

ТЕНДЕНЦИИ НА РЫНКЕ РЫБНОЙ МУКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ЗАМЕНЫ

Резюме. Аквакультура является основным валовым потребителем рыбной муки на мировом рынке. Быстрое развитие аквакультуры обуславливает рост потребности в кормовом белке. Ограниченные сырьевые ресурсы для производства рыбной муки совокупно с развитием технологий производства кормов, совершенствованием рецептур обусловили значительное сокращение ее доли в аквакормах и замещение растительными белками. Однако чрезмерное использование растительных белков в кормах для многих объектов аквакультуры снижает рыбопродуктивные показатели и ухудшает пищевую пользу рыбных продуктов. Это вызвало необходимость в поиске и применении «новых» компонентов, сопоставимых по свойствам с рыбной мукой.

Сокращение потребления рыбной муки в РФ связано с ростом ее экспорта в Китай, который, являясь лидером в мировой аквакультуре, испытывает дефицит кормовых белковых ресурсов. При условии ограниченной вследствие недостатка сырья возможности РФ по наращиванию экспорта рыбной муки открывается перспектива поставок в Китай альтернативных кормовых белков, производимых по отечественным технологиям в промышленных масштабах (например, гаприн).

Ключевые слова: рыбные ресурсы, аквакультура, рыбная продукция, рыбная мука, аквакорма, белковые компоненты, гаприн, атлантический лосось, РФ, Китай.

TRENDS IN THE FISHMEAL MARKET AND PROSPECTS FOR ITS REPLACEMENT

Abstract. Aquaculture is a primary consumer of fishmeal in the global market. The sector is growing rapidly and therefore continues to drive a rising demand for high-quality feed protein. Limited availability of raw materials for fishmeal production, along with advances in feed manufacturing technologies and improvements in formulation strategies, has led to a significant decrease in fishmeal inclusion in aquafeeds and its progressive substitution with plant-based proteins. However, excessive reliance on plant proteins in the diets of many aquaculture species has been shown to impair growth performance and reduce the nutritional quality of fish products intended for human consumption.

These limitations have intensified the search for alternative protein sources with properties comparable to fishmeal. In the Russian Federation, the reduction in domestic fishmeal consumption is primarily driven by a surge in exports to China, the global leader in aquaculture, which is currently facing a structural deficit in protein feed resources. At the same time, the structure of fishmeal production technologies and upcoming limitations in the availability of natural resources in Russia collectively limit the potential for further export growth, creating a promising opportunity for large-scale supply of alternative protein ingredients — such as Gaperin — to the Chinese market. Gaperin, a microbial protein derived from methanotrophic bacteria, offers a viable, high-protein alternative with the potential to partially replace fishmeal in aquaculture diets.

Keywords: fish resources, aquaculture, fish products, fishmeal, aquafeeds, protein ingredients, Gaperin, Atlantic salmon, Russian Federation, China.

УДК 639.3

Научная статья

DOI 10.69539/2413-287X-2025-05-1-238

**МАКСИМ ВЛАДИМИРОВИЧ
ЗАХАРЦЕВ^{1, 2},**

PhD по биохимии

E-mail: maksim.zakhartsev@
c1bioengineering.ru**АНДРЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ
АГЕЕВ²,**эксперт в области экономики
рыбного хозяйства

E-mail: aageev57@mail.ru

¹Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук»

119071, Российская Федерация, г. Москва, Ленинский проспект, дом 33, строение 2

²ООО «С1БиоИнженерия»

119071, Российская Федерация, г. Москва, Ленинский проспект, дом 33, строение 2

Поступила в редакцию:

15.04.2025

Одобрена после рецензирования:

12.05.2025

Принята в публикацию:

12.05.2025

UDC 639.3

Research article

DOI 10.69539/2413-287X-2025-05-1-238

MAKSIM V. ZAKHARTSEV^{1, 2},

Doctor of Sciences

E-mail: maksim.zakhartsev@
c1bioengineering.ru**ANDREY V. AGEYEV²,**

Expert in fisheries economics

E-mail: aageev57@mail.ru

¹Federal State Institution «Federal Research Center «Fundamentals of Biotechnology» of the Russian Academy of Sciences»

119071, Russian Federation, Moscow, Leninsky Prospekt, 33, building 2

²LLC «C1BioEngineering»

119071, Russian Federation, Moscow, Leninsky Prospekt, 33, building 2

Received by editor office:

04.15.2025

Approved in revised:

05.12.2025

Accepted for publication:

05.12.2025



Потребность объектов аквакультуры в белке

Длительное время рыбная мука использовалась в качестве основного источника белка животного происхождения в рационах сельскохозяйственной птицы и свиней. С началом интенсивного развития мировой аквакультуры масштабы потребления рыбной муки этой отраслью стали увеличиваться. В птицеводстве, наоборот, резко сократились. Это было связано с внедрением технологий кормления, основанных на применении доступных растительных компонентов по умеренной цене, обеспечивающих эквивалентные зоотехнические характеристики. Снижение потребления рыбной муки в свиноводстве идет медленнее, поскольку она необходима, в частности, для повышения выживаемости поросят в критический период жизни, и заменить ее трудно.

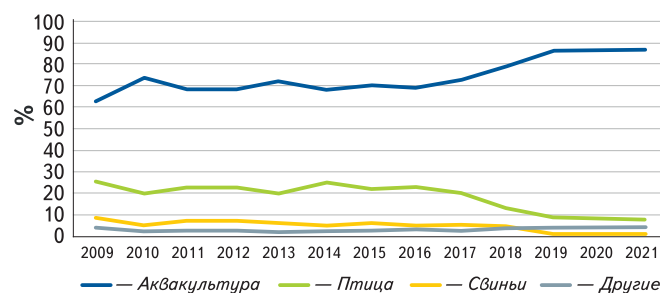
Сегодня аквакультура является быстрорастущим сегментом пищевого производства во всем мире. Это обусловлено ограниченной возможностью удовлетворения спроса населения и промышленности на водные биологические ресурсы (ВБР) и конкурентными преимуществами в сравнении с животноводством и морским рыболовством. За период с 2000 г. объемы продукции аквакультуры (без водорослей) выросли в 2,8 раза и достигли 94,4 млн т в 2022 г. По прогнозу, к 2033 г. они вырастут до 112,4 млн т [19, 20]. Для сравнения: производство мясной продукции за этот же период увеличилось всего на 55% и достигло 361 млн т [21]. В выращивании 73,1% объектов аквакультуры применяются промышленные аквакорма, производство которых в 2023 г. составило 54,5 млн т [24].

Все объекты аквакультуры в зависимости от предпочтений в питании можно разделить на три вида: растительноядные, всеядные и плотоядные. На ранних стадиях развития (личинка, малек и т.д.) большинству аквакультурных видов необходима концентрированная высокобелковая диета. Однако некоторые виды рыб (например, карповые) с возрастом могут перейти на растительные корма, тогда как плотоядные (лосось, форель, сиг и др.) нуждаются в таком рационе на протяжении всей жизни. Плотоядные рыбы и ракообразные быстро растут, имеют короткий пищеварительный тракт и, соответственно, большую потребность в легкоусвояемом белке животного происхождения. Естественным источником высокобелковой пищи в дикой природе для плотоядных рыб и креветок являются животные организмы, населяющие дно и толщу водоемов. Количество белка в личинках, червях, беспозвоночных и мелких рыбах, основных элементах природного питания объектов аквакультуры, находится в диапазоне 54–70% сухого вещества, тогда как в наземных растениях, преимущественной пище сельскохозяйственных животных и птицы, оно обычно не превышает 5–14%, за исключением бобовых растений — в них содержится 18–35% белка [15]. Исходя из разного состава природной пищи плотоядных объектов аквакультуры, потребность в белке в рационе лососей, форели, сегов, морских рыб и креветок составляет 40–60%.

Рыбная мука исторически была важным кормовым компонентом. Благодаря высокой концентрации легкоусвояемого белка, оптимальному аминокислотному профилю, большому содержанию витаминов, макро- и микроэлементов, длинноцепочечных омега-3 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) — эйкозапентаеновой (ЭПК) и докозагексаеновой кислот (ДГК), а также других питательных веществ, рыбная мука является стандартом питательной ценности, относительно которой оцениваются иные источники кормового белка. Высокая эффективность использования рыбной муки в рационах объектов аквакультуры объясняется их чувствительностью к легкоусвояемому животному белку и его аминокислотному профилю. В большей мере это свойственно лососям, угрям, прочим плотоядным и пресноводным рыбам, выращиваемым на промышленных кормах, а также ракообразным, таким как креветки и крабы. Включение рыбной муки в рацион объектов аквакультуры обеспечивает у них высокие рыбоводные показатели, повышает их выживаемость, снижает заболеваемость инфекционными болезнями, улучшает вкусовые характеристики кормов и усвояемость питательных веществ, сокращает расход корма, уменьшает экологическую нагрузку на окружающую среду, улучшает полезные свойства пищевых продуктов.

Направления использования рыбной муки

Развитие аквакультуры в мире привело к увеличению ее доли в потреблении рыбной муки. По данным обзора [25], в 2021 г. она достигла 87% общего потребления в сравнении с 63% в 2009 г., на долю свиноводства при этом приходится только 8%, в 2009 г. — 25% (рис. 1). В 2021 г. основные объемы рыбной муки, а это 33% общего потребления в аквакультуре, использовались в аквакормах для ракообразных, для лососей — 14%, для морских рыб — 18%, для пресноводных рыб — 21%.



Источник: EUMOFA Fish Meal and Fish Oil 2023 (расчеты).

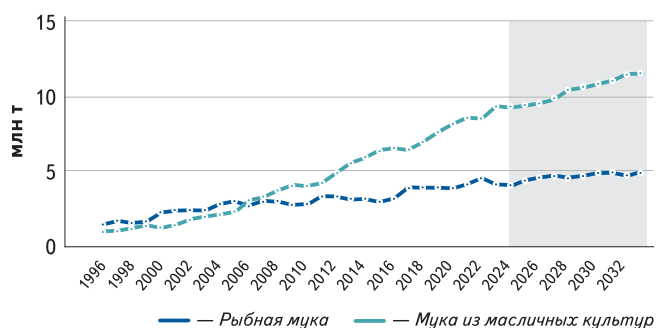
Рис. 1. Доли мирового потребления рыбной муки по основным направлениям, по годам

Сокращение использования рыбной муки в аквакормах

Ограниченные по природным причинам возможности производства рыбной муки привели к диспропорции предложения и спроса на нее со стороны аквакультуры. Если за

период с 2001 по 2023 г. объемы производства аквакультурной продукции в мире выросли в 2,8 раза, то использование рыбной муки в аквакормах всего в 1,6 раза [28]. Недостаточная обеспеченность рынка рыбной мукой обуславливает высокий уровень цен на нее, тем самым ограничивается применение данного компонента на ключевых стадиях жизненного цикла объектов аквакультуры — в стартовых кормах, кормах маточного стада и др.

Благодаря внедрению достижений в области генетики, разработке улучшенных рецептур аквакормов, совершенствованию технологий их производства удалось в несколько раз сократить содержание рыбной муки в рационах объектов аквакультуры без ущерба для рыбопродуктивных показателей, заместить ее компонентами растительного происхождения. По прогнозам, в дальнейшем в рационах будут преобладать низкобелковые растительные источники, на них в 2031 г. будет приходиться 85,6% кормовых материалов для аквакультуры [28]. При этом доля животных белков составит всего 4,5%. Продукты переработки масличных культур займут 9,8%. К 2033 г. ожидается рост потребления муки из семян масличных культур до 12 млн т, а рыбной муки — только до 5 млн т (рис. 2) [20]. Все большее применение приобретают заменители рыбной муки — новые источники белка: из насекомых, зоопланктона, водорослей, одноклеточных микроорганизмов, ферментированный белок, но масштабы их использования пока малозначимые.



Источник: OECD-FAO Agriculture Outlook 2024–2033.

Рис. 2. Объемы использования в мире рыбной муки и муки из семян масличных культур в аквакормах

Содержание рыбной муки в кормах для объектов аквакультуры варьируется в зависимости от выращиваемого вида и стадии его жизненного цикла (как правило, на ранних стадиях ее требуется больше); качества, доступности и стоимости этого компонента. С 2000 г. по 2020 г. оно сократилось для всех групп. Это объясняется широким применением рационов, в которых дефицитная рыбная мука заменена растительным белком. В целом ее доля в аквакормах снизилась с 13,01% в 2000 г. до 7,35% в 2020 г., при этом в кормах для креветок — с 25 до 14,68%, для атлантического лосося — с 40 до 10,97%, но в наибольшей

степени для карпов и тиляпий (табл. 1) [8, 17, 23]. Данные рыбы относятся к растительноядным видам и меньше других зависят от животного белка, поэтому рыбную муку можно заместить растительными белками без ущерба для здоровья этих объектов и их продуктивности. В кормах для карпов и тиляпий ее используют в основном на ранних стадиях и для кормления маточного стада.

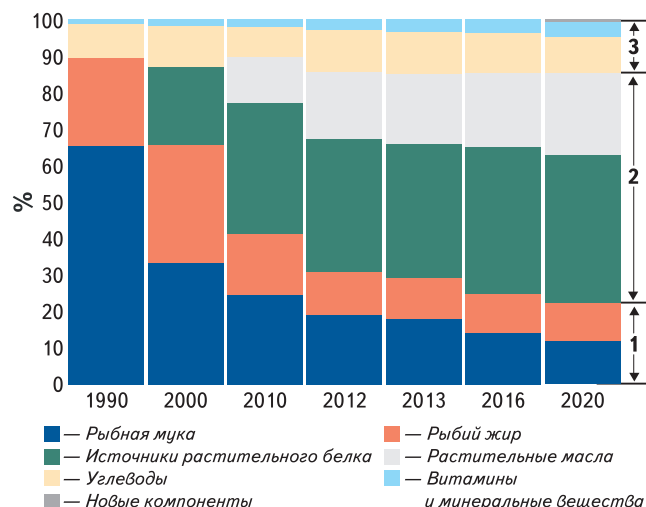
Таблица 1. Снижение ввода рыбной муки в корма по видам объектов аквакультуры, %

Группа видов	Ввод, %			Уменьшение
	2000 г.	2010 г.	2020 г.	
Ракообразные	30,12	14,63	11,75	в 2,6 раза
Креветки	25,00	16,00	14,68	в 1,7 раза
Морские плавниковые рыбы	34,12	21,36	21,23	в 1,6 раза
Лососевые рыбы	29,40	20,07	11,42	в 2,6 раза
Атлантический лосось	40,00	20,25	10,97	в 3,6 раза
Угри	60,00	45,61	45,00	в 1,3 раза
Карповые рыбы	5,77	1,36	1,00	в 5,8 раза
Тиляпии и цихлиды	10,30	4,63	2,27	в 4,5 раза
Пресноводные рыбы	14,63	8,59	7,32	в 2,0 раза
Итого в кормовой аквакультуре	13,01	7,53	7,35	в 1,77 раз

Источник: IFFO Evolution of Sustainability for Marine Ingredients 2024.

Уровень ввода рыбной муки также активно снижается в кормах для лососевых, наиболее зависящих от нее. В частности, в корме для атлантического лосося, выращиваемого в Норвегии, в 2020 г. содержалось 12,1% рыбной муки в сравнении с 33,5% в 2000 г. (рис.3) [29, 31]. Доля растительных источников белка с 2000 г. по 2020 г. выросла с 22,2 до 40,5%, из них более половины приходилось на соевую муку, остальное — на пшеницу и глютен.

В результате недостатка рыбной муки в кормах для атлантических лососей в Норвегии стали использовать новые компоненты, такие как мука из насекомых, масло из микроводорослей, белок ферментированный и из одноклеточных микроорганизмов. И хотя объемы новых компонентов при производстве аквакормов для атлантического лосося пока невелики (всего 8130 т в 2020 г., или 0,4% от массы кормов), к 2030 г. прогнозируется их существенный рост. Уровень ввода новых компонентов — заменителей рыбной муки варьирует в зависимости от объекта выращивания, среды его обитания и производителя корма. Например, доля белков одноклеточных микроорганизмов и муки из насекомых в 2023 г. в кормах производства Cargill для холодноводных видов составляла 0,7%, для тепловодных — 0,1% [26].



- 1 — Компоненты морского происхождения: рыбная мука и рыбий жир;
 2 — растительные источники белка: соевая мука, мука из других масличных культур, рапсовое масло;
 3 — прочие и новые компоненты: пшеница, глютен, аминокислоты, витамины, минеральные вещества, мука из насекомых и планктона, белок одноклеточных, масло водорослей.

Источник: Industry Insight Future Food Ingredients 2022.

Рис. 3. Изменение состава кормов для атлантического лосося, выращиваемого в Норвегии с 1990 по 2020 г.

Негативные последствия сокращения использования рыбной муки

Следует отметить, что использование рыбной муки в рационе объектов аквакультуры ниже научно обоснованных норм снижает показатели продуктивности рыб и их выживаемость, уменьшает содержание питательных веществ в пищевой рыбной продукции, ухудшает ее природный вкус, консистенцию и другие органолептические характеристики. Дальнейшая замена рыбной муки растительными белковыми компонентами, как отмечают многие специалисты и международные организации, имеет ограниченную возможность, поскольку это приводит к замедлению роста рыб, к снижению их иммунитета (устойчивости к болезням и стрессу), к увеличению кормовых затрат [27].

Технический директор компании Cargill China Фэн Минь, комментируя растущий дисбаланс между предложением рыбной муки и спросом на нее в аквакультуре, заявил, что «... рыбная мука по-прежнему незаменима на стадиях развития личинок и молоди при выращивании водных животных, а также для большинства плотоядных видов рыб..., поэтому в среднесрочной и краткосрочной перспективе аквакультура не может полностью отказаться от использования рыбной муки.» [33].

В результате замены рыбной муки и рыбьего жира растительными компонентами естественная питательная продукция аквакультуры подменяется интенсивно выращенной на кормах, не встречающихся в рационе дикой рыбы. Отмечено, что уменьшение уровня компонентов морского

происхождения привело к сокращению содержания в пищевой цепочке многих полезных для здоровья населения питательных веществ. В первую очередь это касается полиненасыщенных жирных кислот омега-3 — эйкозапентаеновой (ЭПК) и докозагексаеновой (ДГК), которые синтезируются в организме в незначительном количестве и могут быть получены выращиваемыми водными биологическими ресурсами (ВБР) и человеком только из пищи.

В проведенном Университетом Стирлинга исследовании жирнокислотного состава атлантического лосося, выращенного в Шотландии, установлено, что содержание в филе лосося омега-3 ПНЖК ЭПК и ДГК в период с 2006 по 2015 г. снизилось в 2 раза [32]. Результаты другого, аналогичного исследования в Институте морских исследований Норвегии показали его снижение в 2005—2020 гг. более чем на 60% [34]. Это привело к необходимости удвоения порции филе атлантического лосося для получения потребителями установленной органами здравоохранения нормы рекомендуемого количества незаменимых для здоровья ЭПК и ДГК в пище.

Уменьшение количества доступного сырья

Важный фактор, ограничивающий рост объемов производства рыбной муки, — недостаток непищевого рыбного сырья по природным причинам. К основным его источникам относятся высокопродуктивные мелкие пелагические виды рыб, таких как анчоус, мелкая сельдь, сардина, мойва, ставрида и другие, для которых не существует значимых пищевых рынков. Эти рыбы находятся на низких трофических уровнях морских экосистем и играют важную роль в обеспечении доступности пищи для объектов высоких трофических уровней. Они имеют короткие жизненные циклы, способны к быстрому размножению и пополнению запасов, образуя большие промысловые концентрации.

Объемы вылова ВБР, используемых в настоящее время для производства рыбной муки, в зависимости от природных факторов составляют в среднем 16—18 млн т в год (для сравнения: 10 лет назад — 21—24 млн т). Перуанский анчоус наиболее массовый и ценный вид сырья для получения рыбной муки, на него в 2022 г. приходилось свыше 22% объемов производства, на другие виды пелагических рыб — 7%, на рыбные отходы — 29%, на прочие и неопределенные виды — 42% [5]. При высокой межгодовой изменчивости биомассы перуанского анчоуса объемы его улова снижаются. В текущем десятилетии они составили в среднем 4,7 млн т, что на 40% меньше показателя 2000-х годов. На величину вылова малоценных пелагических рыб и, соответственно, на объемы производства из них рыбной муки существенно влияют изменение климата и течений, разные природные явления, а также меры регулирования прибрежных стран по ограничению масштабов промысла квотами вылова и правилами рыболовства.

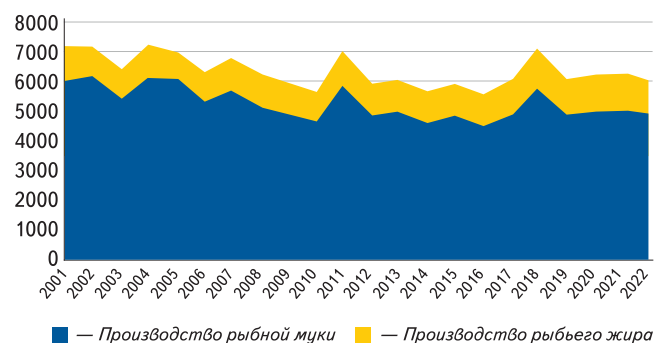
Согласно источнику [20] доля уловов малоценных ВБР останется стабильной и будет составлять 19% от общемирового объема. Ожидается, что к 2033 г. объемы производства рыбной муки вырастут на 15%, достигнув 6 млн т в весовом выражении. Это отражает в основном растущую долю рыбной муки из рыбных отходов и субпродуктов. Однако вовлечение рыбных отходов — слабо управляемый процесс из-за огромного числа переработчиков рыбы, отсутствия у многих из них необходимых рыбомучных мощностей, неоднородности рыбных отходов, что определяет нестабильные характеристики изготавливаемой из них рыбной муки.

Структура и прогноз состояния мирового рынка рыбной муки

В последние годы отмечено снижение объемов производства рыбной муки с 6–7 млн т в 2001 г. до 4,8–5,8 млн т в 2022 г. (рис. 4) [25], что обусловлено уменьшением количества необходимого сырья, экологическими требованиями и изменением структуры использования уловов.

Известно, что страны, осуществляющие промысел и переработку малоценной пелагической рыбы, традиционно возглавляют список производителей рыбной муки:

Перу, Чили и Скандинавские государства (табл. 2) [18]. Рыбная мука — важный объект международной торговли, по каналам которой реализуется две трети производимого объема на сумму около 5–6 млрд долл. США. Хотя крупнейшим экспортером этой востребованной продукции по-прежнему остается Перу, увеличивается присутствие на рынке и других игроков, в том числе Вьетнама, Чили, стран ЕС, США, Таиланда, Мексики, Исландии.



— Производство рыбной муки — Производство рыбьего жира
Источник: EUMOFA Fish Meal and Fish Oil 2023.

Рис. 4. Объемы производства рыбной муки и рыбьего жира, тыс. т

Таблица 2. Структура мирового рынка рыбной муки в 2024 г., тыс. т

Страна	Производство	Экспорт	Импорт	Потребление	Потребление/Производство, %*
Перу	1025	1000	4	15	1,5
Вьетнам	580	335	135	375	64,7
Китай	440	—	1900	2340	531,8
Чили	400	255	15	160	40,0
Страны ЕС	400	180	245	465	116,3
Таиланд	375	175	50	250	66,7
США	246	115	75	206	83,7
Норвегия	230	105	200	340	147,8
Япония	200	5	170	290	145,0
РФ	170	140	2	32	18,8
Исландия	140	125	—	15	10,7
Индонезия	40	25	120	135	337,5
Великобритания	35	15	110	130	371,4
Тайвань	15	1	130	144	960,0
Турция	5	—	175	175	3500,0

* < 100% — нетто-производитель; > 100% — нетто-потребитель.

Источники: United States Department of Agriculture; <https://www.indexmundi.com>.

Таблица 3. Прогноз объемов производства, потребления рыбной муки и средних цен на нее до 2033 г.

Показатель	2021–2023 гг., в среднем	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.	2031 г.	2032 г.	2033 г.
Производство, млн т	5,2	5,1	5,6	5,7	5,7	5,3	5,9	5,9	5,9	5,5	6,0
в т. ч. из уловов	3,7	3,6	4,1	4,1	4,1	3,7	4,2	4,2	4,2	3,7	4,2
Потребление, млн т	6,3	5,2	5,5	5,7	5,8	5,5	5,7	5,9	5,9	5,7	5,8
Средние цены, долл. США/т	1631	1741	1497	1481	1572	1673	1598	1630	1657	1784	1799

Источник: OECD-FAO Agricultural Outlook 2024–2033.

В роли основных импортеров рыбной муки выступают страны, выращивающие объекты аквакультуры с использованием промышленных кормов. Крупнейший в мире производитель аквакультурной продукции — Китай. По данным Минсельхоза США (United States Department of Agriculture), только в 2024 г. импортеры из КНР завезли в страну 1,9 млн т рыбной муки. Импортерами являются также Япония, страны ЕС, Норвегия, Вьетнам, Великобритания, Турция и др. Ожидается, что стабильная ситуация на рынке в ближайшие годы сохранится, и к 2033 г. объемы экспорта достигнут 3,6 млн т. Китай останется основным потребителем рыбной муки, на долю которого будет приходиться почти половина всего мирового импорта.

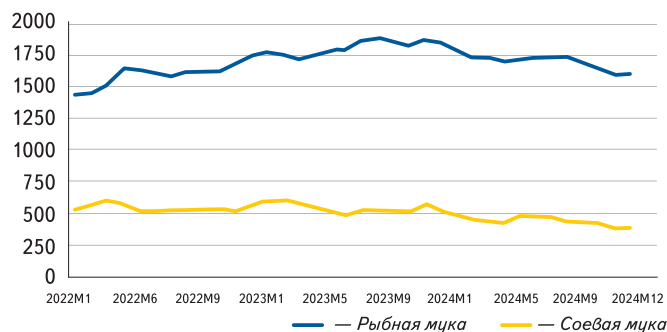
Согласно прогнозам и в зависимости от степени воздействия такого природного явления, как Эль-Ниньо, объемы производства рыбной муки в период с 2025 по 2033 г. будут находиться в диапазоне 5,1–6,0 млн т в год (табл. 3) [20].

Производством и поставками рыбной муки занимаются как малые локальные предприятия, так и большие корпорации. Крупнейшие мировые производители входят в Международную организацию по производству рыбной муки и рыбьего жира (IFFO). Совокупно на долю членов IFFO, а их около 250, приходится свыше 55% объема мирового рынка. Самые крупные производители рыбной муки — перуанские компании TASA и Coreinica. В числе других известных отраслевых брендов выделяются Diamant, Exalmar, Austevoll Seafood и Hayduk (Перу); Omega Protein (США); Cermaq (Чили); FF Skagen (Дания); Nissui (Япония); Iceland Pelagic (Исландия); Chishan Group, Dalian Longyuan Fishmeal и Fengyu Halobios (Китай).

Цены на мировом рынке рыбной муки

Поскольку наиболее массовым сырьевым источником является перуанский анчоус, то цена произведенной из него стандартной рыбной муки с содержанием 64–65% белка на условиях поставки FOB Перу служит основой ценообразования. В течение 2022–2023 гг. из-за сокращения уловов анчоуса средняя рыночная цена конечной продукции значительно выросла, превысив 1850 долл./т. Рост добычи этого вида сырья в 2024 г. и улучшение состояния его запасов, обусловленное ослаблением влияния природного явления Эль-Ниньо, привели к снижению цен до 1600 долл./т [16]. На рисунке 5 показана динамика средних цен на рыбную муку в сравнении с соевой мукой. Следует отметить, что рыбная мука в силу высокого спроса, ограниченной доступности и хороших питательных свойств в три–четыре раза дороже соевой.

Прогнозируется, что цена тонны муки из масличных культур в номинальном выражении в 2033 г. снизится со среднего значения 2021–2023 гг. до 453 долл., тогда как средняя цена тонны стандартной рыбной муки вырастет до 1799 долл. (табл. 3) [20].



Источник: World Bank Commodity Price Data (The Pink Sheet) feb 2025.

Рис. 5. Сравнение среднеемесячных цен на рыбную и соевую муку, долл./т

Внутренний рынок рыбной муки

Наша страна традиционно была и остается в числе крупнейших производителей рыбной муки (табл. 2). В СССР она изготавливалась из уловов малоценных объектов промысла в отдаленных районах Мирового океана и отходов переработки рыбы. Объемы производства стабильно находились на уровне 400–500 тыс. т в год. В результате сокращения масштабов отечественного рыболовства, изменения его структуры, выбытия значительной части промысловых и перерабатывающих мощностей объемы вылова водных биоресурсов уменьшились с 7–10 млн т до 4,9–5,3 млн т в последние годы. Конечно же, это обусловило уменьшение количества отходов рыбопереработки и снижение объемов производства рыбной муки. Основными источниками сырья стали отходы от разделки минтая на борту судов, отходы производства пищевой рыбопродукции на береговых предприятиях, часть уловов иваси и прилов мелкой рыбы.

Крупнейшими отечественными производителями являются дальневосточные рыбопромышленные организации, специализирующиеся на промысле и переработке минтая, такие как «Русская рыбопромышленная компания», НО-РЕБО, Океанрыбфлот, Находкинская БАМР, «РК им. Ленина» и др.

Принятие Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 года способствовало переходу от производства малообработанной рыбы к продукции глубокой переработки и обновлению производственных мощностей. Это обусловило рост объемов обработанной рыбопродукции и, соответственно, отходов от разделки уловов, что совокупно со вводом новых рыбомучных мощностей создало предпосылки для увеличения количества рыбной муки. В результате к 2023 г. оно выросло более чем вдвое по отношению к 2010 г. и достигло 175,2 тыс. т [7].

Необходимо отметить, что объемы рыбной муки в РФ близки к максимальному значению. В 2023 г. получен рекордный за последние 25 лет вылов минтая — 1,96 млн т. По данным Ассоциации добытчиков минтая, из уловов в 2023 г.



изготовлено 1,09 млн т готовой продукции, то есть отходы от переработки составили 0,87 млн т [9]. Поскольку выход муки из минтая, в зависимости от типа сырья, составляет от 14,3 до 15,8% [10], а в среднем — 15%, то из 0,87 млн т можно получить 130 тыс. т рыбной муки, что составляет 74,3% ее общего производства в России.

Сырьевые риски производства продукции в РФ

Основным фактором, который в ближайшие годы с высокой вероятностью может негативно повлиять на объемы производства рыбной муки в РФ, является уменьшение ресурсов минтая, объясняемое природной цикличностью его численности. Например, при сокращении величины ресурсов этого вида рыбы в начале—середине 2000-х годов объемы вылова уменьшились вдвое, достигнув минимальных 0,8–1,0 млн т в 2002–2006 гг., по сравнению с показателем 1,5–1,7 млн т в период устойчивого состояния запасов, и восстановились только в 2010 г. [14]. По оценкам ТИНРО-Центр, сделанным в 2020 г., наращивание промысловых мощностей, потепление океана и расточительный характер промысла могут к 2025 г. привести к снижению общего допустимого улова минтая в 2 раза [13]. Тем не менее в путинном прогнозе на 2025 г. состояние промыслового запаса этого вида в Охотском море оценивается как стабильное [2]. В то же время в Беринговом море состояние запасов ухудшается, что уже привело к значительному уменьшению вылова в этой акватории в 2024 г.

Поскольку самая качественная российская рыбная мука, изготовленная на Дальнем Востоке, в основном идет на экспорт, на внутреннем рынке РФ, к сожалению, преобладает продукт невысокого качества. Имеется информация о разбавлении сырья в процессе производства дешевыми и малополезными добавками, такими как перьевая и пти-

чья мука, что существенно снижает питательную ценность конечной продукции.

В целях увеличения потребления качественной рыбной муки для удовлетворения потребностей отечественной аквакультуры, ассоциация «Росрыбхоз» направила в июне 2023 г. обращение в Минсельхоз России с предложением ограничить ее экспорт. Однако «Росрыболовство» выступило против предложения ассоциации, сославшись на то, что объема производимой продукции для внутреннего рынка достаточно, а экспортируются излишки [11].

Аквакультура в РФ

В результате государственной поддержки развития отечественной аквакультуры и импортозамещения рыбной продукции в РФ выросли объемы товарного производства рыбы в 2,7 раза — со 170,2 тыс. т в 2012 г. до 402 тыс. т в 2023 г. Однако уже через год, в 2024 г., отмечено снижение показателей на 5,5% (рис. 6). Основными причинами этого стали: сокращение масштабов разведения лососей из-за неблагоприятных климатических условий в Баренцевом море, заражение популяции паразитами, а также ограничение импорта высокоэнергетических кормов и рыбопосадочного материала при сохраняющейся пока значительной зависимости от них отечественного лососеводства.

Доля экспорта от общего производства рыбной муки выросла с 60% в 2017–2018 гг. до 82% в 2023 г. и в численном выражении достигла 143,1 тыс. т (табл. 4) [7]. В результате объемы ее потребления на внутреннем рынке сократились в 2,3 раза — до 35,4 тыс. т. Значительный рост производства продукции российской аквакультуры при одновременном сокращении внутреннего потребления рыбной муки обусловили уменьшение ее содержания в рационах выращиваемых рыб примерно в 3,4 раза —

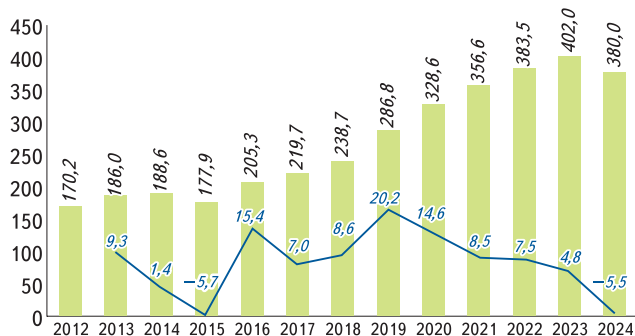
Таблица 4. Объемы производства, международной торговли (экспорт/импорт) и потребления рыбной муки на внутреннем рынке РФ, тыс. т

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Производство	109,6	113,7	124,5	131,3	144,5	158,0	175,2
Экспорт	62,3	70,8	75,8	88,3	98,2	129,5	143,1
<i>Доля экспорта от объемов производства</i>	<i>57%</i>	<i>62%</i>	<i>61%</i>	<i>67%</i>	<i>68%</i>	<i>82%</i>	<i>82%</i>
Импорт	15,8	7,1	3,7	2,5	1,0	2,8	3,3
Ресурсы отечественной рыбной муки	63,1	50,0	52,4	45,5	47,3	31,3	35,4
Из них потреблено в аквакультуре	50,5	40,0	41,9	36,4	37,8	25,0	28,3
Импорт рыбных кормов (аквакормов)	154,4	156,4	153,5	175,9	172,7	148,0	130,0
Рыбная мука в импортных аквакормах	18,5	18,8	18,4	21,1	20,7	17,8	15,6
Потребление рыбной муки в аквакультуре	69,0	58,8	60,3	57,5	58,6	42,8	43,9
Продукция товарной аквакультуры	186,5	204,0	248,3	291,2	319,3	348,2	402,0
Ввод рыбной муки в аквакорма, кг/т	370,0	288,1	243,0	197,5	183,4	122,9	109,3

Источники: ВНИРО Статистические сведения по рыбной промышленности России; Агриконсалт Аквакультура лососевых в России: результаты и перспективы 2023; IFFO Key Facts about eFCR 2022; Оценки; Расчеты.

Расчет ввода рыбной муки в состав аквакормов (BPM) выполнен по следующей формуле: $BPM = (PM \times 80\% + IA \times 12\%) / OA \times KK$, где PM — потребление отечественной рыбной муки на внутреннем рынке; 80% — доля аквакультуры в потреблении; IA — импорт аквакормов; 12% — содержание рыбной муки в импортных кормах; OA — объемы производства продукции аквакультуры; KK — средняя конверсия корма видового состава объектов аквакультуры РФ = 1,0.

с 370 кг на тонну аквакормов в 2017 г. до 109 кг в 2023 г. Таким образом, ввод рыбной муки в аквакультуру, с учетом средней конверсии по всему видовому составу объектов аквакультуры в РФ, в 2023 г. составил 10,9% от массы корма. Данный показатель в большинстве стран, к примеру, в 2020 г. находился в пределах 7,35–9,0% (по разным источникам).

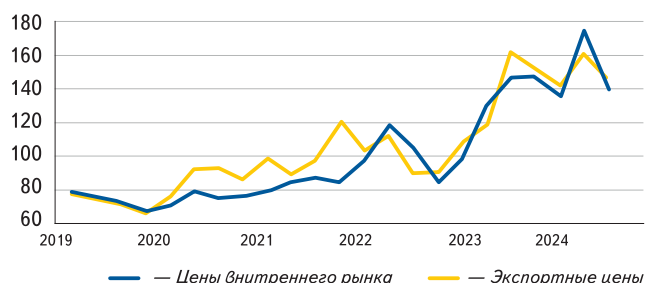


Источник: Агромикс; <https://agromics.ru/novosti>.

Рис. 6. Динамика производства продукции товарной аквакультуры в РФ, тыс. т

Цены на внутреннем рынке рыбной муки

Рост объемов экспорта российской рыбной муки объяснялся более высокой ценой при поставках за рубеж в сравнении с ценой внутреннего рынка, лучшей платежеспособностью покупателей из Китая и Республики Корея, а также преимуществами логистики в Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР) по сравнению с транспортировкой продукции в европейскую часть РФ, где расположены основные производители аквакормов. Однако анализ внешних и внутренних цен на рыбную муку в 2019–2024 гг. показывает незначительную разницу между ними, в основном в 2020–2022 гг. Но начиная с 2023 г. и по настоящее время цены на внутреннем рынке неуклонно следуют за ценами экспорта, хотя и с некоторым отставанием, а в определенные периоды даже обгоняют их (рис. 7) [1].



Источник: ЕМИСС Средние цены производителей промышленных товаров 2025.

Рис. 7. Динамика экспортных и внутренних цен на рыбную муку, тыс. руб./т

Значение китайского рынка для российских экспортеров рыбной муки

Китай является крупнейшим производителем объектов аквакультуры: в 2023 г. их объемы превысили показатель предыдущего года на 4,4% и достигли 58,1 млн т. Из них 35 млн т приходятся на объекты, для выращивания которых необходимы промышленные корма с рыбной мукой [22]. Согласно прогнозу OECD/FAO к 2033 г. производство продукции аквакультуры в Китае вырастет еще на 8,5 млн т относительно среднего значения 2021–2023 гг. — до 62,1 млн т, что составит около 55% мировых объемов [20].

По данным Министерства сельского хозяйства и сельских дел КНР (MARA), в Китае в 2023 г. произвели 23,4 млн т аквакормов, что на 10,2% больше показателя предыдущего года. Ожидается, что рынок аквакормов будет и дальше расти благодаря поддержке со стороны правительства Китая, мотивирующего производителей на развитие инноваций и внедрение альтернативных кормовых компонентов. Например, компания Calysta из США в январе 2024 г. получила разрешение на использование в аквакультуре микробиологического белка FeedKind, полученного путем выращивания бактериальной биомассы на метане BSCP (белок одноклеточных).

Объемы потребления рыбной муки в Китае в 2024 г. выросли на 7,3% и составили 2340 тыс. т (табл. 2) [18]. Ее производство за счет доступных местных сырьевых ресурсов достигло 440 тыс. т при импорте 1900 тыс. т, что на 19% превысило показатель предыдущего года. Прогнозируется, что до 2033 г. эта страна останется крупнейшим потребителем рыбной муки. В общем объеме импорта в КНР преобладает качественная перуанская мука. Вьетнам и Россия также являются заметными игроками на рынке Китая, однако их позиции ослабли на фоне восстановления объема экспорта из Перу. Тем не менее российская рыбная мука играет важную роль в удовлетворении кормовых нужд местной аквакультуры: в 2023 г. ее было поставлено в Китай в количестве 133,8 тыс. т [3], или 6,1% от общего потребления рыбной муки в стране (табл. 5).

Таблица 5. Доля РФ на китайском рынке рыбной муки в 2023 г.

Экспорт из РФ, тыс. т	Импорт в Китай		Потребление в Китае	
	Объем, всего, тыс. т	Доля РФ, %	Объем, всего, тыс. т	Доля РФ, %
133,8	1750,0	7,6%	2180,0	6,1%

Источники: Агроэкспорт Китайская Народная Республика 2024; ВНИРО Статистические сведения по рыбной промышленности России 2023; ВНИРО Международная торговля рыбными товарами 2023; Index Mundi Fish Meal Feed Waste Domestic Consumption by Country 2024; Расчеты.

Ожидается, что дефицит качественного кормового белка в Китае будет увеличиваться вследствие роста аквакультуры и повышения производительности этой отрасли за счет

инноваций, в том числе благодаря использованию новых кормовых компонентов, таких как BSCP, появлению новых интенсивных хозяйств, разведению более ценных объектов, выращиваемых с помощью промышленных аквакормов, и запрету вылова в прибрежных водах молоди пелагических рыб на кормовые цели. Масштабы аквакультуры КНР, ее зависимость от импорта рыбной муки, ограниченность ресурсов для местного производства и преимущества логистики позволяют предположить, что поставки рыбной муки из РФ в Китай будут продолжаться и далее.

ВЫВОД

Ограничения природных запасов сырья, нестабильность и цикличность рыбных ресурсов и уловов, невозможность дальнейшего роста замещения рыбной муки растительными компонентами в аквакормах без ухудшения полезных свойств, наращивание экспорта рыбной муки и прочих белковых кормов из РФ в Китай и страны АТР стимулируют использование новых белковых компонентов, таких как бактериальный белок гаприн, производство которого в РФ развивается на основе отечественных технологий и в промышленных масштабах.

Литература

1. Средние цены производителей промышленных товаров. ЕМИСС. 2025. <https://www.fedstat.ru>
2. Охотоморский минтай – 2025. Путинный прогноз. ТИНРО. 2025. <http://tinro.vniro.ru>
3. Китайская Народная Республика. Агроэкспорт. 2024. <https://aemcx.ru/exporter-library>
4. Мировое производство аквакультуры 2018–2022. ВНИРО. 2024. ISBN 978-5-85382-553-6. <http://vniro.ru/stat>
5. Мировое производство рыбной продукции 2018–2022. ВНИРО. 2024. ISBN 978-5-85382-556-7. <http://vniro.ru/ru>
6. Международная торговля рыбными товарами 2019–2022. ВНИРО. 2024. ISBN 978-5-85382-555-0. <http://vniro.ru/stat>
7. Статистические сведения по рыбной промышленности России 2022–2023. ВНИРО. 2024. ISBN 978-5-85382-551-2. <http://vniro.ru/stat>
8. Д. Аршавский. БиоМар. Проблема кормов в аквакультуре. II международный форум «Аквакультура. Современные корма и технологии, актуальные тренды и перспективы» г. Москва, 22–23 октября 2024.
9. Российские минтайчики завершили 2023 год рекордом по вылову. 26 января 2024 года. <https://www.fishnet.ru>
10. Единые нормы выхода продуктов переработки водных биологических ресурсов. Утверждены зам. руководителя Росрыболовства В. Соколовым 6/д 2022 года. 2023. <http://vniro.ru>
11. Экспорт рыбной муки и рыбьего жира хотят ограничить. Ведомости. 05.07.2023. <https://www.vedomosti.ru>
12. А. Голохвастов. Аквакультура лососевых в России: результаты и перспективы. Агриконсалт. 2023. <https://agricos.ru>
13. Ученые предупредили о снижении добычи рыбы и краба. Коммерсант. 09.09.2020. <https://www.kommersant.ru>
14. Расчет сырья, направленного на производство продукции из минтая. Статистические сведения по рыбной промышленности России 2012–2013. ВНИРО. 2014.
15. И. Остроумова. Биологические основы кормления рыб. ГосНИОРХ. 2001.
16. Commodity Price Data (The Pink Sheet). World Bank Commodity Markets. 2025. <https://www.worldbank.org/commodity-markets>
17. Responsible Use of Fishmeal in Aquaculture. FAO. 2025. CD3660EN. <https://www.fao.org/fishery>
18. Fish Meal Production by Country in 1000 MT. Fish Meal Exports by Country in 1000 MT. Fish Meal Imports by Country in 1000 MT. Fish Meal Feed Waste Domestic Consumption by Country in 1000 MT. United States Department of Agriculture. 2025. <https://www.indexmundi.com>
19. The State of Fisheries and Aquaculture 2024. FAO. ISBN 978-92-5-138763-4. <https://openknowledge.fao.org>
20. Agricultural Outlook 2024–2033. OECD/FAO 2024. <https://doi.org/10.1787/4c5d2c9b>
21. Statistical Yearbook. FAO. 2024. ISBN 978-92-5-139255-3. <https://openknowledge.fao.org>
22. China Fishery Products Report. USDA. 2024. CH2024-0044. <https://www.fas.usda.gov/data/china>
23. B. Glencross et al. The Evolution of Sustainability Metrics for the Marine Ingredient Sector: Moving Towards Holistic Assessments of Aquaculture Feed. Reviews in Fisheries & Aquaculture. 2024. DOI: 10.1080/23308249.2024.2337426. <https://www.iffco.com>
24. Agri-Food Outlook Report. Alltech. 2024. <https://www.alltech.com/sites>
25. Fish Meal and Fish Oil. EUMOFA. 2023. ISBN 978-92-68-07578-4. DOI: 10.2771/4790. <https://eumofa.eu/documents>
26. Aqua Nutrition Sustainability. Annual Report 2023. Cargill. <https://www.cargill.com/doc>
27. Strategic Position of Marine Ingredients is the Main Focal Point of IFFO Latest China Workshop. IFFO. 2023. <https://www.iffco.com/press-release>
28. Agricultural Outlook 2022–2031. OECD/FAO. 2022. <https://doi.org/10.1787/f1b0b29c>
29. Utnyttelse av Fôrressurser i Norsk Oppdrett av Laks og regnbueørret i 2020. Nofima. Korrigert Rapport. 2022. ISBN: 978-82-8296-668-9. <https://nofima.com/publication>
30. Key Facts about eFCR. IFFO. 2022. <https://www.iffco.com/efcr-data>
31. Future Food Ingredients. Industry Insight. Presentation. 2022. <https://aquafeed.science>
32. E. Lutfi et al. Increasing Dietary Levels of the n-3 Long-chain PUFA, EPA and DHA, Improves the Growth, Welfare, Robustness and Fillet Quality of Atlantic Salmon in Sea Cages. British Journal of Nutrition. 2022. DOI: 10.1017/S0007114522000642. <https://www.researchgate.net/publication>
33. China Webinar Held on 29–30 November 2022 Explored the Latest Insights on Fishmeal and Fish Oil Market Trends. IFFO. <https://www.iffco.com/press-release>
34. Temporal variations in the nutrient content of Norwegian farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*), 2005–2020. Food Chemistry. 2021. DOI: 10.1016/j.foodchem.2021.131445. <https://www.researchgate.net/publication>. ■