

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ПРАВИТЕЛЬСТВО КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ

**Материалы VII Международного Балтийского морского форума
7-12 октября 2019 года**

Том 3

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ, АКВАКУЛЬТУРА И ЭКОЛОГИЯ ВОДОЕМОВ

VII Международная научная конференция

Электронное издание

**Калининград
Издательство БГАРФ
2019**

УДК 001.89:57

Сост.: Кострикова Н.А.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Волкогон В.А., ректор Калининградского государственного технического университета; Кострикова Н.А., проректор по научной работе КГТУ; Грунтов А.В., начальник БГАРФ; Бокарев М.Ю., директор Института профессиональной педагогики БГАРФ; Яфасов А.Я., начальник Управления инновационной деятельности КГТУ; Бондарев В.А., декан судоводительского факультета БГАРФ; Соболин В.Н., декан транспортного факультета БГАРФ; Лещинский М.Б., заведующий кафедрой автоматизированного машиностроения КГТУ; Мезенова О.Я., зав. кафедрой пищевой биотехнологии КГТУ; Титова И.М., заведующая кафедрой технологии продуктов питания КГТУ; Тылик К.В., декан факультета биоресурсов и природопользования КГТУ

БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ: *материалы VII Международного Балтийского морского форума 7-12 октября 2019 года* [Электронный ресурс]: в 6 томах. Т. 3. «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов», VII Международная научная конференция. - Электрон. дан. - Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019. - 1 электрон. опт. диск.

Балтийский морской форум является ежегодным масштабным международным научно-практическим мероприятием, объединяющим под своей эгидой ряд научных конференций, круглых столов и мастер-классов, посвященных тематике развития науки и образования в морской отрасли, промышленности, сельском хозяйстве Балтийского региона и РФ в целом. Целью форума является обмен научно-техническими достижениями, расширение научно-технического сотрудничества и выработка эффективных алгоритмов реализации новаторских идей в области судостроения, информационных технологий, аквакультуры, экологии, сельского хозяйства, пищевой биотехнологии, водных биоресурсов и технологий продуктов здорового питания. Международный Балтийский морской форум предоставляет уникальную возможность расширить научные и деловые связи, представить экспертному сообществу результаты научного поиска.

В рамках VII Международного Балтийского морского форума состоятся конференции:

- **«Инновации в науке, образовании и предпринимательстве – 2019»**, XVII Международная научная конференция;
- **«Морская техника и технологии. Безопасность морской индустрии»**, VII Международная научная конференция;
- **«Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов»**, VII Международная научная конференция;
- **«Пищевая и морская биотехнология»**, VIII Международная научно-практическая конференция;
- **«Инновации в технологии продуктов здорового питания»**, VI Национальная научная конференция;
- **«Прогрессивные технологии, машины и механизмы в машиностроении и строительстве»**, V Международная научная конференция;
- **«Инновации в профессиональном, общем и дополнительном образовании»**, V Международная научная конференция;
- **«Прогрессивные технологии на транспорте»**, Круглый стол;
- **«Инновационное предпринимательство – 2019»**, V Международная конференция.

СОХРАНЕНИЕ ЗАПАСОВ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В САХАЛИНО-КУРИЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

¹ Литвиненко Анна Владимировна, канд. биол. наук, доцент;

^{2,3} Христофорова Надежда Константиновна, д-р биол. наук, профессор, заслуженный деятель науки;

^{1,4} Гринберг Екатерина Владимировна, ст. преподаватель, аспирант

¹ Сахалинский государственный университет (СахГУ),

г. Южно-Сахалинск, Россия, e-mail: litvinenko.av@bk.ru;

² Школа естественных наук, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток;

³ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток;

⁴ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИМГиГ ДВО РАН), г. Южно-Сахалинск, Россия

В 2018 г. в Сахалинской области функционировало 52 ЛРЗ различной формы собственности, из них на о. Итуруп – 13. На всех заводах применяют традиционную, хорошо зарекомендовавшую себя биотехнику искусственного воспроизводства. Некоторые заводы, построенные в последнее десятилетие, имеют технологические особенности оснащения и водообеспечения, которые отличают их от традиционных рыбоводных предприятий. Находясь в оптимальных природных условиях и используя единую биотехнику, все современные рыбоводные предприятия отличаются высокой эффективностью работы, выражающейся в количестве вернувшихся производителей

Искусственное разведение на современных рыбоводных заводах является одним из основных путей восстановления и увеличения промысловых запасов, а также увеличения вылова лососей в условиях усиления антропогенного воздействия на промысловые объекты и на среду их естественного обитания. Роль искусственного разведения тихоокеанских лососей все более возрастает в связи с увеличивающейся потребностью в пищевой продукции, пользующейся неизменным спросом на внутреннем и мировом рынке, а также со снижением потенциала естественного воспроизводства.

Сахалинская область – край богатейших природных ресурсов: леса, нефти, газа и рыбы. Здесь добывают пятую часть всей рыбы, вылавливаемой в России. По количеству выпускаемой молодежи Сахалинская область является лидирующей в России, выпуская ежегодно в воды северной части Тихого океана более 800 млн. шт., или более 85% от всех разведенных лососей в стране [1, с. 3].

Уникальное естественное воспроизводство в Сахалинской области, и, в частности, на о. Итуруп, весьма эффективно сочетается с искусственным разведением тихоокеанских лососей на лососевых рыбоводных заводах (ЛРЗ). В 2018 г. в Сахалинской области функционировали 52 ЛРЗ различной формы собственности, из них на о. Итуруп – 13: «Курильский», «Рейдовый» (федеральные, в аренде у ЗАО «Гидрострой»); «Китовый», «Лебединый», «Янкито» (входят в ЛРК «Курильский»); «Куйбышевский»; «Озеро»; «Саратовский» ООО «Континент» (входят в состав ЛРК «Куйбышевский»); «Бухта Оля»; «Минеральный»; «Океанский»; «Осенний»; «Скальный» (частная собственность) (рис. 1). Все заводы сосредоточены на разведении горбуши и кеты; на некоторых заводах воспроизводят небольшое количество кижуча и симы.

В ближайшем будущем в Сахалинской области планируется проектирование и строительство еще нескольких десятков рыбоводных предприятий. Это позволит в полной мере удовлетворить растущий спрос на высококачественный пищевой белок [2, с. 27-37].

На всех заводах применяют традиционную, хорошо зарекомендовавшую себя биотехнику искусственного воспроизводства, однако некоторые отличия имеются в проведении этапов выращивания и выпуска молоди, а также есть некоторые технологические особенности оснащения и водообеспечения традиционных рыбоводных предприятий и ЛРЗ, построенных в последнее десятилетие. Находясь в оптимальных природных условиях и используя единую биотехнику, все современные рыбоводные предприятия отличаются высокой эффективностью своей работы, выражающейся в количестве вернувшихся производителей. За путину 2018 г. (по данным Сахалинского Агентства по рыболовству) в области выловлено более 126 тыс. т лососей, из них 85,5 тыс. т горбуши и 40 тыс. т кеты.



Рис. 1. Расположение некоторых ЛРЗ на о. Итуруп

Рыбоводные заводы в Сахалинской области начали строить в 20-е годы двадцатого столетия. Во времена японского правления основной упор делали на разведение кеты. В довоенный период на Итурупе действовало 10 японских заводов [3, с. 11-15].

ЛРЗ Сахалинской области сегодня – современные, модернизированные предприятия. Они прекрасно себя зарекомендовали, их стабильная работа в течение десятилетий позволяет поддерживать на высоком уровне запасы горбуши и кеты в Сахалино-Курильском регионе. На Итурупе крупнейшими и наиболее эффективными рыбоводными предприятиями являются два ЛРЗ - «Рейдовый» и «Курильский». Это федеральные заводы, переданные в аренду ЗАО «Гидрострой» в 2007-2008 гг. За все время своего существования они выпускали самое большое количество молоди и демонстрировали одни из наибольших коэффициентов возврата горбуши на Дальнем Востоке России, которые составляют в последние годы 6-10% [4, с. 19]. Отолитные пробы из траловых сборов в Охотском море показали, что большинство всей российской маркированной молоди горбуши представлено особями с этих двух курильских рыбоводных заводов; среди маркированной российской молоди кеты значительную часть представляет искусственно воспроизведенная рыба, выпущенная как с этих заводов, так и с ЛРЗ «Бухта Оля» [5, с. 78].

ЛРЗ «Рейдовый» производит выпуск молоди горбуши и кеты с 1961 г. Он расположен на берегу залива Простор на о. Итуруп (рис. 2).

До реконструкции здания цехов были выполнены по каркасной схеме из деревянных конструкций. Цеха были оборудованы инкубационными аппаратами и питомными каналами дальневосточного типа с самотечным водоснабжением. С 1995 по 2000 гг. была проведена реконструкция зданий, сооружений и водоподающей системы рыбоводного завода. Начиная с 2000 г. здесь ежегодно закладывают на инкубацию 44-46 млн. шт. икры горбуши и 25-32 млн. шт. икры кеты.

В результате реконструкции ЛРЗ «Рейдовый», вместо трёх деревянных цехов в 2000 г. был построен один инкубационно-личиночный цех общей длиной 350 м. В процессе работы используют инкубационные аппараты типа «бокс» и Аткинса и питомные каналы поперечного водоснабжения. Водоснабжение происходит из трех источников – поверхностного, подруслового и грунтового. Кормят молодь сухими сбалансированными гранулированными кормами «Aller Aqua» производства Дании в питомной части цеха и копаном пруду, выпуск осуществляют в р. Рейдовая. Средневзвешенная масса молоди кеты составляет 1100-1350 мг, молоди горбуши – от 350 до 600 мг [6, с. 70-76].



Рис. 2. Рейдовый ЛРЗ

ЛРЗ «Курильский» по мощности и эффективности (рис. 3) занимает лидирующее положение в Сахалино-Курильском бассейне. Проектная мощность по выпуску – 75 млн. шт. молоди горбуши и 25 млн. шт. молоди кеты.



Рис. 3. Пункт сбора икры Курильского ЛРЗ на реке Курилка [7]

Первое рыбоводное предприятие на месте размещения ЛРЗ «Курильский» было построено подданными Японии в 1919 г. Максимальное количество собранной икры на заводе закладывали в 1980-е годы - до 160 млн. шт. Основным объектом разведения была горбуша, после 2000 г. - кета.

Цель работы «Курильского» рыбоводного завода - создание стабильного по возвратам промыслового стада кеты и горбуши при сохранении биоразнообразия популяций. Для технологического водоснабжения используют подрусловую, речную и грунтовую воду.

В состав ЛРЗ «Курильский» входят три цеха, в которых используют как аппараты и питомники дальневосточного типа с продольным самотечным водоснабжением, так и инкубационные аппараты типа «бокс» и Аткинса и питомные каналы поперечного (долевого) водоснабжения. Молодь кормят вручную с апреля-мая кормами «Аллер Аква»; часть молоди выращивают в пруду, который дополнительно аэрируют.

Выпуск молоди производят в р. Курилка при благоприятной гидрологической обстановке в вечернее время, покатный путь до Курильского залива составляет 2 км. Средняя масса покатников горбуши составляет 320-350 мг; кеты – 980-1000 мг.

В последние 10 лет на острове был построен ряд рыбоводных предприятий частной формы собственности. Практически все они выпускают молодь лососей в заливы Охотского моря. Некоторые из этих ЛРЗ построены с использованием новейших технологий и применяют в устоявшемся алгоритме биотехники искусственного воспроизводства горбуши и кеты некоторые инновации, способствующие более полному раскрытию потенциала оптимальных условий среды. Мощность по выпуску этих заводов меньше, чем на «традиционных» заводах, однако результаты их работы уже показали достаточно высокую эффективность [8, с. 70-76].

ЛРЗ «Бухта Оля» построен в 2009 г. силами и средствами предприятия ЗАО «Гидрострой». Завод стоит на скальном грунте в прибрежье залива Простор Охотского моря, в бухте Оля. Водосточником служат искусственно собранные в единый водовод родниково-грунтовые воды (рис. 4). Пропускная мощность водотока 210 л/с. Объектом разведения является кета.



Рис. 4. Рыбоводный завод "Бухта Оля" в прибрежной зоне бухты Оля залива Простор о. Итуруп [7]

Кроме грунтового водовода на ЛРЗ используется морской водовод с механической подачей воды насосами непосредственно из моря, он необходим для обеспечения водой питомника и адаптационных прудов в завершающий период подращивания молоди кеты. Для этого используют два насоса суммарной мощностью 60 л/с. В настоящее время производственная мощность завода по закладке икры кеты на инкубацию составляет 55,6 млн. шт.

Икру инкубируют в пресной воде, в аппаратах типа «бокс». После поднятия на плав и подкармливания молоди в течение 10 дней кормами «Аллер Аква», к пресной воде добавляют морскую, постепенно изменяя пропорцию пресной и морской воды в сторону увеличения солености до достижения 8-10‰. При подращивании заводской молоди лососей в морской воде повышается ее жизнестойкость, следовательно, и эффективность заводского разведения, так как величина воз-

врата находится в прямой зависимости от массы выпускаемых покатников [9, с. 45 - 48]. Средняя масса выпускаемой молоди достигает 1250-1600 мг. Перед скатом молодь переводят в адаптационный пруд площадью 400 м², представляющий собой круглую искусственную заводь с узким проходом в море. Температура воды в пруду в период выпуска молоди составляет 5,5-9,5°С, солёность 8-18‰, температура в море – 6,0-8,4°С [10, с. 28-38]. Начиная с 2014 г. отмечают активный возврат производителей кеты уже непосредственно на ЛРЗ «Бухта Оля».

ЛРЗ «Китовый» (рис. 5) занимается воспроизводством кеты. Завод был построен силами и средствами ЗАО «Гидрострой» в 2012 г. Мощность завода – 38 млн. шт. выпускаемой молоди. Завод построен по стандартной схеме, в инкубационном цехе используют 75 аппаратов типа «бюкс», в питомнике имеется 47 поперечных каналов с независимой водоподачей. Источниками водоснабжения являются река Подошевка, ручей Нежный и ручей Китовый.



Рис. 5. ЛРЗ «Китовый», расположенный в прибрежной зоне бухты Китовой Курильского залива о. Итуруп [7]

«Китовый» расположен на берегу Курильского залива, что позволяет использовать морскую воду для интенсификации подращивания молоди и производить выпуск из питомника через адаптационный водоем непосредственно в море. Это минимизирует прессинг хищных рыб на молодь в период покатной миграции.

Адаптационный пруд представляет собой круглую искусственную заводь с узкой протокой в море. В период кормления молоди в питомниках и пруду подключают морскую воду, которую подают механическим насосом из колодца-накопителя; солёность воды составляет 5-8‰. Это позволяет интенсифицировать процесс кормления и снизить воздействие паразитирующих инфузорий.

Кормить молодь начинают в мае при температуре воды от 4,0 до 9,0°С кормами производства Дании («Aller Aqua»). В пруду в июне-июле молодь также активно использует естественную кормовую базу.

Выпуск 35,0 млн. шт. смолтов кеты ежегодно осуществляют в конце июня – начале июля, когда средняя масса молоди достигает 800-1000 мг, температура воды в адаптационном пруду составляет в период выпуска 7,0-8,3°С, в прибрежье – 5,0-8,5°С.

Давно функционирующие и новые рыбобродные заводы, выпускающие молодь в заливы Курильский и Простор о. Итуруп ежегодно пополняют воды Охотского моря более 150 млн. шт. смолтов кеты (рис. 6).

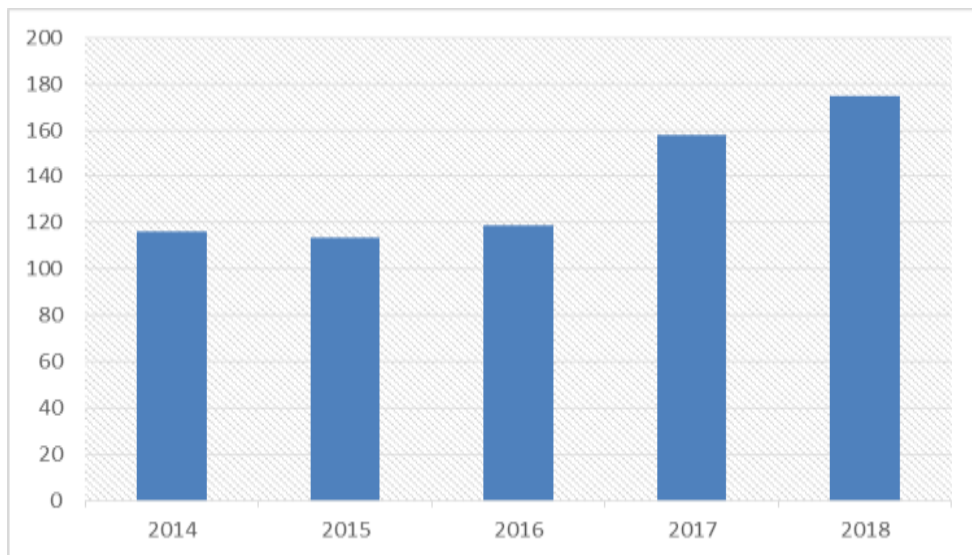


Рис. 6. Выпуск молоди кеты в заливы Курильский и Простор в 2014–2018 гг., млн. шт.

Вылов ЗАО «Курильский рыбак» кеты в заливе Простор в 2018 году составил 8,4 тыс. т; в Курильском заливе добыли 4,6 тыс. т. Общее количество изъятый промыслом кеты в районе о. Итуруп за последние пять лет составляло от 3,4 тыс. т в неурожайном 2017 г. до 13,8 тыс. т в 2015 г. (рис. 7).

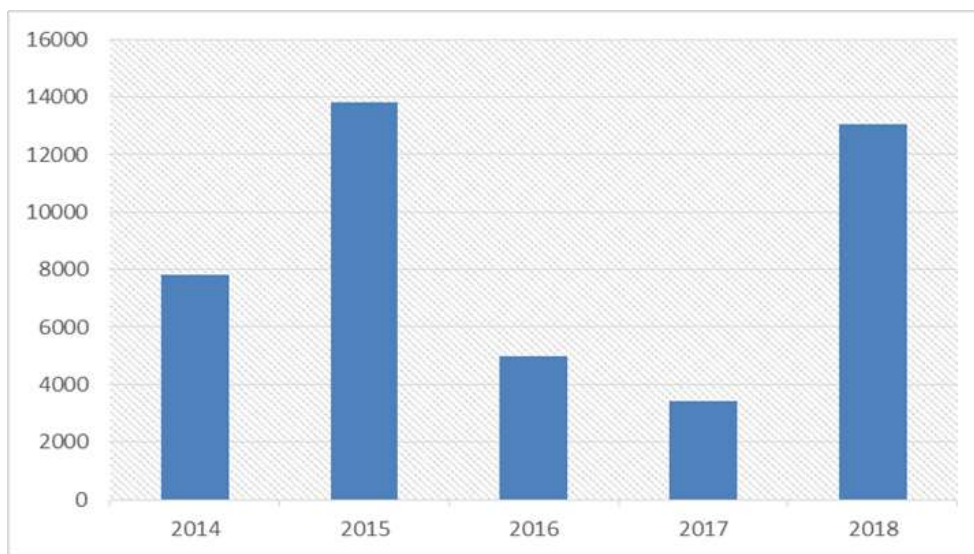


Рис. 7. Вылов кеты ЗАО «Курильский рыбак» в Курильском заливе и заливе Простор в период с 2014 по 2018 гг., т (по официальным данным ЗАО «Курильский рыбак»)

В Куйбышевский залив Охотского моря впадает крупнейшая река острова Итуруп – Куйбышевка, имеющая несколько притоков (рис. 8).

Рыбоводством на ее притоках занимались еще японцы. На месте одного из старых японских рыбоводных заводов был построен и сдан в эксплуатацию в 2007 г. ЛРЗ «Куйбышевский». Кроме этого завода, в последние 10 лет в бассейне Куйбышевки ООО «Континент» были построены еще два рыбоводных завода, выпускающих молодь в Куйбышевский залив – ЛРЗ «Озеро» и ЛРЗ «Саратовка». Искусственным воспроизводством традиционного речного экотипа осенней кеты с использованием общепринятой биотехники занимаются два ЛРЗ: «Куйбышевский» и «Саратовка»; ЛРЗ «Озеро» воспроизводит озерный экотип осенней кеты [11, с. 103-118]. В процессе искусственного воспроизводства озерного экотипа кеты создают специфические, оптимальные для этой внутривидовой группировки, условия, и максимально используют природный потен-

циал (оз. Большое Куйбышевское). В ближайшем будущем ООО «Континент» планирует построить за счет собственных средств еще два завода по искусственному воспроизводству горбуши и кеты на водотоках Куйбышевского бассейна о. Итуруп.



Рис. 8. Река Куйбышевка (о. Итуруп)

ЛРЗ «Озеро». Базовым водоемом ЛРЗ «Озеро» является озеро Большое Куйбышевское. Завод был введен в эксплуатацию в 2010 г. Производственные мощности позволяют обеспечить выращивание и выпуск молоди кеты в количестве 9,1 млн. шт. В распоряжении рыбоводов имеются нагульные пруды площадью 485 кв. м. Подача воды предусмотрена из грунтовых водоисточников (рис. 9).



Рис. 9. Пруды и производственный цех ЛРЗ «Озеро»

Кормят молодь в каналах питомников цехов и копаном пруду кормами датского производства «Aller Performa». Приросты молоди в пруду, как правило, выше, за счет большей длины светового дня и потребления живых кормов. Приступают к выпуску молоди с ЛРЗ «Озеро» при достижении температуры воды в озере около $6,0^{\circ}\text{C}$, в море $5,0^{\circ}\text{C}$. При этом учитывают особенность молоди «озерной» кеты некоторое время (около месяца) нагуливаться в прибрежной части озера Большое Куйбышевское; за это время море успевает прогреться до оптимальных температур.

Ежегодно три действующих ЛРЗ, принадлежащие ООО «Континент», выпускают в Куйбышевский залив почти 70 млн. шт. молоди лососей, в том числе «озерной» формы кеты [8, с. 70-76].

Количество добытой рыбы в Куйбышевском заливе ООО «Континент» тесно коррелирует с количеством выпущенной молоди по годам и неуклонно возрастало с 0,44 тыс. т в 2011 г. до 3,77 тыс. т в 2015 г. В 2016 и 2017 гг. вылов кеты большинством предприятий Сахалино-Курильского региона был минимальным; не исключением были и слабые подходы кеты в Куйбышевский залив. Вылов кеты в путину 2018 г. по официальным данным ООО «Континент» составил около 2,5 тыс. т (рис. 10).

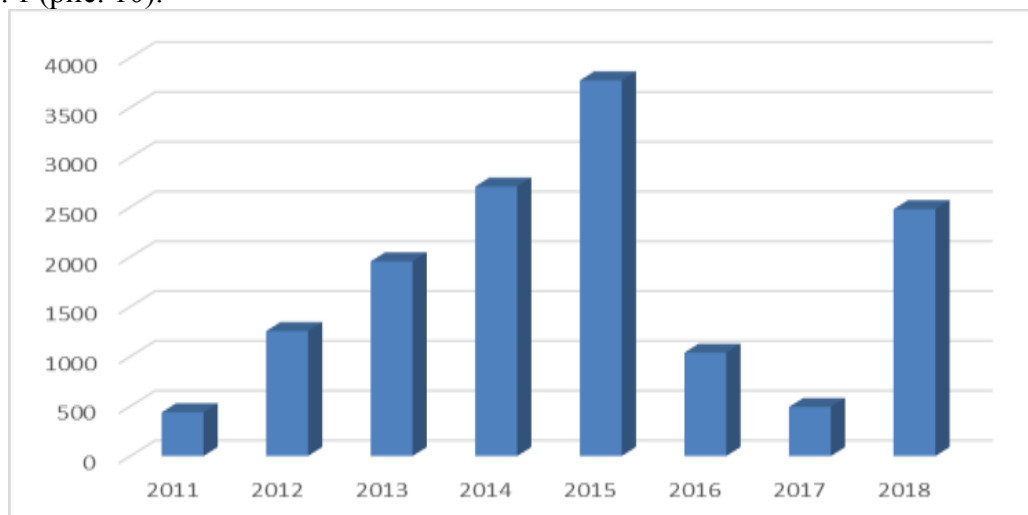


Рис. 10. Вылов кеты ООО «Континент» в Куйбышевском заливе в период с 2011 по 2018 гг., т

Особенности и результаты применяемой биотехники на ЛРЗ о. Итуруп могут различаться, однако совместная работа старейших традиционных рыбоводных предприятий и новых, внедряющих усовершенствования в биотехнике искусственного воспроизводства позволяет полностью раскрыть экологический потенциал острова Итуруп как оптимального места для воспроизводства и получить максимально возможный промысловый возврат тихоокеанских лососей (табл. 1).

Таблица 1

Особенности и результаты применяемой биотехники на некоторых ЛРЗ о. Итуруп

Заливы Охотского моря	Наименование ЛРЗ	Особенности применяемой биотехники	Количество выпускаемой молоди кеты, млн. шт.	Вылов производителей кеты в заливе, 2018 г., тыс. т
Простор	Рейдовый	Традиционная	32,0	8,4
	Бухта Оля	Выращивание молоди в солоноватой воде Выпуск молоди непосредственно в море после нагула в адаптационных прудах с солоноватой во-	51,5	
	Минеральный	Применение инкубационных аппаратов гравийного типа	24,0	
Курильский	Курильский	Традиционная	25,0	4,6
	Китовый	Выращивание молоди в солоноватой воде Выпуск молоди непосредственно в море после нагула в адаптационных прудах с солоноватой во-	35,0	
	Лебединый	Применение инкубационных аппаратов гравийного типа	24,0	

Заливы Охотского моря	Наименование ЛРЗ	Особенности применяемой биотехники	Количество выпускаемой молоди кеты, млн. шт.	Вылов производителей кеты в заливе, 2018 г., тыс. т
	Янкито	Применение инкубационных аппаратов гравийного типа Выращивание молоди в солоноватой воде	24,0	
Куйбышевский	Куйбышевский	Традиционная	20,0	2,5
	Саратовка	Традиционная	35,0	
	Озеро	Воспроизводство «озерного» экотипа осенней кеты по традиционной биотехнике	9,1	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Диденко С.Ю. Приветственная речь участникам Международной морской научной школы по искусственному разведению гидробионтов // «Международная морская научная школа по искусственному разведению гидробионтов»: сборник научных трудов Международной конференции. - Южно-Сахалинск: изд-во СПГАУ. - 2015. - С. 3.

2. Ефанов В.Н. Искусственное разведение тихоокеанских лососей – цели, задачи, направление развития // «Международная морская научная школа по искусственному разведению гидробионтов»: сборник научных трудов Международной конференции. - Южно-Сахалинск: изд-во СПГАУ. - 2015. - С. 27–37.

3. Запорожец Г.В. Становление лососеводства на российском Дальнем Востоке // Современные проблемы лососевых рыбоводных заводов Дальнего Востока - Петропавловск-Камчатский, 2006. - С. 11–15.

4. Смирнов Б.П., Леман В.Н., Шульгина Е.В. Заводское воспроизводство тихоокеанских лососей в России: современное состояние, проблемы и перспективы // Современные проблемы лососевых рыбоводных заводов Дальнего Востока: Материалы международного научно-практического семинара. - Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатский Печатный Двор». - 2006. - С. 19.

5. Чистякова А.И. Миграции молоди горбуши и кеты в Охотском море (распределение уловов, биологические показатели и структура скоплений): дисс...канд. биол. наук. - Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2015. - С. 78.

6. Литвиненко А.В., Христофорова Н.К., Гринберг Е.В. Традиции и новое в искусственном воспроизводстве тихоокеанских лососей Курильского района (часть 2) // Рыбное хозяйство. - 2019. - № 3. - С. 70-76.

7. Официальный сайт АО «Гидрострой» // Электрон. дан. Режим доступа URL: <http://www.gidrostroy.com/reproduction.html> (дата обращения 12.02.2019).

8. Литвиненко А.В., Христофорова Н.К., Гринберг Е.В. Традиции и новое в искусственном воспроизводстве тихоокеанских лососей Курильского района (часть 1) // Рыбное хозяйство. - 2019. - № 2. - С. 70-76.

9. Бакштанский Э.Л. Опыт выращивания горбуши и кеты в морской воде // Тр. ПИНРО. - 1963. - Вып. 15. - С. 45–48.

10. Литвиненко А.В., Корнеева Е.И. Опыт выращивания молоди кеты на ЛРЗ «Бухта Оля» // Известия КГТУ. - 2017. - Вып. 44. - С. 28–38.

11. Иванков В.Н., Иванкова Е.В. Внутривидовые репродуктивные стратегии у тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* (Фундаментальное сходство и видовые отличия) // Известия ТИНРО. - 2013. - Вып. 173. - Стр. 103–118.

PRESERVATION OF PACIFIC SALMON RESERVES IN THE SAKHALIN-KURIL REGION

¹Litvinenko Anna Vladimirovna, PhD. Biol. Sciences, Associate Professor;

^{2,3}Khristoforova Nadezhda Konstantinovna, Doctor of Biological Sciences, Professor,
Honored Scientist;

^{1,4}Greenberg Ekaterina Vladimirovna, postgraduate, senior lecturer

¹Sakhalin State University (SakhSU), Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, e-mail: litvinenko.av@bk.ru;

²School of Natural Sciences, Far Eastern Federal University, Vladivostok;

³Pacific Institute of Geography, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok;

⁴Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Marine Geology and Geophysics
of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (IMGiG DVO RAS),
Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

In 2018, 52 salmon fish farms of various forms of ownership functioned in the Sakhalin Region, of which about. Iturup - 13. In all factories, traditional, well-proven biotechnics of artificial reproduction is used. Some plants built in the last decade have technological features of equipment and water supply, which distinguish them from traditional fish farms. Being in optimal natural conditions and using a single biotechnology, all modern fish farms are notable for high work efficiency, expressed in the number of returned producers

УДК 639.3.043:639.371.64

ВЫРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК СУДАКА (SANDER LUCIOPERCA) И ОКУНЯ (PERCA FLUVIATILIS) НА ИСКУССТВЕННЫХ КОРМАХ

Лютиков Анатолий Анатольевич, канд. биол. наук;

Королев Александр Евгеньевич, канд. биол. наук;

Остроумова Ирина Николаевна, д-р биол. наук, профессор

Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга),

Санкт-Петербург, Россия, e-mail: tokmo@mail.ru

В настоящей работе приводятся результаты выращивания окуня и судака на стартовых искусственных кормах с самого начала питания личинок без использования живого корма. Наилучшие результаты были получены на кормах, содержащих в своем составе белок микробиологического синтеза. Выживаемость на такой диете окуня составила 28,5 % (возраст 56 суток, масса 1 194 мг), судака – 12, 6% (возраст 34 суток, масса 154 мг). Полученные результаты указывают на возможность культивирования ранних личинок окуневых рыб исключительно на искусственных кормах

Введение

Личинки судака – *Sander lucioperca* и окуня – *Perca fluviatilis* при выклеве характеризуются очень маленькими размерами (менее 0,5 мг), что делает их одним из наиболее сложных объектов пресноводной аквакультуры. Основные трудности, связанные с культивированием ранней молодежи указанных видов рыб, заключаются в обеспечении их адекватным кормом. Современная технология выращивания окуневых на ранних этапах личиночного развития основывается на использова-