



## Основные источники для производства недорогих рыбных кормов при выращивании осетровых и растительноядных рыб в условиях Жайык-Каспийского бассейна

Научная статья  
УДК 636 087 63

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2026-3-131-138>

EDN: LHSCOL

**Жуматова Гульшат** – заведующая лабораторией комплексных исследований и мониторинга окружающей среды «Каспий», Атырауский университет имени Халела Досмухамедова, Республика Казахстан, Атырау  
*E-mail: gulshat\_zhumatova@mail.ru*

**Попов Николай Николаевич** – кандидат биологических наук, Ведущий научный сотрудник, ТОО Казэкопроект, Республика Казахстан, Алматы  
*E-mail: fich63@mail.ru*

**Насибулина Ботагоз Мурасовна** – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры Экология, Астраханский государственный университет им.В.Н. Татищева, Астрахань, Россия  
*E-mail: aspu.nasibulina@yandex.ru*

**Курочкина Татьяна Федоровна** – Доктор биологических наук, профессор кафедры Экология, Астраханский государственный университет им.В.Н. Татищева, Астрахань, Россия  
*E-mail: kyrtf@mail.ru*

**Сокольский Аркадий Федорович** – Доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры Инженерных систем и экологии, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, Астрахань, Россия  
*E-mail: a.sokolsky@mail.ru*

#### Адреса:

1. **Атырауский университет имени Халела Досмухамедова** – Республика Казахстан, 060011, Атырауская область, город Атырау, Проспект Студентов, строение 1
2. **ТОО «Казэкoproект»** – Республика Казахстан, 050057, г. Алматы, ул. Ключкова, 123
3. **Астраханский государственный университет им.В.Н. Татищева** – Россия, 414056, Астрахань, ул. Татищева, 20А
4. **Астраханский государственный архитектурно-строительный университет** – Россия, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18

**Аннотация.** В данной статье, на основе литературных и собственных данных, представлены источники доступного сырья животного и растительного происхождения для производства недорогих рыбных кормов, которые могут быть использованы при выращивании осетровых и растительноядных рыб в Жайык-Каспийском бассейне. Анализ результатов исследования показал, что в качестве сырья животного происхождения может выступать многочисленная атерина (*Atherina caspia*), тело которой по своему химическому составу соответствует кильке (*Clupeonella engrauliformis*). По последним данным, промысловый запас атерины на исследуемой акватории в 2024 г. оценивается в 7,7 млрд экз. биомассой 41,6 тыс. т с рекомендованным выловом 7,0 тыс. т, то есть популяция постоянно поддерживает свою численность на стабильном уровне. В качестве сырья растительного происхождения предпочтение отдаётся тростнику южному (*Phragmites australis*). Вовлечение атерины и тростника южного в кормопроизводство позволит существенно снизить ценообразование на корма и повысить экономический эффект рыбохозяйственных предприятий.

**Ключевые слова:** ихтиофауна, вылов, осетровые, растительноядные, сырьё животного и растительного происхождения, рыбный корм, атерина, килька, химический состав, рыбопродуктивность, тростник южный, экономический эффект

**Для цитирования:** Жуматова Г.Г., Попов Н.Н., Насибулина Б.М., Курочкина Т.Ф., Сокольский А.Ф. Основные источники для производства недорогих рыбных кормов при выращивании осетровых и растительноядных рыб в условиях Жайык-Каспийского бассейна // Рыбное хозяйство. 2026. № 3. С. 131-138. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2026-3-131-138>

## THE MAIN SOURCES FOR THE PRODUCTION OF INEXPENSIVE FISH FEEDS FOR THE CULTIVATION OF STURGEON AND HERBIVOROUS FISH IN THE CONDITIONS OF THE ZHAIYK-CASPIAN BASIN

**Gulshat Zhumatova** – Head of the «Caspian» Laboratory for Comprehensive Environmental Research and Monitoring, Atyrau University named after Khalel Dosmukhamedov, Atyrau, Republic of Kazakhstan

**Nikolay N. Popov** – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Kazekoproekt LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty

**Botagoz M. Nasibulina** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Ecology, Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev, Astrakhan, Russia

**Tatiana F. Kurochkina** – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Ecology, Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev, Astrakhan, Russia

**Arkady F. Sokolsky** – Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor Departments of Engineering Systems and Ecology, Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering, Astrakhan, Russia

#### Addresses:

1. **Atyrau University named after Khalel Dosmukhamedov** – Republic of Kazakhstan, 060011, Atyrau region, Atyrau city, Student Avenue, building 1
2. **Kazekoproekt LLP** – Republic of Kazakhstan, 050057, Almaty, Klochkova St., 123
3. **Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev** – Russia 414056, Astrakhan, Tatishcheva str., 20A
4. **Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering** – Russia, 414056, Astrakhan, Tatishcheva St., 18

**Annotation.** Based on the literature and our own data, this article presents sources of available raw materials of animal and plant origin for the production of inexpensive fish feeds that can be used in the cultivation of sturgeon and herbivorous fish in the Zhaiyk–Caspian basin. Analysis of the results of the study showed that numerous atherina (*Atherina caspia*) can act as a raw material of animal origin, the body of which corresponds in its chemical composition to sprat (*Clupeonella engrauliformis*). According to the latest data, the commercial stock of atherina in the studied water area is estimated at 7.7 billion specimens in 2024. with a biomass of 41.6 thousand tons and a recommended catch of 7.0 thousand tons, indicating that the population is constantly maintaining its stable level. As for the raw materials of plant origin, the preference is given to southern reed (*Phragmites australis*). The inclusion of atherina and southern reed in feed production will significantly reduce the cost of feed and increase the economic efficiency of fisheries enterprises.

**Keywords:** ichthyofauna, catch, sturgeon, herbivores, raw materials of animal and plant origin, fish feed, atherina, sprat, chemical composition, fish productivity, southern reed, economic effect

**For citation:** Zhumatova G.G., Popov N.N., Nasibulina B.M., Kurochkina T.F., Sokolsky A.F. 2026.

The main sources for the production of inexpensive fish feeds for the cultivation of sturgeon and herbivorous fish in the conditions of the Zhaiyk-Caspian basin. No. 3. Pp. 131-138.

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2026-3-131-138>

Таблицы – авторские / The tables were made by the author

Исследования 2016-2024 годов показали, что видовой состав ихтиофауны в рыбохозяйственных водоемах Жайык-Каспийского бассейна насчитывает около 27 видов рыб, из них 16 видов являются промысловыми [1]. По количеству форм (видов, подвигов, локальных стад, популяций, субпопуляций и т.д.) преобладают представители из семейств Clupeidae (сельдевые – кильки, сельди и др.), Cyprinidae (карповые – вобла, лещ, сазан и др.), составляющие около 75% всей ихтиофауны водоёма. Особой строкой стоят такие ценные семейства как Salmonidae (лососевые – каспийский лосось, белорыбца) и Acipenseridae (осетровые – белуга, русский осётр, севрюга, шип и др.).

В условиях негативного влияния на биоту Каспийского моря гребневика-мнемипсиса (*Mnemiopsis leidyi*), с 2000 г. произошло сокращение нерестового ареала и снижение кормовой базы рыб-планктофагов. Вследствие регрессии уровня Каспийского моря, современный казахстанский промысел полупроходных и речных видов рыб по статистическим данным только за последние 25 лет сократился в 2,3 раза (до 7 тыс. т), промысловый запас в основном представлен лещом, воблой, сазаном и судаком [2; 3]. Что касается осетровых видов рыб, то с 2012 г. введена норма, запрещающая промысловый лов осетровых видов рыб в Жайык-Каспийском регионе, при этом фактически коммерческий лов не осуществляется с 2011 года. В настоящее время изъятие вышеуказанных видов рыб осуществляется только для целей воспроизводства.

Республика Казахстан располагает богатым рыбохозяйственным водным фондом

и благоприятными условиями для интенсивного развития рыболовства и рыбоводства. В связи с этим рыбное хозяйство должно базироваться не только на развитии промышленного рыболовства (восстановление численности естественных промысловых популяций), но и специализироваться на выращивании товарной рыбы и молоди для зарыбления естественных водоёмов. Один из сдерживающих факторов развития товарной рыбной продукции в массовых масштабах заключается в недостатке качественного сырья для изготовления рыбных кормов или его дороговизна.

**Основная цель работы** – на основе анализа литературных и собственных данных изыскать источники доступного сырья животного и растительного происхождения для производства недорогих компонентов рыбных кормов при выращивании осетровых и растительноядных рыб в условиях Жайык-Каспийского бассейна.

Материалом для исследований послужил ретроспективный анализ данных за период 2016-2024 годов по промысловым уловам рыб, кормовой базе и ихтиофауны Жайык-Каспийском бассейне. Поскольку с 2016 г. в Казахстане действует мораторий на вылов осетровых рыб для научных целей, то питание осетровых рыб нами анализировалось по литературным источникам [1-5]. В результате этих работ были определены основные компоненты в питании осетровых рыб.

Химический состав атерины определялся с помощью портативного **NIR-спектрометра**. Данный прибор позволяет быстро определять





содержание влаги, жира и белка в рыбе, а также оценивать её свежесть. Химический состав наземных растений (южного тростника и пшеницы) определяли с помощью спектрофотометра [14].

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Актуальность разведения осетровых рыб связана с резким сокращением их численности в естественных водоёмах во всех странах Каспийского бассейна. Мясо осетровых пользуется высоким коммерческим спросом у населения. Искусственное выращивание призвано компенсировать нехватку на рынке продукции из осетровых рыб и по сути является производством высоко белковой и диетической продукции. Однако для выращивания ценных пород осетровых рыб необходимы технологии по производству кормов, удовлетворяющих пищевым потребностям. Для уменьшения их себестоимости желательно использовать ингредиенты, которые есть в данной местности.

В связи с этим решили для приготовления кормов использовать сырьё животного и растительного происхождения, продукты микробиологического и химического синтеза, а также разнообразные побочные продукты и отходы пищевой промышленности. Существует мнение: чем разнообразнее состав ингредиентов комбикормов, тем выше их пищевая ценность для рыб. Установлено, что максимальной эффективностью обладает кормовая белок, представляющий сумму белков животного, растительного и микробного происхождения [4].

Рацион взрослых осетровых рыб в естественной среде имеет схожий характер, но в количественном спектре питания наблюдаются существенные видовые различия. По способу питания белуга – хищник, питающийся преимущественно рыбой. Начинает хищничать ещё мальком в реке. В море питает-

ся преимущественно такой рыбой как сельдь, тюлька, бычки, вобла и др., однако не пренебрегает и моллюсками. Осётр питается ракообразными (червями, гаммаридами, мизидами) [5]. В рацион также входит мелкая рыба, например, килька, атерина, бычки, сельдь, а также – личинки насекомых. Питание осётра зависит от его возраста и места обитания: молодь питается планктоном, а взрослые особи могут перейти на хищное питание, увеличивая потребление рыбы. Севрюга питается беспозвоночными (ракообразными, червями) и рыбой (бычки, атерина, сельди и килька) [6-9].

Состав рыбного корма для осетровых в прудах включает рыбную муку, растительные компоненты (пшеницу, соевый шрот), жиры (рыбий, рапсовое масло), дрожжи, витамины и минеральные добавки, а также – пробиотики и аминокислоты для улучшения пищеварения и роста. Соотношение протеина и жира варьируется в зависимости от возраста рыбы, но для молоди требуется корм с более высоким содержанием белка.

Как минимум с начала 1970-х годов в Каспийском бассейне, в качестве основного кормового компонента для производства рыбной муки, применялась килька, когда ее уловы достигали 400 тыс. т (для Республики Казахстан вылов варьировал в 1970-1990 гг. в пределах 26,0-45,4 тыс. т). Большая часть этой добычи шла на изготовление рыбной муки, которая затем использовалась в качестве корма с высоким содержанием (49-53% и более) легкоусвояемого животного белка, необходимого для роста и развития осетровых. С 2000 г., вследствие сейсмических процессов и отрицательного воздействия вселенца гребневика-мнемиопсиса (*Mnemiopsis leidyi*), отмечался резкий обвал запаса кормовой базы рыб, особенно для всех видов килек, причём у эндемичных видов он носил ярко выраженный характер. Промысловый запас анчоусовидной (*Clupeonella engrauliformis*) и большеглазой кильки (*Clupeonella grimmii*) достиг критической отметки, в то же время обыкновенная килька (*Clupeonella delicatula*), вследствие особенностей биологии, сохранила и увеличила свой ресурсный потенциал, но объёмы вылова резко сократились (для Республики Казахстан вылов в 2019-2024 гг. не превышал 0,1-2,8 тыс. т). Возник дефицит доступного сырья для производства рыбной муки и, как следствие, значительное подорожание этого важного компонента.

На современном этапе в качестве альтернативы рыбной муке из кильки может выступать атерина (*Atherina caspia*), обладающая большим промысловым запасом. Атерина (*Atherina caspia*) – весьма эвригалинная рыба, распро-

странена в Каспийском море как в солоноватоводных и сильно осолонённых районах, так и в опресненных водах. Начиная с 2000-х годов общий запас атерины в западной части Среднего и Северного Каспия находился в стабильном состоянии и варьировал в пределах 8,0-10,9 млрд экз. биомассой 39,1-53,4 тыс. т, промысловый запас оценивался соответственно в 6,8-9,5 млрд экз. биомассой 35,4-47,5 тыс. т [10; 11]. По последним данным, промысловый запас атерины на исследуемой акватории в 2024 г. оценивается в 7,7 млрд экз. биомассой 41,6 тыс. т [12], с рекомендованным выловом 7,0 тыс. т, то есть популяция постоянно поддерживает свою численность на стабильном уровне.

Атерина (*Atherina caspia*) в Каспийском море является основным объектом прилова при промысле обыкновенной кильки (*Clupeonella delicatula*). Из-за отсутствия потребительского спроса, специализированный промысел атерины в море отсутствует. В связи с этим в настоящее время промышленностью освоение квот рекомендованного наукой объема вылова атерины практически не осуществляется или отсутствует вообще.

Необходимо отметить, что ареал распространения и спектр питания атерины в естественных условиях совпадает с обыкновенной килькой и, видимо, поэтому химический состав этих видов практически имеет близкие показатели, что делает возможным использовать атерину в качестве одного из компонентов корма и сырья в аквакультуре [13; 14].

Определение химического состава указывает на то, что по содержанию белка (15-16%) атерина относится к высокобелковой рыбе, по содержанию жира – к средне жирной. Значительная часть жира, содержащегося в сырье, находится во внутренних органах атерины (табл. 1).

Структурный состав атерины средней массой 4,75 г составляет: 7% – внутренности, голова – 30%, кости и плавники – 12,0% от массы тела. Наибольшей составляющей частью тела атерины является мышечная ткань (около 50% от общей массы).

Эффективность использования влажного комбикорма на основе атерины оценивали при

выращивании в бассейнах восьмилеток белуги в течение 210 суток. Введение нового фарша было начато с 0,5%. По результатам положительной пищевой активности норму увеличили до 2%. В конце работ по кормлению норма составила 4%. Поедаемость корма в среднем составила 70-80%, и была выше на 20-30%, чем при кормлении фаршем из малоценной рыбы. При использовании влажного корма с фаршем из атерины, за период выращивания отмечен прирост рыб в среднем на 30% выше, по сравнению с рыбами, содержащимися на фарше из кильки и малоценной рыбы. Затраты кормов на единицу прироста в этом варианте были ниже и составили по влажному комбикорму 3,0 ед., тогда как в контроле кормовые затраты были выше.

На основе структурных особенностей и некоторых биохимических показателей (водорастворимого белка и общих липидов) дана оценка качества атерины, как предполагаемого источника сырья для изготовления кормов, используемых в аквакультуре. Полученные показатели характеризовали атерину как перспективный объект для использования ее в рыбободных хозяйствах в качестве сырого корма или в целях получения рыбной муки.

Для повышения рыбопродуктивности водоемов и товарного выращивания важное значение имеет акклиматизация растительноядных рыб. Способность потреблять растительную пищу, высокий темп линейно-весагого роста белого амура, белого толстолобика и близкого ему вида – пестрого толстолобика издавна привлекали внимание исследователей как возможных объектов акклиматизации. Вселение растительноядных рыб в естественные водоемы и водотоки Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна открывало перспективу значительного повышения их рыбопродуктивности за счет использования больших запасов фитопланктона, зоопланктона и высшей водной растительности. Одновременно с этим предполагалось решить проблему по снижению избыточного цветения и зарастаемости естественных водотоков дельты р. Волга и предустьевого пространства Северного Каспия [15-17]. Известно, что килограммовый бе-

**Таблица 1.** Химический состав атерины / **Table 1.** Chemical composition of atherine

| Объект исследований | Содержание веществ, % |       |      |                      |
|---------------------|-----------------------|-------|------|----------------------|
|                     | вода                  | белок | жир  | Минеральные вещества |
| Мышечная ткань      | 77,91                 | 16,62 | 3,07 | 2,4                  |
| Целая рыба          | 75,81                 | 15,71 | 4,99 | 3,49                 |

**Таблица 2.** Химический состав наземных частей молодых растений тростника южного и пшеницы, в % от абс. сухих веществ / **Table 2.** Chemical composition of terrestrial parts of young plants of southern cane and wheat, in % of abs. dry matter

| Основа кормовой смеси | Белки | Углеводы | Жиры | БЭВ   | Зола |
|-----------------------|-------|----------|------|-------|------|
| тростник южный, %     | 9-13  | 36-45    | 2,5  | 37-44 | 5-13 |
| пшеница, %            | 8-11  | 47       | 3-5  | 60-70 | 6,0  |

лый амур при температуре воды 26-28 °С в сутки может съесть 2 кг растений, среди которых, как уже указывалось, предпочитает рдест, ряску, злодею, а также – молодые побеги тростника. Уже в 2020 г., после зарыбления (1955-1975 гг.) общий улов в Астраханской области достиг величины в объёме 0,548 тыс. т, в том числе: белого амура – 0,087 тыс. т, пёстрого и белого толстолобиков – 0,461 тыс. т, а также сформировались самовоспроизводящиеся популяции этих рыб [18; 19]. Принимая во внимание природно-климатические факторы и обширную систему водотоков с богатой растительной кормовой базой, р. Жайык имеет все условия для увеличения рыбопродуктивности за счёт растительноядных рыб, а также их товарного выращивания.

В качестве основы изготовления кормов для растительноядных рыб предлагается применение тростника южного, который в период полного созревания, по содержанию белков, жиров и углеводов в вегетирующих частях не уступает пшенице [20; 21; 22] (табл. 2).

Результаты испытаний свидетельствуют о том, что использование корма из тростника южного с пшеницей в кормлении растительноядных рыб (карпа, белого амура, толстолобика, сазана), выращиваемых в поликультуре в условиях прудового хозяйства, позволяет увеличить прирост массы рыб, поскольку выросла доступность в виде наземной части тростника южного и, традиционно используемой в кормлении, пшеницы, обладающей питательной ценностью, физиологически свойственной растительноядным рыбам в природе пищи.

В качестве ценных компонентов для рыбных кормов следует обратить внимание на семена дикорастущей конопли и льна, которые, благодаря высокому содержанию белка, жирных кислот (омега-3 и омега-6), витаминов и минералов способствуют росту и благоприятному физиологическому состоянию рыбы.

Использование широко доступных дикорастущих растений (тростника южного, дикой конопли, льна), при изготовлении белковых компонентов для получаемого корма, позволит существенно снизить затраты и увеличит экономическую эффективность рыбохозяйствен-

ных предприятий. Разработка и изготовление недорогих кормов для растительноядных рыб открывает новые возможности для интенсификации их выращивания и роста объемов производства.

Исходя из анализа данных в условиях снижения уровня моря, увеличения незаконного промысла, сокращения нерестового ареала и кормовой базы, промысловые уловы полупроходных и речных видов рыб за последние 25 лет в Жайык-Каспийском бассейне сократились в 2,3 раза (до 7 тыс. т). Отлов осетровых видов рыб осуществляется только для научных целей и воспроизводства. В связи с этим в центре внимания всегда встаёт вопрос о восстановлении численности промысловых популяций, специализированном выращивании товарной рыбы и молоди для зарыбления естественных водоёмов. Одним из сдерживающих факторов развития товарной рыбной продукции в массовых масштабах является недостаток качественного сырья при изготовлении рыбных кормов или его дороговизна. Результаты проведённых исследований показали, что в качестве основного кормового компонента для производства рыбной муки взамен кильки, утратившей свою численность, может стать атерина, обладающая благоприятным запасом и не имеющая рыбопромысловой ценности. Установлено, что химический состав тела атерины (процентное содержание белка, жира, минеральных веществ) имеет близкие показатели к химическому составу кильки, что делает возможным использовать данный вид в качестве корма и сырья в аквакультуре для осетровых рыб.

Принимая во внимание природно-климатические факторы и обширную систему водотоков с богатой растительной кормовой базой, р. Жайык имеет все условия для увеличения рыбопродуктивности за счёт растительноядных рыб, а также их товарного выращивания. На основе литературных данных в качестве основы изготовления кормов для растительноядных рыб предлагается применение в качестве альтернативы зерновым – тростник южный, который по содержанию белков, жиров и углеводов не уступает пше-



нице. В качестве ценных компонентов для рыбных кормов следует обратить внимание на семена дико растущей конопли и льна, которые богаты высоким содержанием белка, жирных кислот (омега-3 и омега-6), витаминов и минералов.

Таким образом, основные источники сырья для изготовления кормов могут формироваться за счёт не востребуемых в промысловом отношении рыбных объектов (в данном случае атерины – *Atherina caspia*) и обильно распространённых дикорастущих растений (тростника южного – *Phragmites australis*, дикой конопли – *Cannabis ruderalis*, льна – *Linum*), что позволяет снизить себестоимость кормопроизводства и увеличить рост объёмов её производства.

У авторов нет конфликта интересов. Статья подготовлена совместно, каждый из авторов принял участие в обсуждении статьи и внес свой вклад в её подготовку.

The authors have no conflict of interest. The article was prepared jointly, each of the authors participated in the discussion of the article and contributed to its preparation.

## ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Кадимов Б.Л. Промысловые уловы леща (*Abramis brama*) в реке Жайык и оценка его состояния в современный период / Биологические науки. 2022. С 3-8. Интернет-ресурс.
2. Иванов В.П., Мажник А.Ю. Рыбное хозяйство Каспийского бассейна (Белая книга) // Рыбное хозяйство. 1997. 40 с.
3. Иванов В.П., Пальцев В.Н., Шипулин С.В. Рыбные ресурсы Каспийского моря – М.: Изд-во ВНИРО. 2023. 560 с.
4. Скляр В.Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре – М.: Изд-во ВНИРО, 2008. 150 с.
5. Тихонова Э.Ю. Особенности питания осетра в Северном Каспии в 2012-2016 гг // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность. 2017: Сборник статей по материалам научно-практической конференции с международным участием, Севастополь, 11-15 сентября 2017 года / Под редакцией Ю.А. Омелчук, Н.В. Ляминой, Г.В. Кучерик. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Севастопольский государственный университет. 2017. С. 1347-1349. – EDN YNKPYC.
6. Казанцев Е.Н. Рыбы Каспийского моря – Москва: Пищевая промышленность, 1981. 167 с.
7. Молодцова А.И., Полянинова А.А. Питание осетра, севрюги и белуги в Каспийском море // Вопросы рыболовства. 2009. Т. 10. № 4(40). С. 718-740. EDN KVCZSN.
8. Камелов А.К. Биологические ресурсы осетровых рыб (Acipenseridae) Урало-Каспийского бассейна: закономерности формирования структуры и численности популяций / Диссертация д.б.н. – Новосибирск. 2019. 409 с.
9. Зыков Л.А., Байзаков Т.Б., Курочкина Т.Ф., Насибулина Б.М. Баланс энергии и пищевые потребности каспийской севрюги *Acipenser stellatus* (L.) // Астраханский вестник экологического образования. 2019. № 6(54). С. 163-178.
10. Канатъев С.В., Калмыков В.А., Ходоревская Р.П. Каспийская атерина как резервный объект промысла // Рыбное хозяйство. 2014. № 2. С. 57-59.
11. Мирзоян А.В., Калмыков В.А., Канатъев С.В., Ходоревская Р.П. Современное состояние промысловых запасов и резервы промысла морских рыб Каспийского моря // Труды ВНИРО. 2018. Т.171. С.141-156.
12. Таилов П.С., Каниева Н.А., Барабанов В.В., Гаврилова Д.А. Современное состояние запасов атерины Каспийского моря / Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений: материалы IX научно-практической конференции с международным участием, 10 ноября 2023 г., Астрахань. – Астрахань: КаспНИРХ. 2023. С. 210-214.
13. Каниева Н.А., Таилов П.С., Барабанов В.В. Использование атерины в качестве корма в аквакультуре / Стратегические проблемы, угрозы и риски Азовского бассейна и Приазовья. [Опасные явления]: материалы Международной научной конференции 09-12 июля 2024. – Ростов - на - Дону. ЮНЦ РА. 2024. С.408-410.
14. Каниева Н.А., Таилов П.С., Козлова Н.В., Аюпова А.К., Барабанов В.В., Воронина Д.А., Осипова Ю.Ю. К вопросу оценки качества сырья из каспийской атерины (*Atherina boyeri caspia* Risso, 1810) // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2024. № 2. С. 128-133.
15. Иванов В.П. Биологические ресурсы Каспийского моря – Астрахань. 2000. 96 с.
16. Аббакумов В.П. Промыслово-биологическая характеристика растительноядных рыб в дельте Волги // Рыбное хозяйство. 2004. №2. С. 40-43.
17. Аббакумов В.П. Оценка оптимальной эксплуатации запасов растительноядных рыб в дельтовых водоемах р. Волга // Рыбное хозяйство. 2007. № 5. С. 100-103.
18. Барабанов В.В., Михайлова А.В., Шипулин С.В., Гаврилова Д.А., Мягкий Н.А. Чужеродные виды Нижней Волги и Каспийского моря: ихтиофауна и кормовые объекты (преднамеренная интродукция) // Российский журнал биологических инвазий. 2024. Т. 17. №2. С. 2-12.
19. Барабанов В.В., Власенко С.А., Разинков В.П., Лепилина И.Н., Левашина Н.В., Фомин С.С., Васильченко О.М., Никитин Э.В., Муханова Р.С., Ткач В.Н., Коноплева И.В., Войнова Т.В., Чакалтан-Сепульведа Д.А., Шипулин С.В., Клюкина Е.А., Леонтьев С.Ю. Итоги рыболовства и исследований состояния запасов промысловых видов рыб в южном рыбохозяйственном районе волжско-каспийского рыбохозяйственного бассейна в период 2000-2020 гг. // Труды ВНИРО. 2024. Т. 195. С. 45-60.
20. Сальников А.Л., Сугралиева З.Б., Давыдова С.А., Еремينا А.Н. 2015. Кормовая смесь

- на основе тростника южного для карповых рыб // [https://yandex.ru/patents/doc/RU2559114C2\\_20150810](https://yandex.ru/patents/doc/RU2559114C2_20150810).
21. Ахауова Г., Апбасова А., Кошанова А., Батырбекова Б. 2015. Кормовое значение высших водных растений (тростника) для сельскохозяйственных животных // [http://www.rusnauka.com/9\\_snp\\_2015/agricole/5\\_190289.doc.htm](http://www.rusnauka.com/9_snp_2015/agricole/5_190289.doc.htm)).
  22. Скоков Р.Ю., Ранделин Д.А., Соловьев А.В., Сейдалиев Т.А. Тростник южный в кормах для прудовых растительноядных рыб: экологический, социальный, экономический эффекты // Рыбное хозяйство. 2023. № 5. С. 60-66. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-60-66

## LITERATURE AND SOURCES

1. Kadimov B.L. 2022. Commercial catches of bream (*Abramis brama*) in the Zhaiyk River and assessment of its condition in the modern period / Biological Sciences. From 3-8. An online resource. (In Russ.)
2. Ivanov V.P., Mazhnik A.Yu. 1997. Fisheries of the Caspian basin (White Book) // Fisheries. 40 p. (In Russ.)
3. Ivanov V.P., Paltkov V.N., Shipulin S.V. Fish resources of the Caspian Sea – Moscow: VNIRO Publishing House. 2023. 560 p. (In Russ.)
4. Sklyarov V.Ya. Feed and feeding of fish in aquaculture – Moscow: VNIRO Publishing House. 2008. 150 p. (In Russ.)
5. Tikhonova E.Yu. 2017. Features of sturgeon nutrition in the Northern Caspian in 2012-2016 // Environmental, industrial and energy security. 2017: Collection of articles based on the materials of a scientific and practical conference with international participation, Sevastopol, September 11-15, 2017 / Edited by Yu.A. Omelchuk, N.V. Lyamina, G.V. Kucherik. – Sevastopol: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Sevastopol State University. Pp. 1347-1349. EDN YNKPYC. (In Russ.)
6. Kazanchev E.N. 1981. Fishes of the Caspian Sea – Moscow: Food Industry. 167 p. (In Russ.)
7. Molodtsova A.I., Polyaniyina A.A. 2009. Nutrition of sturgeon, sturgeon and beluga in the Caspian Sea // Questions of fisheries. Vol. 10. No. 4(40). Pp. 718-740. EDN KVCZSN. (In Russ.)
8. Kamelov A.K. 2019. Biological resources of sturgeon fish (Acipenseridae) Ural-Caspian basin: patterns of formation of the structure and number of populations / Dissertation of Doctor of Biological Sciences – Novosibirsk. 409 p. (In Russ.)
9. Zykov L.A., Baizakov T.B., Kurochkina T.F., Nasibulina B.M. 2019. Energy balance and nutritional needs of the Caspian grouse *Acipenser stellatus* (L.) // Astrakhan Bulletin of Environmental Education. No. 6(54). Pp. 163-178. (In Russ.)
10. Kanatiev S.V., Kalmykov V.A., Khodorevskaya R.P. 2014. Kaspiskaya aterina as a reserve fishing facility. No. 2. Pp. 57-59. (In Russ.)
11. Mirzoyan A.V., Kalmykov V.A., Kanatiev S.V., Khodorevskaya R.P. 2018. The current state of commercial stocks and reserves of marine fish of the Caspian Sea // Proceedings of VNIRO. Vol.171. Pp.141-156. (In Russ.)
12. Taibov P.S., Kanieva N.A., Barabanov V.V., Gavrilova D.A. 2023. The current state of the Caspian Sea's aterine reserves / Problems of preserving the Caspian ecosystem in the context of oil and gas field development: proceedings of the IX scientific and practical conference with international participation, November 10, 2023, Astrakhan. – Astrakhan: KaspNIRKh. Pp. 210-214. (In Russ.)
13. Kanieva N.A., Taibov P.S., Barabanov V.V. 2024. The use of aterine as feed in aquaculture / Strategic problems, threats and risks of the Azov basin and the Azov region. [Dangerous phenomena]: proceedings of the International Scientific Conference 09-12 July 2024. – Rostov-on-Don. UNC RA. Pp.408-410. (In Russ.)
14. Kanieva N.A., Taibov P.S., Kozlova N.V., Ayupova A.K., Barabanov V.V., Voronina D.A., Osipova Yu.Y. 2024. On the issue of assessing the quality of raw materials from the Caspian atherina (*Atherina boyeri caspian* Risso, 1810) // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Fisheries. No. 2. Pp. 128-133. (In Russ.)
15. Ivanov V.P. 2000. Biological resources of the Caspian Sea – Astrakhan. 96 p. (In Russ.)
16. Abbakumov V.P. 2004. Commercial and biological characteristics of herbivorous fish in the Volga delta. No. 2. Pp. 40-43. (In Russ.)
17. Abbakumov V.P. 2007. Assessment of optimal exploitation of herbivorous fish stocks in delta reservoirs of the Volga River // Fisheries. No. 5. Pp. 100-103. (In Russ.)
18. Barabanov V.V., Mikhailova A.V., Shipulin S.V., Gavrilova D.A., Myagyi N.A. 2024. Alien species of the Lower Volga and the Caspian Sea: ichthyofauna and forage objects (deliberate introduction) // Russian Journal of Biological Invasions. Vol. 17. No. 2. Pp. 2-12. (In Russ.)
19. Barabanov V.V., Vlasenko S.A., Razinkov V.P., Lepilina I.N., Levashina N.V., Fomin S.S., Vasilchenko O.M., Nikitin E.V., Mukhanova R.S., Tkach V.N., Konopleva I.V., Voynova T.V., Chakaltana-Sepulveda D.A., Shipulin S.V., Klyukina E.A., Leontiev S.Yu. 2024. Results of fishing and research on the state of stocks of commercial fish species in the southern fisheries region of the Volga-Caspian fisheries basin in the period 2000-2020 // Proceedings of VNIRO. Vol. 195. Pp. 45-60. (In Russ.)
20. Salnikov A.L., Sugralieva Z.B., Davydova S.A., Eremina A.N. 2015. Feed mixture based on southern reed for cyprinid fish // [https://yandex.ru/patents/doc/RU2559114C2\\_20150810](https://yandex.ru/patents/doc/RU2559114C2_20150810). (In Russ.)
21. Akhauova G., Apbasova A., Koshanova A., Bатырбекова Б. 2015. The feeding value of higher aquatic plants (reeds) for farm animals // [http://www.rusnauka.com/9\\_snp\\_2015/agricole/5\\_190289.doc.htm](http://www.rusnauka.com/9_snp_2015/agricole/5_190289.doc.htm) ). (In Russ.)
22. Skokov R.Yu., Randelin D.A., Soloviev A.V., Seidaliev T.A. 2023. Southern reed in feed for pond herbivorous fish: ecological, social, and economic effects. No. 5. Pp. 60-66. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-60-66. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию/ Received 25.02.2026  
Принят к публикации / Accepted for publication 07.05.2026