

# Арктический голец – перспективный объект товарного выращивания в Ямало-Ненецком автономном округе

Канд. биол. наук **С.М. Русяев\***,

Канд. биол. наук **Е.В. Есин** –

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва

@ coastfox@yandex.ru

**Ключевые слова:** Арктический голец, ЯНАО, товарное выращивание в тепловодных хозяйствах



Недостаточное предложение «красной рыбы» в регионе Уральского Федерального Округа может быть частично решено за счет введения в индустриальное рыбоводство нового объекта – арктического гольца. Рассмотрены возможности и перспективы товарного выращивания арктического гольца в Ямало-Ненецком автономном округе, имеющем необходимую инфраструктуру и выраженный спрос на рыбу. Для оценки перспектив товарного выращивания арктического гольца был применен PESTLE-анализ (аббревиатура по англоязычному названию факторов – Political, Economic, Social, Technological, Lawyer, Environment) – маркетинговый инструмент, учитывающий совокупность факторов ведения предпринимательства, которые необходимы для качественной оценки стратегии бизнеса (модификация SWOT-анализа [6]). Оценка веса факторов и присвоение регионального ранга выполнены экспертами рыбохозяйственных НИИ: ВНИРО, ПИНРО, ГосНИОРХ.

## | Введение |

Основной тенденцией в развитии отечественного рыбного рынка является рост интереса покупателей к пищевой продукции из рыб семейства лососевые *Salmonidae*, что отражается на увеличении ее импорта и объеме выращенной форели и семги. Исходя из стабильного роста спроса, о данной категории продукции можно говорить, как о «стратегическом пищевом ресурсе». Существующая зависимость этого ресурса от импорта требует системных мер по увеличению объемов выращивания рыбы внутри страны, грамотно используя особенности регионов и инфраструктурные, технологические возможности.



**Рисунок 1.** Экологическое разнообразие и ареал арктического гольца

## | Анализ ситуации и перспективы |

Среди очевидных рисков развития рынка красной рыбы в России следует обозначить два момента: низкая прогнозируемость объемов импорта семги и форели (политические, экономические и биологические риски), а также неизбежное снижение уловов тихоокеанских лососей [5].

Величина «недостаточного предложения» может быть компенсирована за счет интенсификации товарного выращивания лососей. Согласно некоторым данным [10], в Европейской части России (главным образом в СЗФО) объем выращивания форели и семги с достигнутых в 2012 г. 30-35 тыс. т, с учетом всех перспектив, может быть увеличен к 2025 г. до 120 тыс. тонн. По нашим оценкам, такое увеличение недостаточно для покрытия внутреннего спроса, с учетом снижения вылова дальневосточных лососей, и тем более, этот объем не достаточен для снижения зависимости от импорта.

Одним из путей увеличения лососевой продукции на российском рынке может стать развитие аквакультуры в новых регионах, вовлечение новых объектов разведения. При этом наихудшая обеспеченность красной рыбой существует в Уральском Федеральном округе – самом отдаленном регионе от центров аквакультуры и про-

**Таблица 1.** Варианты биотехнологии выращивания гольца в разных странах

Страна	Тип выращивания молоди	Подращивание	Источник
Исландия	бассейны на геотерм. источниках	садки в море	[24]
Норвегия	УЗВ на пресной воде	садки в море	[22]
Швеция	УЗВ на пресной воде	садки на озерах	[14]
Канада (пр. Юкон)	УЗВ на пресной воде	проточные бассейны	[16]

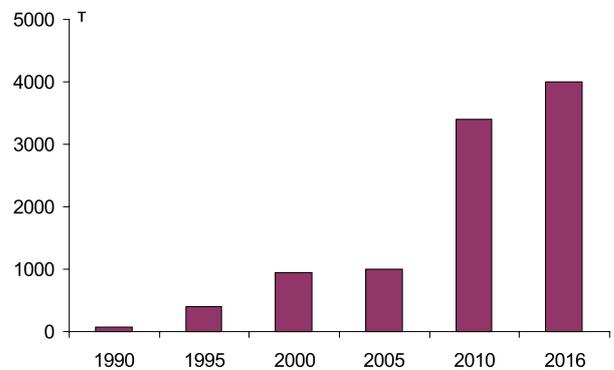
мысла. Наиболее подходящим направлением для частичного решения описанной проблемы может стать товарное выращивание арктического гольца *Salvelinus alpinus*.

Арктический голец – холодноводная лососевая рыба, способная к реализации разнообразных жизненных стратегий (от типично проходной до жилой ручьевой). Гольцы отличаются чрезвычайной экологической пластичностью и разнообразием форм [8;18]. Гольцы арктической группы распространены циркумполярно (рис.1): на севере Британии, в Фенноскандии, на полярном Урале, в озерах Ямала и Гыдана, в Сибири и на севере Дальнего Востока, в арктической Канаде и Лабрадоре, на всех островах и архипелагах Ледовитого океана. Изолированные жилые популяции населяют озера Альп, Забайкалья, Колымы, Камчатки и Аляски. Продолжительность жизни, как правило, достигает 12-20 лет; предельно зарегистрированный возраст – 32 года. Проходные формы начинают совершать ежегодные нагульные миграции в море после достижения возраста 4-6 лет. На севере Сибири гольцы достигают длины 110 см и массы 15 кг [1]. Современный объем вылова гольцов в России, согласно данным рыбопромышленной статистики, составляет 5-6 тыс. т в год, хотя в 1950-х гг. только на западной Камчатке ежегодно добывали до 9 тыс. тонн.

Арктические гольцы обычно размножаются осенью в пресноводных озерах, высоко по речным бассейнам не поднимаются. Нерест единовременный, многократный, икра закапывается в гравийно-галечный грунт. Плодовитость проходных рыб составляет от 3 до 21 тыс. икринок, диаметр икры 3-5 мм. Повсеместно встречается жилая хищная форма, но арктический голец способен утилизировать в озерах все доступные кормовые ресурсы. В крупных водоемах популяции могут разделяться на формы, потребляющие планктон, бентос, рыбу [17]. Способность образовывать быстрорастущую хищную форму является ценным качеством гольца, что может быть использовано для создания управляемого пастбищного рыбоводства [20].

### | Использование гольца в аквакультуре |

Достоверные свидетельства об искусственном расселении гольцов по озерам Тироля относятся к XV-XVI вв. [17]. Первые задокументированные попытки садкового разведения были предприняты в конце XIX в. в Норвегии и почти



**Рисунок 2.** Динамика выращивания арктического гольца в Исландии [24]

одновременно – в России [7]. Коммерческое выращивание стартовало в 1980-х гг. в Канаде. Эксперименты по разведению арктического гольца сразу же показали приемлемые рыбоводные показатели, подтвердив перспективность этого вида рыбы для аквакультуры [9; 3]. Благодаря общему повышению спроса на красную рыбу в конце XX в., разведение гольцов начало активно развиваться. Становление гольцовой аквакультуры в Скандинавии связано с развитием морского садкового выращивания в 1990-х. Дополнительным стимулом для перехода ряда хозяйств на выращивание гольца стала проблема повышения заболеваемости семги и форели при интенсивном подращивании. На данный момент гольца выращивают во всех скандинавских странах, а также в Великобритании, Канаде, Австрии. Эксперименты с производством гольца проводятся даже в Италии и Чили. Общемировая годовая продукция к 2014 г. достигла 10 тыс. тонн. Лидером в этой отрасли является Исландия, выращивающая до 3,2 тыс. т арктического гольца в год [23]. В целом биотехнологии искусственно-

го выращивания в различных условиях отработаны (табл.1), ведутся работы по созданию высокопродуктивных линий гольца [19].

Об интересе специалистов к этой области аквакультуры говорит тот факт, что она выводится в отдельные секции на международных тематических форумах. Так, на последнем – VIII Международном Симпозиуме по гольцам (Тромсе, Норвегия; 06.2015) тему товарного выращивания гольцов освещали в 12 докладах специалисты из 8 стран [11].

В России опыт разведения гольцов есть на Норильском и Кемском рыбноводных заводах, занимающихся воспроизводством рыбных ресурсов, а также на базе хозяйства с замкнутой системой водоснабжения ФГБУ «Федеральный селекционно-генетический центр рыбноводства». Имеющийся опыт получения посадочного материала будет крайне полезен для старта товарного выращивания арктического гольца.

Разведение гольца способствуют его товарные качества. Жирность мяса достигает 11,2%, что выше жирности «дикой» семги и форели. В мясе отмечается высокое содержание полиненасыщенных омега-кислот, известных своими полезными свойствами для человека, и сбалансированное содержание микронутриентов [2]. Высокие пищевые качества гольца оценены на рынке: современная стоимость 1 кг этой рыбы в среднем составляет 5-6 евро от производителя, что на 5-10% выше стоимости форели. В странах Скандинавии действует проект рестораторов «GastroCharr», успешно продвигающий блюда из гольца [21]. При этом спрос на гольца не удовлетворен, что демонстрирует динамика его разведения и выращивания (рис. 2).

Арктический голец отличается рядом характеристик, которые позволяют эффективно использовать этот новый объект аквакультуры там, где условия для выращивания форели не оптимальны. Ключевые особенности гольца – способность потреблять корм при минимальных температурах, высокий темп роста при сравнительно низких температурах (рост гольцов отмечен даже при 0,3°C [12]), возможность инкубации икры при температурах ниже 7°C, выход скорости роста молоди на плато уже при 13°C. Гольцы толерантны к снижению освещенности и высокой плотности посадки (Johnson, 2001). Показатели роста и питания арктического гольца несколько уступают форели, но это компенсируется возможностью более плотной посадки и низкой заболеваемостью [4; 13]. Важно, что затраты на обогрев воды ниже, чем при выращивании форели в пресной воде. Лишь по уровню потребления кислорода голец более требователен к качеству воды [15], но

это не является проблемой в холодноводной аквакультуре. Такие особенности объекта позволяют утверждать, что рыбноводный бизнес по выращиванию арктического гольца – лучший вариант по критерию «продуктивность объекта – производственные риски» в ряде северных регионов России.

Целесообразность выращивания арктического гольца в регионах традиционного рыбноводства СЗФО, где форель и семга завоевали покупательский спрос, в современных условиях сомнительна. В целом, природные условия (оптимальные температуры и соленость) делают возможным искусственное выращивание гольца на побережье Баренцева и Белого морей. Морской вариант оптимален для выращивания рыбы в значительных объемах (десятки тыс. т), но использование лучших закрытых участков побережья под семужные фермы ограничивает перспективы гольца в Мурманской области, а выращивание гольца в слабо защищенных заливах сдерживает высокая вероятность аварий из-за штормов и ледовитости. На Белом море могут возникнуть проблемы обеспечения береговой инфраструктуры, доставки кормов и рыбы и т.п. Эти трудности создают для морских ферм по выращиванию гольца большие риски, а значит, эффективность морского варианта без специальных технологий (типа погружных садков) для бизнеса будет снижена.

В индустриальном бассейновом рыбноводстве основной проблемой расположения объектов производства является качество воды и доступ к электроэнергии с низкой себестоимостью. Рост стоимости электроэнергии в последние 5-7 лет сделал некоторые рыбноводные предприятия в РФ заложниками своего местоположения.

В предлагаемом нами для выращивания регионе – Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО), предприятием «Ямалкомэнерго» развивается распределительная энергетика: когенерационные установки (когенерация – автономная генерация тепла, электричества, и, при необходимости холода, путем сжигания природного газа), высокая эффективность, которой, в совокупности с низкой стоимостью газа, позволяет надеяться на низкую себестоимость тепла и электричества. В ЯНАО имеется ряд предприятий энергетике со сбросом теплых вод (Уренгойская ГРЭС, Ноябрьская ПГУ), которые могут быть использованы для создания товарного рыбного хозяйства с бассейновой технологией выращивания. Возможно, текущие экономические реалии и новые проекты аквакультуры позволят энергетикам региона по-новому рассмотреть возможности сотрудничества с рыбноводами.

**Таблица 2.** PESTLE-анализ факторов ведения бизнеса по товарному выращиванию гольца в Мурманской области и Ямало-Ненецком автономном округе

Факторы	1- Вес фактора для ведения рыбоводного бизнеса	2- Ранг возможностей, рисков, достоинств и недостатков проекта по субъектам		Совокупная оценка перспективы реализации проекта в регионах (с учетом 1 и 2):	
		Мурм.обл.	ЯНАО	Мурм.обл.	ЯНАО
<b>Экономический</b> (покупательная способность населения; уровень потребления рыбы; наличие конкуренции, эффекты кооперации и синергии, межотраслевая синергия)	5	0,5	1	2,5	5
<b>Природно-биологический</b> (климат; условия среды; восприимчивость объекта к среде)	4	1	0,7	4	2,8
<b>Технологический</b> (доступность оборудования, кормов; стоимость электроэнергии; наличие площадок, акваторий; загруженность и обеспеченность транспортной инфраструктурой)	3	1	0,6	3	1,8
<b>Социально-демографический</b> (занятость; убыль/рост населения)	2	0,4	1	0,8	2
<b>Правовой</b> (законодательная активность и уровень регионального лоббирования)	1	1	0,8	1	0,8
<b>Политический</b> (обеспеченность питанием населения Крайнего Севера; необходимость развития территорий и социализация коренного населения)	1	0,4	1	0,4	1
<b>ИТОГО:</b>				<b>11,7</b>	<b>13,4</b>

В обоснование производства гольца для ЯНАО может быть включено:

- снижение стоимости за счет консолидированного заказа на рыбные корма (совместно с заводом в п. Харп);
- повышение эффективности утилизации электроэнергии и производимого в регионе тепла;
- частичное вытеснение браконьерской продукции (за счет свежей рыбы) и, тем самым, косвенное снижение затрат на охрану и воспроизводство ценных видов рыб.

Важно отметить, что при создании рыбоводных хозяйств в районных центрах ЯНАО появляется возможность активной социализации коренного населения, для которого работа с рыбой является традиционным видом деятельности.

Успех продвижения гольца на рынок может быть обеспечен торговыми марками Салехардского рыбоконсервного завода: «Syberia», «Легенда Ямала».

Отметим и возможности привлечения зарубежных инвестиций и технологий: г. Надым – побратим норвежского города Тромсё. В этом городе функционирует современный центр аквакультуры, специалисты которого совершенствуют технологию выращивания арктического гольца. На начальном этапе проекта привлечение норвежских партнеров могло бы обеспечить хозяйство качественным посадочным материалом, технологическим контролем.

Резюмируя перспективы и проблемы товарного выращивания гольца, мы сравнили перспективы в двух российских регионах: ЯНАО и Мурманской области, как регионе – техноло-

гическом лидере по выращиванию лососевых рыб (табл. 2).

Согласно проведенному анализу, возможности и преимущества для создания предприятия по выращиванию гольца в ЯНАО как минимум не ниже, чем в Мурманской области, где внедряются лучшие биотехнологии аквакультуры лососевых рыб.

По данным Росстата, население ЯНАО в 2013 г. составляло около 541 тыс. жителей. По нашим оценкам, для обеспечения потребностей населения округа охлажденной красной рыбой, требуется не менее 750 т сырца. Даже минимальная, экономически обоснованная, мощность завода в 140 т выращенного гольца [25], будет весомым вкладом в решение локальной продовольственной задачи, отправной точкой для выращивания гольца в РФ.

Несмотря на то, что предложенный нами вариант выращивания гольца – лишь частный случай в достижении целей рыбохозяйственной отрасли, следует обратить внимание на его комплексный, синергетический эффект, что и требуется в государственной политике.

### | Заключение |

Одним из решений задачи импортозамещения красной рыбы в Российской Федерации является освоение новых объектов лососеводства. Вовлечение в российскую аквакультуру арктического гольца – оптимальное решение: рыболовно-биологические характеристики этого вида весьма эффективны.

Основные элементы биотехнологии товарного выращивания арктического гольца успеш-

## | ВНУТРЕННИЕ ВОДОЕМЫ |

но отработаны, что позволяет рекомендовать их апробацию в РФ, где климатические условия и технологические возможности в отдельных регионах благоприятствуют выращиванию этого вида лососей.

Создание производства по выращиванию арктического гольца в ЯНАО открывает перспективы частичного покрытия спроса на ценный пищевой продукт для населения Уральского региона и, очевидно, находится в контексте государственной цели: обеспечения продовольственной безопасности, повышения энергоэффективности и устойчивости предприятий, роста производительности труда, социальной адаптации и повышения занятости коренного населения Севера.

*\* Статья готовилась в период работы автора в ГКУ «Научный центр изучения Арктики» и ФГБНУ «ВНИРО», в 2014-2016 гг.*

### | ЛИТЕРАТУРА |

1. Атлас рыб России. Т. 1. / Под ред. Ю.С.Решетникова. М.: Наука, 2002. 379 с.
2. Кайзер А.А., Кайзер Г.А. Биохимический состав и пищевая ценность продукции гольца арктического (*Salvelinus alpinus*) нижнего течения р. Пясины. Сб. докладов Еда, Технологии и Здоровье. 2013. С. 98-102.
3. Китаев С.П., Ильмаст Н.В., Михайленко В.Г. Кумжа, радужная форель, гольцы и перспективы их использования в озерах Северо-Запада России. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. 2005. 108 с.
4. Киуру Т., Виелма Й., Туркка Ю.-П., Канкайнен М., Эскелинен У., Юлитало А., Хартикайнен Ю., Хейнимая С., Попов Н., Паньков В., Рыжков Л., Пепеляев И. Экологический справочник для рыбной промышленности Северо-Запада России НИИ охотничьего и рыбного хозяйства Финляндии. Нукураино, Helsinki. 2013. 109 с.
5. Кляшторин Л.Б., Любушин А.А. Циклические изменения климата и рыбопродуктивности. М.: ВНИРО. – 2005. 235 с.
6. Котлер Ф., Бергер Р., Бикхофф Н. Стратегический менеджмент по Котлеру. Лучшие приемы и методы = The Quintessence of Strategic Management: What You Really Need to Know to Survive in Business. – М.: Альпина Паблишер, 2012. 144 с.
7. Кудерский Л.А. Американская палия в ручьях Ленинградской области // Сб. науч. трудов ГосНИОРХ. 1984. -Вып. 220. с. 97-117.
8. Савваитова К.А. Арктические гольцы (структура популяционных систем, перспективы хозяйственного использования). М.: Агропромиздат, 1989. 224 с.
9. Терехин Ю.В. Рекомендации по искусственному разведению гольцов на рыбноводном заводе «Имандра». Мурманск, ПИНРО, 1984. 10 с.
10. Эксперт. Северо-запад, 2013. - №78, с.
11. Book of Abstracts. 8<sup>th</sup> International charr symposium, Tromso, UiT. – 2015. 124 p.
12. Brannas E., Wiklund B.-S. Low temperature growth potential of Arctic charr and rainbow trout // Nordic J. Freshw. Res. 1992. - V. 67. p. 77-81.
13. Chiasson M., Quinton M., Pelletier C., Danzmann R., Ferguson M. Family × Environment interactions in the growth and survival of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) grown in brackish and fresh water. Aquaculture Research. 2014. p. 1953-1963.
14. Eriksson L.-O., Alanara A., Nilsson J., Brannas E. The Arctic charr story: development of subarctic freshwater fish farming in Sweden Hydrobiologia. 2010.- 650:265-274.
15. Gruber K., Wieser W. Energetics of development of the Alpine charr, *Salvelinus alpinus*, in relation to temperature and oxygen // J. Compar. Physiol. 1983. -V. 149. №4. p. 485-493.
16. Johnston G. Arctic Charr Aquaculture. Wiley-Blackwell publ., Oxford, UK, 2002. 288 p.
17. Jonsson, B. & Jonsson, N. Polymorphism and speciation in Arctic charr. 2001. J. Fish Biol. 58, pp. 605-638.
18. Klemetsen A. The most variable vertebrate on Earth // J. Ichthyol. 2013. -V. 53(10). p. 781–791.
19. Nilsson J., E. Brannas, L.-O., Eriksson. The Swedish Arctic charr breeding programme Hydrobiologia (2010) 650:275-282.
20. Persson L., Amundsen P.-A., De Roos A. M., Klemetsen A., Knudsen R., Primicerio R. Culling Prey Promotes Predator Recovery—Alternative States in a Whole-Lake Experiment // *Science*. 2007. -V. 316. P. 1743–1746.
21. Raanti T. Arctic charr – a chef’s perspective. 8<sup>th</sup> International charr symposium. Tromso, UiT, 2015. p. 30.
22. Skybakmoen S., Siikavuopio S. I.R., Sæther B.-S. Coldwater RAS in an Arctic charr farm in Northern Norway. Aquacultural Engineering 41 (2009) p. 114-121.
23. Sæther B.S., Siikavuopio S.I., Thorarensen H., Lysne H., Brännäs E. Status of Arctic Charr (*Salvelinus alpinus*) farming in Norway, Sweden and Iceland // J. Ichthyol. 2013. - V. 53(10). p. 833–839.
24. Thorarensen H. Aquaculture of Arctic Charr in Iceland. Arctic charr aquaculture 2011: assessing status – identifying opportunity. International workshop. Final report. 2011. 13-15 pp.
25. Feasibility assessment of freshwater arctic char & rainbow trout grow-out in New Brunswick. NB Department of Agriculture & Aquaculture. Marysville Place. Prepared by Rethink Inc. and Canadian Aquaculture Systems Inc. 104 p.



### ARCTIC CHARR AS A PROMISING BREEDING OBJECT FOR YAMALO-NENETSKIY AVTONOMNY OKRUG

Rusyaev S. M., PhD, Esin E. V., PhD – Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, [coastfox@yandex.ru](mailto:coastfox@yandex.ru)

A lack of salmon in the Ural Federal Region can be supplied with artificially bred arctic char. Some capabilities and prospects of arctic char breeding in Yamalo-Nenetskiy Avtonomny Okrug are considered, taking into account the infrastructure and demand on salmon in the region. To estimate the prospects of arctic char breeding the PESTLE analysis was performed. This approach considers the business factors, which are essential in business strategies estimation (a modification of SWOT analysis). Factors weight estimation and regional ranking is performed by specialists of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Polar Research Institute of Fisheries and Oceanography, State Research Institute of Lake and Pond Fisheries.

**Keywords:** arctic char, Yamalo-Nenetskiy Avtonomny Okrug, breeding in warm-water fish farms