

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«БУРЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ИМЕНИ В.Р. ФИЛИППОВА»

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 70-летию Почетного работника рыбного хозяйства России
Михаила Григорьевича Воронова
(Улан-Удэ, 10 ноября 2023 г.)

Улан-Удэ
Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова
2023

УДК 639.21
П 781

Размещается по решению организационного комитета Всероссийской научно-практической конференции, посвященной, 70-летию Почетного работника рыбного хозяйства России Михаила Григорьевича Воронова

П 781 Проблемы сохранения запасов промысловых рыб [Электронный ресурс]: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию Почетного работника рыбного хозяйства России Михаила Григорьевича Воронова (Улан-Удэ, 10 ноября 2023 г.) – Улан-Удэ: БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2023. – 200 с. ISBN 978-5-8200-0552-7

В сборник вошли материалы Всероссийской научно-практической конференции, 70-летию Почетного работника рыбного хозяйства России Михаила Григорьевича Воронова. Материалы размещаются в авторской редакции.

УДК 639.21

Текстовое (символьное) электронное издание

Минимальные системные требования:

РС не ниже класса Intel Celeron 2 ГГц; 512 Мб RAM ; Adobe Acrobat Reade

ISBN 978-5-8200-0552-7

© ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», 2023

Электронное издание создано при использовании программного обеспечения
MS Microsoft Word

Техническая обработка и подготовка материалов:

Воронов М.Г.

Лузбаев К.В.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 70-летию Почетного работника рыбного хозяйства России
Михаила Григорьевича Воронова
Улан-Удэ, 10 ноября 2023 г.

Печатается в авторской редакции

Дата подписания к использованию:
17.12.2023 г.

Объем издания – 87973 КБ.

© ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»
670024, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
e-mail: rio_bgsha@mail.ru

Оглавление

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ	6
Лузбаев К.В., Ачитуев В.А. НАУЧНАЯ, АДМИНИСТРАТИВНО-УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ М.Г.ВОРОНОВА	6
СЕКЦИЯ 1. СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ.....	10
Асанов А.Ю. ОЦЕНКА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ УЧАСТКА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ НА Р. СУРЕ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	10
Базов А.В. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАПАСА БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПРЕТА НА ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЛОВ	15
Базов А.В., Дегтев А.И., Петерфельд В.А., Полянский В.А. ОПЫТ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ НА ПУТИ АНАДРОМНОЙ МИГРАЦИИ ИЗ ОЗ. БАЙКАЛ В Р. СЕЛЕНГУ В 2020 Г. И В РЕКУ БАРГУЗИН В 2023 Г.	24
Воронов М.Г., Бредний В.В., Воронов А.М. ОПЫТ ТОВАРНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ	30
Воронов М.Г., Воронов А.М. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ	38
Воронов М.Г., Корытов А.С. РАСОВЫЙ СОСТАВ И МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ РЕКИ ВЕРХНЯЯ АНГАРА	44
Воронова З.Б. К ОЦЕНКЕ ВЕЛИЧИНЫ ПРОМЫСЛОВОГО ВОЗВРАТА БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ ПОСОЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ	53
Дугаров Ж.Н., Балданова Д.Р., Сондуева Л.Д., Бурдуковская Т.Г., Хамнуева Т.Р., Толочко Л.В., Батуева М.Д.-Д., Жепхолова О.Б. МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАРАЖЕННОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ ЦЕСТОДОЙ <i>PROTEOCERPHALUS LONGICOLLIS</i> (ZEDER, 1800) И НЕМАТОДОЙ <i>CONTRACAECUM OSCULATUM BAICALENSIS</i> MOSGOVOY ET RYUKOV, 1950 В ЧИВЫРКУЙСКОМ ЗАЛИВЕ ОЗ. БАЙКАЛ.....	61
Кушнарев С.В ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЛОВ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ — ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ	66
Найданов Т.И., Абашеев Р.Ю., Батуева М.Д. МИКСОСПОРИДИИ (<i>CNADARIA: MYXOSPOREA</i>) СИГОВЫХ И ХАРИУСОВЫХ РЫБ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ.....	71
Никифоров А.И., Дзюба Н.А., Тимофеев К.А. СОХРАНЕНИЕ ЗАПАСОВ ПРОМЫСЛОВЫХ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ В СТРАНАХ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА	75
Савостин В.С., Асанов А.Ю. УПИТАННОСТЬ ГУСТЕРЫ СУРСКОГО (ПЕНЗЕНСКОГО) ВОДОХРАНИЛИЩА.....	82
Тарнуев Д.В. ВНЕДРЕНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ ИЗ ЕВРОКУБА (ИВС).....	87
Тарнуев Д.В. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОВОДИМЫХ В АКВАРИАЛЬНОЙ БГСХА	92
Хамнуева Т.Р., Балданова Д.Р. КРОВЕПАРАЗИТЫ РЫБ БАССЕЙНА БАЙКАЛА.....	100

Шаляпин Г.П. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ КОНТРОЛЯ В СФЕРЕ РЫБОЛОВСТВА БАЙКАЛЬСКОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА	103
Харченко Н.В., Харченко С.Н., Уханаева А.Л. СОСТОЯНИЕ РЫБОВОДСТВА НА КУБАНИ НА ПРИМЕРЕ БРЮХОВЕЦКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....	110
СЕКЦИЯ 2. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ	117
Болотова Ж.Г., Уханаева А.Л., Гуржапова Д.И. РОЛЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА В БУРЯТСКОЙ ГСХА	117
Воронов М.Г. ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	125
Дагбаева Т.Ц., Семенова Е.Г. ИЗУЧЕНИЕ КУРСА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА	134
Болотова Ж.Г., Тарнуев Д.В., Жугдурова С.В. РОЛЬ АКВАРИАЛЬНОЙ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА»	141
Назарова Е.Н., Калашников И.А., Насатуев Б.Д. КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА»	148
Николаева Н.А., Воронов М.Г., Воронов К.В., Тарнуев Д.В. ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА.....	153
Николаева Н.А., Тарнуев Д.В. ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСКУРСИЙ В ЗООЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ И АКВАРИАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА	160
Николаева Н.А. УЧАСТИЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ВО ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ «ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ - 2023».....	166
Николаева Н.А. ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «FISH SCIENCE» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА.....	172
Раднаева Г.С., Гармаева Б.Ц., Томитова Е.А. ПРЕПОДАВАНИЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ ДИСЦИПЛИН ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 «ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА»	180
Уханаева А.Л., Болотова Ж.Г., Жугдурова С.В. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ У БАКАЛАВРОВ 1-ГО КУРСА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА.....	186
Уханаева А.Л., Болотова Ж.Г., Ахметшакирова Е.Ю. РОЛЬ РАБОТОДАТЕЛЕЙ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА.....	191

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Статья в сборнике трудов конференции
УДК 001:378(571.54)

НАУЧНАЯ, АДМИНИСТРАТИВНО-УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ М.Г.ВОРОНОВА

Константин Владимирович Лузбаев¹, Владимир Александрович Ачитуев²

^{1,2} Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹ luzbaevk@mail.ru

² achvlad@mail.ru

***Аннотация.** В данной статье рассказывается про почетного работника рыбного хозяйства Российской Федерации Михаила Григорьевича Воронова, описывается в основном, научная деятельность, и немного педагогическая и административно-управленческая деятельность.*

Ключевые слова: Михаил Григорьевич Воронов, научная деятельность, административно-управленческая деятельность.

Proceedings Paper

SCIENTIFIC, ADMINISTRATIVE AND MANAGERIAL ACTIVITIES OF M.G. VORONOV

Konstantin V. Luzbaev¹, Vladimir A. Achituev²

^{1,2} Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹ luzbaevk@mail.ru

² achvlad@mail.ru

***Abstract.** This article tells about the honorary worker of the fisheries of the Russian Federation, Mikhail Grigorievich Voronov, describes mainly scientific activities, and a little pedagogical and administrative-managerial activities.*

Keywords: Mikhail Grigorievich Voronov, scientific activity, administrative and managerial activity.

Сегодняшняя научно-практическая конференция «Проблемы сохранения запасов промысловых рыб», посвящена 70-летию Почетного работника рыбного хозяйства Российской Федерации Михаила Григорьевича Воронова. Михаил Григорьевич родился 20 октября 1953 года в Башкирской АССР, Иглинском районе, поселок Пятилетка.

После окончания средней школы учился в профессиональном училище города Катав-Ивановск Челябинской области, где получил специальность электрослесаря.

В 1971 году был призван в ряды Советской армии, и проходил службу в пограничных войсках на границе с Китайской народной республики, ныне одной из дружественных стран, а в те Советские годы у нас были напряженные отношения.

После демобилизации в 1974 году он поступил в Дмитровский рыбопромышленный техникум на отделение ихтиологии и рыбоводства, а затем в 1977 году в Калининградский технический институт на ихтиологический факультет.

За время учебы Михаил Григорьевич, что в техникуме, что в институте являлся Ленинским стипендиатом за хорошую учебу, занимался спортом: легкой атлетикой, горным туризмом, волейболом, классической борьбой и участник сборной института по хождению на шестивесельной лодке и под парусами.

С 1982 по 1994 год работал в лаборатории «Сырьевых ресурсов» рыбохозяйственного института «ВостсибрыбНИИпроект», за это время окончил целевую очную аспирантуру в научно-исследовательском институте рыбного хозяйства (г. Санкт-Петербург), где в 1993 году успешно защитил кандидатскую диссертацию по теме: «Эколого-биологические основы повышения эффективности воспроизводства байкальского омуля р. Селенги».

В период с 1994 по 1998 год работал главным рыбоводом управления Байкалрыбвод, затем он в 1998 году организовал отдел рыбного хозяйства в нашем министерстве сельского хозяйства и продовольствия, затем вернулся обратно на свою должность в Байкалрыбвод, где дорос до должности заместителя начальника. В 2008 году был назначен на должность руководителя Ангаро-Байкальского Территориального Управления Росрыболовства.

Научные достижения.

Является признанным специалистом – байкаловедом в области экологии воспроизводства омуля и др. рыб. Автор: более 50 работ, трех биологических обоснований на зарыбление личинками омуля водоемов различного типа, инструкции «По заготовке производителей байкальского омуля для целей искусственного воспроизводства, их выдерживания и получения икры в условиях садковой базы», «Практических рекомендации по восстановлению численности нерестового стада омуля реки Селенга».

В результате исследований проводимых Вороновым М.Г. рыбохозяйственная наука получила знания по разработке научных основ биотехники искусственного воспроизводства анадромных мигрантов и в частности байкальского омуля. Им разработаны и усовершенствованы методики мониторинга воспроизводства байкальского омуля и разработана экспресс-методика подразделения личинок омуля от естественного и искусственного воспроизводства, благодаря чему появилась возможность получения количественных показателей при оценке эффективности воспроизводства омуля в естественных условиях и рыбоводных заводов. Данные методики служат основой мониторинга естественного и искусственного воспроизводства байкальского омуля. Получая количественные данные по влиянию на выживаемость икры омуля на разных участках нерестилищ абиотических, биотических и антропогенных факторов появилась правовая основа принятия управленческих решений по природоохранным мероприятиям. Разработанная методика прогнозирования дальности освоения нерестилищ при заходе омуля в реку, позволяет заблаговременно разрабатывать план рыбоохранных мероприятий и определиться какая часть нерестового стада нуждается в искусственном воспроизводстве, спланировать сроки заготовки производителей. В 1996-2002 годах провел крупномасштабные по исследованию нерестовых рек Байкала, в результате был установлен полный перечень нерестовых рек байкальского омуля, их расовый состав, протяженность осваиваемых нерестилищ.

В результате реализации биологических обоснований повысилась выживаемости личинок омуля в Посольском соре, формируются запасы омуля в Южной части оз. Байкал и оз. Гусином.

Заложены основы разработки и разработаны первые версии автоматизированных систем по решению рыбохозяйственных задач Байкальского региона.

Михаил Григорьевич модернизировал методику учета производителей омуля, заходящего в реку, что позволило установить ошибку учета; разработал экспресс-метод определения уловистости сплавных жаберных сетей; усовершенствовал методику проведения траловой съемки ската личинок омуля; усовершенствовал конструкцию сеток Раса-Мишарина, приблизив коэффициент уловистости к единице, что существенно снизило ошибку учета личинок омуля; разработал экспресс-методику подразделения личинок омуля, скатывающихся с естественных нерестилищ, от личинок искусственного воспроизводства с рыбоводного завода;

Юбиляр разработал экспресс-метод определения индекса зрелости индивидуально для каждой самки. В 2001 году разработал инструкцию «Заготовки и выдерживания производителей омуля и получения икры на рыбоводных заводах», что позволяет предотвратить от уничтожения природно-сложившуюся генетическую структуру каждой популяции байкальского омуля.

Административно-управленческая деятельность.

В 2002 году предотвратил от разрушения целостность ФГУ «Байкалрыбвод», а в 2009 году от возможной ликвидации этой организации, как не имеющей воспроизводственных мощностей, введя в состав «Байкалрыбвод» ГОРХ. В 2007 году совместно с Правительством Бурятии способствовал сохранению установленного режима уровня Байкала. В 2008 году стал инициатором и непосредственно содействовал созданию института рыбохозяйственных исследований – Байкальское отделение ФГБНУ «Госрыбцентр». В 2010 году предотвратил процедуру банкротства ОАО «Востсибрыбцентр» и запустил процедуру возвращения имущественного комплекса байкальских омулевых рыбоводных заводов в государственную собственность. В 2009 году стал одним из инициаторов и активно способствовал восстановлению Бурдугузского и функционированию Бельского рыбоводных заводов в Иркутской области.

Будучи руководителем Ангаро-Байкальского территориального управления Росрыболовства поддержал перед ректоратом инициативу деканата технологического факультета, по открытию в академии направления «Водные биоресурсы и аквакультура». На тот момент в регионе отмечался кадровый дефицит специалистов-ихтиологов. О чем неоднократно говорилось на различных собраниях республиканского уровня.

После открытия данного направления Михаил Григорьевич начал участвовать в подготовке кадров с 2012 года в качестве преподавателя-работодателя, а с 2018 года по настоящее время преподает в Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. Является ведущим доцентом кафедры «Биология и биоресурсы», продолжает научную деятельность, выполнял научно-исследовательскую работу в качестве руководителя по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на тему «Разработка практических рекомендаций восстановления численности нерестового стада байкальского омуля реки Селенги», ведет активную методическую и воспитательную работу. Ежегодно является руководителем ряда выпускных квалификационных работ, популяризатором обучения по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура». Каждый год участвует

Автор более 50 научных, десятка методических работ. За его трудовую деятельность ему присвоено Звание «Почетный работник рыбного хозяйства России», награжден Медалью «За заслуги в развитии рыбного хозяйства России» II степени.

Список источников

1. Практическая подготовка по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» в ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова» / А. Л. Уханаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев [и др.] // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Материалы VIII национальной научно-методической конференции, Калининград, 08–10 октября 2019 года / Составители: А.А. Недоступ, Ю.К. Алдушина. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2020. – С. 37-45. – EDN LDULZA.
2. Состояние и перспективы развития аквакультуры и рыболовства в Бурятии / З. Б. Воронова, М. Г. Воронов, Е. А. Большунова, А. Н. Балданова // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Сборник научных работ VII национальной межвузовской научно-методической конференции, Казань, 03–05 октября 2018 года / Составители А.А. Недоступ, Ю.К. Алдушина. – Казань: Калининградский государственный технический университет, 2019. – С. 56-60. – EDN BEOHGC.
3. Воронов, М. Г. Эколого-биологические основы повышения эффективности воспроизводства омуля в р. Селенге в современных условиях : специальность 03.00.10 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Воронов Михаил Григорьевич. – Санкт-Петербург, 1993. – 20 с. – EDN ZKNSFX.
4. Уханаева, А. Л. Состояние и развитие направления "Водные биоресурсы и аквакультура" в ФГБОУ ВО "БГСХА им. В.Р.Филиппова" / А. Л. Уханаева, Ж. Г. Болотова, С. Б. Ешижамсоева // Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Технологического факультета, Улан-Удэ, 29–02 июня 2017 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2018. – С. 183-188. – EDN UXGVXW.

СЕКЦИЯ 1. СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Статья в сборнике трудов конференции
УДК 639.2/3.597.2/5

ОЦЕНКА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ УЧАСТКА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ НА Р. СУРЕ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Алик Юсупович Асанов

Приволжский научный центр аквакультуры и водных биоресурсов; ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, Пенза, Россия
pncavb@pgau.ru

***Аннотация.** На главном рыбохозяйственном водотоке в Пензенской области р. Сура образован памятник природы регионального значения «Участок русла реки Суры». Задача исследований заключалась в оценке запасов рыб на данном участке водотока и его воспроизводственном значении. Из-за пресса браконьеров на ценные виды рыб воспроизводственное значение невысокое, промысловый запас за счет плотвы значительный.*

Ключевые слова: река Сура, ихтиофауна, численность, биомасса, молодь рыб, промзапас.

Благодарности: Автор выражает глубокую благодарность руководителю д.б.н., проф. Иванову А.И. и участникам научно-исследовательской работы д.б.н., проф. Ильину В.Ю., к.б.н. Осипову В.В.

Proceedings Paper

ASSESSMENT OF THE FISHERY VALUE OF THE SITE A NATURAL MONUMENT ON THE SURA RIVER IN THE PENZA REGION

Alik Yu. Asanov

Volga Scientific Center of Aquaculture and Aquatic Bioresources; FSBEE HE Penza state agrarian university, Penza, Russia.
pncavb@pgau.ru

***Abstract.** On the main fishery watercourse in the Penza region of the Sura River, a natural monument of regional significance "A section of the Sura Riverbed" has been formed. The objective of the research was to assess fish stocks in this section of the watercourse and its reproduction value. Due to the press of poachers on valuable fish species, the reproductive value is low, the fishing stock due to roach is significant.*

Keywords: Sura River, ichthyofauna, abundance, biomass, juvenile fish, industrial reserve.

Введение. В Пензенской области постоянные комплексные рыбохозяйственные исследования, разработка квот общедопустимого улова (ОДУ) и возможного вылова (ВВ) рыбы проводятся с 2007 г. Два главных водных объекта включенные в программу исследований – Сурское (Пензенское) водохранилище и река Сура от Сурского гидроузла до границы Республики Мордовия (общей длиной 142 км) [1-3]. Общие данные по водным биоресурсам по р. Суре приводились в нашей работе, однако на самом деле русло реки частично зарегулировано и на разных участках достаточно разнородны [2]. По результатам

специализированных исследований в 2018 г. в 2020 г. в № 570-пП. был образован Памятник природы регионального значения «Участок русла реки Суры», одна из целей создания которого – сохранение видового разнообразия флоры, фауны, ихтиофауны (в первую очередь популяции сурской стерляди) [4].

Цель нашей работы – определить численность и биомассу водных биоресурсов, воспроизводственное значение заповедного участка р. Суры.

Условия и методы

Общая площадь памятника природы «Участок русла реки Суры» – 217,2 га. В эту площадь входит непосредственно русло реки и защитная полоса шириной 50 м. Длина русла реки на заповедном участке составляет около 15 км, ширина от 52 до 141 м. средняя ширина около 85 м, площадь 128 га (рис.). Описание каждого из участков исследований дается ниже.

По причине высоких скоростей течения на участке реки, использование набора ставных сетей не представлялось возможным. Отлов мальковым неводом длиной 6 м, без мотни, с ячеей 3 мм производился на мелководных участках вдоль береговой линии 70–100 м в зависимости от глубин реки. Исследования подводной камерой CALYPSO FDV-1110 проводился на более глубоких участках, недоступных невода, время экспозиции (видеозаписи) на каждой станции 5–15 мин [5, 6]. Данная методика совершенствуется.

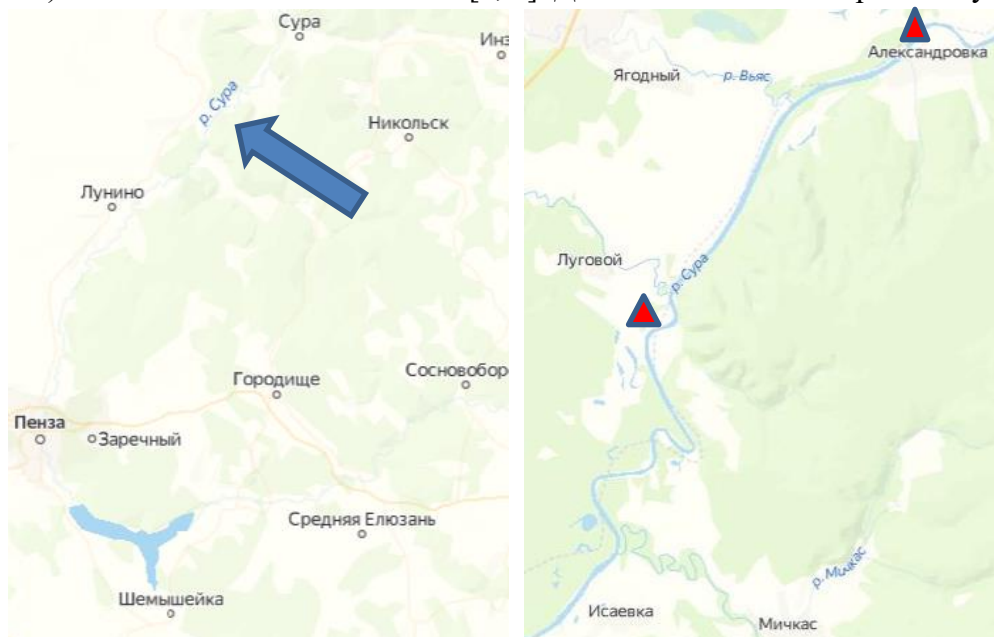




Рисунок 1 - памятник природы «Участок русла реки Суры» (Исаевка-Александровка)

 -- заповедный участок,
 -- участки отлова и исследований ихтиофауны

Результаты и обсуждение

Участок 1. Река Сура в районе п. Луговой (Лунинский район).

На ст. 1–3 левый берег реки на участке отбора проб невысокий –1 м, местами песчаный, местами поросший травяной растительностью с редким кустарником. У берега происходит свал глубин более одного метра, но далее расположен островок. Дно песчаное, чистое с небольшими древесными остатками кустарника. Температура воды в третьей декаде августа составила + 22⁰С, прозрачность – 90 см, течение сильное – 0.7–0,8 м/с.

В уловах мальковыми орудиями лова отмечалось молодь 6 видов рыб (табл. 1). Из них к ценным промысловым видам рыб относятся – жерех, голавль. К обычным промысловым видам – плотва, елец, уклейка, пескарь.

Среди отловленной молодежи наиболее многочисленным оказался пескарь, вторая по численности – молодь плотвы.

Вся молодь в возрасте – 0+–1+. Численность рыб составила – 0,37 экз./м²; биомасса – 0,44 г/м².

Таблица 1 - Состав уловов мальковым неводом орудиями лова на р. Сура, участок 1

Виды рыб	Количество		Длина, см		Общая масса	
	экз.	%	колебания	средняя	грамм	%
Жерех	2	5,0	4,5-6,9	5,7	5,1	10,9
Голавль	2	5,0	6,0-10,6	8,3	23,5	50,0
Плотва	13	32,5	3,0-4,6	3,8	8,0	17,0
Елец	4	10,0	2,7-3,5	3,1	2,6	5,5
Уклейка	5	12,5	2,2-2,9	2,6	1,3	2,8
Пескарь обыкновенный	14	35,0	2,1-3,4	2,8	6,5	13,8
Всего	40	100,0	2,1-10,6	4,4	47,0	100,0

Подводной камерой зафиксировано 2 вида половозрелых промысловых вида рыб – жерех (1 экз.) и плотва (38 экз.), а также молодь карповых рыб (25 экз.) (табл. 2). Предполагаемый возраст: плотва – 2+–3+, жерех – 2+–3+, Экспертная оценка численности и биомассы: участок № 1 (20 м²) – 0,6 экз./м² и 13 г/м²; участок № 2 (10 м²) – 0,8 экз./м² и 12 г/м²; участок № 3 (30 м²) – 0,7 экз./м² и 10 г/м²; средняя по участкам – 0,7 экз./м² и 11,7 г/м².

Таблица 2 – Видовой состав рыб при съемке подводной камерой на р. Сура, участок 1

Виды рыб	Станция 1*			Станция 2			Станция 3		
	Количество			Количество			Количество		
	экз.	%	экз./м ²	экз.	%	экз./м ²	экз.	%	экз./м ²
Жерех	1	10,0	0,1	-	-	-	-	-	-
Плотва	10	90,0	0,5	8	100,0	0,8	20	100,0	0,7
Всего	11	100,0	0,6	8	100,0	0,8	20	100,0	0,7

*Примечание. Молодь карповых рыб не учитывалась

Таким образом, на данном участке отмечено 6 видов рыб, из которых 2 вида относятся к ценным рыбам.

Участок 2. Река Сура в районе с. Александровка (Лунинский район).

Отлов молодежи проводился ниже ст. 1–3. Здесь у подножья высокого обрывистого берега, густо заросшего лесом, находится небольшой участок доступного низкого заливаемого участка суши, с околводной и водной растительностью на несколько метров переходящий в прибрежное мелководье. Река здесь мелководна, с быстрым течением, дно твердое, глинистое, с галькой и небольшими иловыми наносами.

Ст. 1-3 располагались у подножья левого высокого и обрывистого песчаного берега 7-8 м. Прибрежный участок зарос кустарником и завален упавшими высохшими деревьями, уходящими в воду, что способствует образованию ряда омутов. У берега происходит небольшой свал глубин до одного метра. Дно между корягами чистое песчаное с крупной галькой. Температура воды во второй декаде августа составила – +18⁰С, прозрачность – более 1 м, течение у берега из-за упавших деревьев круговое, дальше на стрежне сильное – 0.7–0,8 м/с.

В уловах мальковыми орудиями лова отмечалось молодь 8 видов рыб (табл. 26). Из них к ценным промысловым видам рыб относятся – лещ, жерех, язь, голавль. К обычным промысловым видам – плотва, уклейка, пескарь. К непромысловым рыбам – горчак. Среди отловленной молоди наиболее многочисленны горчаки и плотва, достаточно много молоди ценного жереха.

Вся молодь в возрасте – 0+–1+. Численность рыб составила – 0,64 экз./м²; биомасса – 1,54 г/м².

Таблица 3 – Состав уловов мальковым неводом на р. Сура, участок 2

Виды рыб	Количество		Длина, см		Общая масса	
	экз.	%	колебания	средняя	грамм	%
Лещ	1	1,5	3,4	3,4	0,3	0,2
Жерех	9	13,4	5,6-7,2	6,4	31,9	19,7
Язь	6	9,0	3,5-4,5	4,0	11,1	6,9
Голавль	4	6,0	5,0-12,0	8,5	70,0	43,3
Плотва	16	23,9	3,2-5,1	4,2	15,1	9,3
Уклейка	1	1,5	5,5	5,5	1,8	1,1
Пескарь обик.	2	3,0	3,0-3,1	3,1	0,8	0,5
Горчак	28	41,7	3,1-4,3	3,7	30,7	19,0
Всего	67	100,0	3.0-12,0	4,9	161,7	100,0

Подводной камерой зафиксировано 2 вида половозрелых рыб, ценный – голавль (2 экз.) и промысловый – плотва (6 экз.)(табл. 27). Среди зафиксированных камерой половозрелых рыб, преобладает плотва, но и достаточно высок процент голавля. Предполагаемый возраст: плотва – 3+–4+, голавль 3+–4+, Экспертная оценка численности и биомассы: участок № 1 (10 м²) – 0,2 экз./м² и 9 г/м²; участок № 2 (10 м²) – 0,4 экз./м² и 17 г/м²; участок № 3 (10 м²) – 0,2 экз./м² и 8 г/м²; средняя по участкам – 0,3 экз./м² и 11 г/м².

Таблица 4 – Результаты съемки подводной видеокамерой на р.Сура, участок 2

Виды рыб	Станция 1			Станция 2			Станция 3		
	Количество			Количество			Количество		
	экз.	%	экз./м ²	экз.	%	экз./м ²	экз.	%	экз./м ²
Голавль	1	50,0	0.1	1	25,0	0,1	-	-	-
Плотва	1	50,0	0.1	3	75,0	0,3	2	100,0	0,2
Всего	2	100,0	0,2	4	100,0	0,4	2	100,0	0,2

Вылов на крючковые снасти составил 50% плотвы и 50% голавля.

Таким образом, на данном участке отмечено 8 видов рыб, из которых 4 вида относятся к ценным рыбам.

Средние показатели по двум участкам: численность молоди рыб – 0,51 экз./м²; биомасса – 0,99 г/м²; численность массовых видов рыб – 0,5 экз./м²; биомасса – 11,35 г/м². Отсюда численность молоди рыб на 1 га – 5100 экз/га; биомасса – 9,9 кг/га; численность массовых видов рыб – 5000 экз./га; биомасса – 113,5 кг/га.

По информации в интернете и устным сообщениям местных жителей на данном участке встречаются – стерлядь, сазан, судак, щука, сом [7]. Однако из-за пресса со стороны браконьеров, включая подводную охоту, их численность мала. На выше расположенных

участках р. Сура она составляет около 1,8 экз./га, биомасса – 2.8 кг/га [8]. То есть, общий промысловый запас можно оценить на уровне 116,3 кг/га или около 15 т на заповедный участок.

Заключение

Количественный и качественный состав молоди рыб памятника природы «Участок русла реки Суры» невысокий, с преобладанием плотвы. Общий промысловый запас значительно превышает усредненные данные по р. Сура, но и в данном случае за счет плотвы. Подобное соотношение объясняется тотальным воздействием браконьеров на ценные виды рыб и удаленностью от населенных пунктов, то есть плотва менее других видов подвержена вылову. Кроме того, на высокие показатели рыбопродуктивности вероятно оказала влияние методика использования подводной видеокамеры, благодаря которой выясняется более высокая численность рыб, во всяком случае, в малых водных объектах Пензенской области. Учитывая все составляющие факторы участок расположения памятника природы на р. Сура оптимальный.

Список источников

1. Асанов А.Ю. Водные биологические ресурсы Пензенской области. Сурское водохранилище // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2015. №1. С. 14-25. EDN: ТЮЖФХ.
2. Асанов А.Ю. Водные биологические ресурсы Пензенской области. Река Сура // Вестн. АГТУ. Сер. Рыб. хоз-во. 2016. №1. С. 7-14. EDN:WBVWQR.
3. Иванов А.И., Ильин В.Ю., Дудкин Е.А. Водно-болотные угодья Пензенской области. Пенза, 2016. 208 с.
4. Иванов А.И., Новикова В.М., Васюков А.А., Иванов А.А. Развитие системы особо охраняемых природных территорий Пензенской области // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2023. № 2. С. 39–55. doi: 10.21685/2307-9150-2023-2-3.
5. Асанов А.Ю. Некоторые особенности способа оценки численности рыб в малых водных объектах с помощью подводной видеокамеры // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. 2021. № 3 (35). С. 85-98. doi: 10.21685/2307-9150-2021-3-8. EDN: ХЗИАКС.
6. Асанов А.Ю., Галиуллин А.А. Фотоматериалы способа оценки численности рыб в водных объектах Пензенской области с помощью подводной видеокамеры // Сурский вестник. 2021. 2 (14).С. 8-18. doi: 10.36461/2619-1202_2021_02_002. EDN: УМУТТК.
7. Природа и рыбалка в Пензенской обл. Стерлядь на р.Сура. YouTube Андрей Феоктистов 8,7К 17 авг 2021...
8. Асанов А.Ю., Янов Д.Г. Объективные предпосылки восстановления и культивирования сурской стерляди в Пензенской области // Научное периодическое издание IN SITU. 2015. № 4(4). С. 20-22. EDN:VCHZPJ.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗАПАСА БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПРЕТА НА ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЛОВ

Андрей Владимирович Базов

Байкальский филиал ФГБНУ «ВНИРО», Улан-Удэ, Россия
abazoff@yandex.ru

***Аннотация.** С введением моратория на промышленный лов байкальского омуля в 2017 г. исчезла информация для расчёта запаса основного объекта промысла на Байкале – омуля – а именно промысловые уловы. В этих условиях Байкальским филиалом ФГБНУ ВНИРО продолжают проводиться мониторинговые наблюдения за нерестовыми стадами, скатом личинок из рек, проводятся контрольные неводные обловы. Для сохранения возможности дальнейшего применения многолетней биолого-промысловой информации при прогнозировании состояния запаса байкальского омуля был использован имеющийся индекс численности, позволяющий восполнить дефицит промысловой информации и связать между собой новые и ранее собранные данные, а именно: для анализа были привлечены многолетние данные по численности покатных личинок из основных нерестовых рек. В работе представлен краткий обзор текущего состояния популяции эндемика (распределение, расовый, размерно-возрастной состав, биомасса).*

Ключевые слова: байкальский омуль, морфо-экологические группы, биомасса, созревание, размер, возраст.

Proceedings Paper

ASSESSMENT OF THE STATE OF THE BAIKAL OMUL RESERVE IN THE CONDITIONS OF THE BAN ON INDUSTRIAL FISHING

Andrey V. Bazov

Baikal branch of VNIRO, Ulan-Ude, Russia
abazoff@yandex.ru

***Abstract.** With the introduction of a moratorium on industrial fishing of the Baikal omul in 2017, information for calculating the stock of the main fishing object on Lake Baikal – omul – namely commercial catches disappeared. In these conditions, the Baikal branch of the Federal State Budgetary Educational Institution VNIRO continues to conduct monitoring observations of spawning herds, the stingray of larvae from rivers, and control non-aquatic catches. In order to preserve the possibility of further application of long-term biological and commercial information in predicting the state of the Baikal omul stock, the existing abundance index was used, which makes it possible to fill the shortage of commercial information and link new and previously collected data, namely: long-term data on the number of sloping larvae from the main spawning rivers were used for analysis. The paper provides a brief overview of the current state of the endemic population (distribution, racial, size and age composition, biomass).*

Keywords: baikal omul, morpho-ecological groups, biomass, maturation, size, age.

Введение.

С 1 октября 2017 г. на Байкале был введён запрет на промышленный лов омуля, связанный со снижением его запасов. Таким образом, 2023 год – шестой год действия моратория. В настоящее время промышленный лов омуля не ведётся, право ограниченного

вылова, за исключением нерестового периода, осталось у представителей коренных малочисленных народов, проживающих в двух районах на территории Республики Бурятия (55 т), а также для искусственного воспроизводства, загрузки существующих рыбоводных мощностей (80 т) и рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях (15 т).

На озере разрешен любительский лов омуля в ограниченных размерах. Это в основном, зимний подлёдный лов (традиционный тип байкальской рыбалки). Было сформировано 9 участков общей площадью 265 км². В 2022 г. было принято решение об экспериментальном открытии водопольного любительского лова байкальского омуля. С целью ограничения объёмов вылова также были установлены участки и сроки лова. Общая площадь участков составила 138 км² (площадь Байкала – 31500 км²), продолжительность лова — 15 суток, лов только в светлое время суток.

Вашему вниманию представляется краткий обзор текущего состояния популяции эндемика, бренда озера Байкал – байкальского омуля на основании мониторинговых работ Байкальского филиала ФГБНУ ВНИРО.

Биомасса омуля в Байкале определяется суммой биомасс нескольких групп эндемика. Байкальский омуль представлен тремя морфо-экологическими группами: пелагической, придонно-глубоководной и прибрежной, разделение которых обусловлено геологическими процессами возникновения Байкала, приведшими к возможности освоения омулем кормовой базы пелагиали открытого Байкала, батимальной части, а также прибрежной отмели в пределах свала глубин. Кроме дифференцированного освоения кормовой базы Байкала, разные группы омулей используют для размножения разные притоки озера. Пелагический омуль размножается в р. Селенге, прибрежный – в основном в реках Верхняя Ангара и Кичера, в меньшей степени – р. Баргузин, придонно-глубоководный – в малых реках, впадающих в один из заливов озера – Посольский сор. Здесь же, в пойме нерестовых рек, прибрежно-соровой системе и прилежащих мелководьях проходят первые месяцы жизни омуля, после чего он выходит в открытые воды озера (рисунок 1).

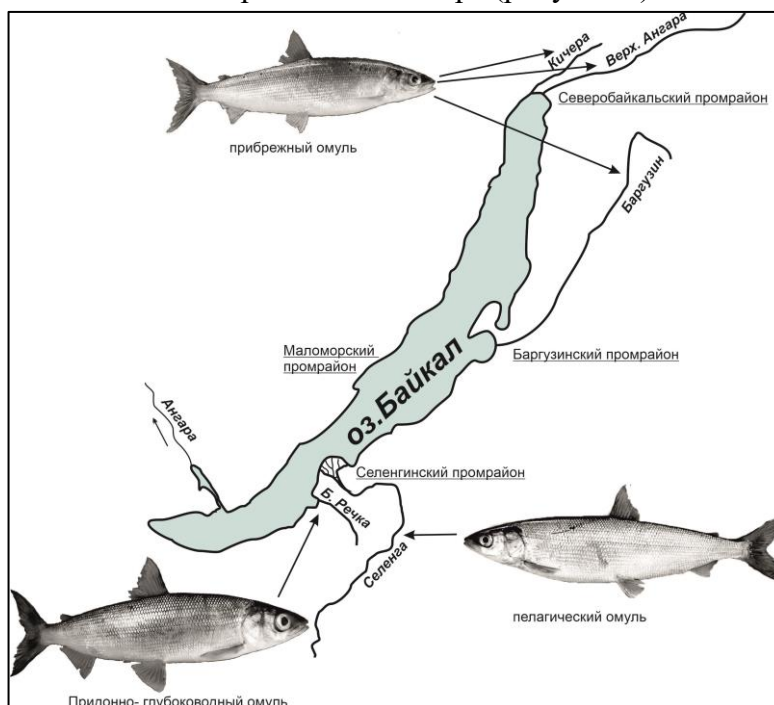


Рисунок 1 - Места размножения (нерестовые реки) разных морфо-экологических групп байкальского омуля

Материал и методы.

В настоящее время Байкальским филиалом ФГБНУ ВНИРО ведутся в режиме мониторинга наблюдения за численностью производителей омуля, заходящих в нерестовые реки осенью и учет скатывающихся в Байкал личинок весной.

Начиная с 2018 г. с прекращением промысла информационное обеспечение оценки запасов байкальского омуля стало проблематичным, поскольку информация из основного источника ихтиологических материалов, а именно промысловые уловы, используемая в расчётах, отсутствует. В результате многолетние ряды наблюдений по размерно-возрастной структуре популяции утратили свое значение для анализа, и возникла необходимость вынуждено переходить на менее точные методы, снижение уровня информационного обеспечения запаса.

Для сохранения возможности дальнейшего применения многолетней биолого-промысловой информации при прогнозировании состояния запаса байкальского омуля был использован имеющийся индекс численности, позволяющий восполнить дефицит промысловой информации и связать между собой новые и ранее собранные данные, а именно: для анализа были привлечены многолетние данные по численности покатных личинок из основных нерестовых рек. Численность пополнения разных морфо-экологических групп омуля увязывались с промысловой численностью групп, которая рассчитывалась по когортной модели TISVPA за период промысла с 1995 по 2017 гг. [1].

В отсутствие промысловых уловов попытки сбора ихтиологического материала при помощи разноячейных сетей окончились неудачей. Данные, полученные в ходе контрольных научных сетепостановок оказались нерепрезентативными, поскольку большую часть уловов выедала байкальская нерпа. Потому, начиная с 2021 г. во всех основных рыбопромысловых районах (Селенгинский, Баргузинский и Северобайкальский) стали проводиться контрольные обловы нагульного омуля промысловым неводом. Сбор ихтиологических материалов из уловов неводов включал массовые промеры и проведение биологического анализа. Собранный материал должен был отражать соотношение морфо-экологических групп байкальского омуля, их размерно-возрастную структуру в разных районах Байкала, созревание. Неводной лов ограничивался по времени 1 августа, когда привалы нагульного омуля, состоящие из разновозрастных рыб заканчиваются и на мелководьях начинает концентрироваться половозрелая рыба в ожидании начала нерестовой миграции. Исследованию подвергалась часть уловов, после взятия пробы оставшаяся рыба выпускалась обратно в водоём в живом виде, в случае небольшого улова в обработку шла вся рыба. Общую величину улова за притонение оценивали экспертно-визуально при помощи бригадира и рыбаков, имеющих большой опыт.

В 2023 сделано 29 контрольных обловов промысловым неводом. Их количество определялось исходя из величины уловов – он должен был обеспечить взятие репрезентативной пробы. В 2023 г. было 14 уловов величиной от 400 кг до 10 000 кг, 5 уловов от 100 кг до 300 кг и 11 уловов меньше 100 кг. Средний улов закидного невода составил в Северобайкальском районе 5191, в Баргузинском 327, в Селенгинском 355 кг.

Результаты и обсуждение.

Данные по численности нерестовых стад омуля за последние 11 лет представлены на рисунке 2. В 2016 г. численность заходящих в реки производителей было критически ниже среднемноголетних значений в период стабильного состояния запасов (4300 тыс. экз.) – 800 тыс. экз. В 2020-2021 гг. численность нерестовых стад увеличилась и находилась в пределах 2000 тыс. экз., в 2022 г. отмечено небольшое снижение численности производителей,

составившее 1634 тыс. экз., что явилось результатом циклического колебания численности по прошествии жизненного цикла омуля. Благодаря введённому запрету на промышленный лов омуля, наблюдаемое в 2022 г. снижение численности нерестовых стад не такое критическое как наблюдавшееся в 2016 г. Как видно из рисунка, лучше всего восстановление нерестового стада протекает у популяции, воспроизводящейся на Северном Байкале и относящейся к прибрежной морфо-экологической группе.

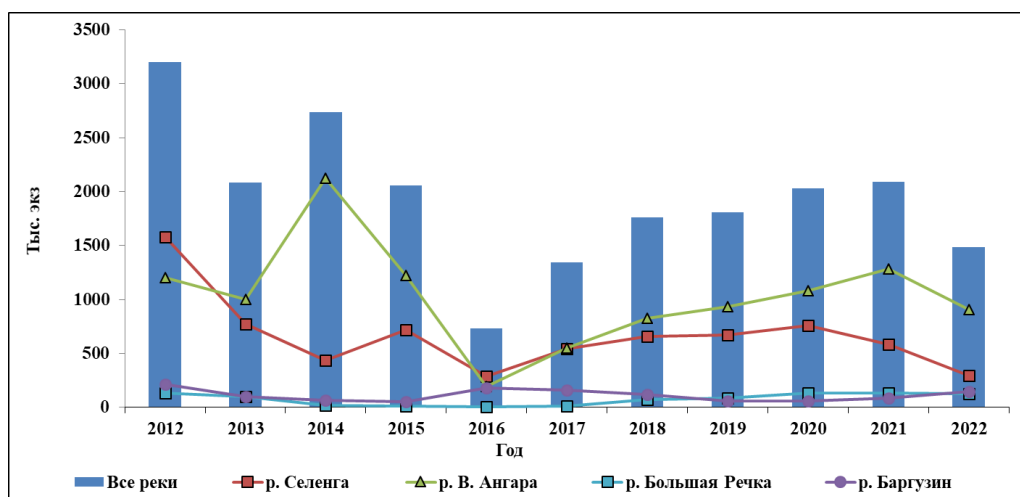


Рисунок 2 - Численность нерестовых стад байкальского омуля в 2012-2022 гг.

Динамика ската личинок омуля из разных нерестовых рек с 2012 г. показана на рисунке 3 (без р. Баргузин, учёт скатывающихся личинок в которой не проводится в силу особенностей покатной миграции молоди). В годы стабильного состояния запасов омуля, несмотря на межгодовые колебания (1800-4800 млн), средний уровень ската составлял 2700 млн личинок байкальского омуля. После 2013 года уровень воспроизводства резко снизился. Так, в 2016-2018 гг. отмечен исторический минимум ската личинок омуля (в среднем — 333 млн личинок). Начиная с 2019 г. наметилась тенденция увеличения количества скатывающихся личинок. В 2020 году скатилось 1976 млн молоди из всех нерестовых рек. Основное увеличение ската отмечено в р. Селенге (1186 млн личинок), где воспроизводится пелагическая группа омулей. С поколением 2020 г. связаны надежды на восстановление запасов селенгинского омуля.

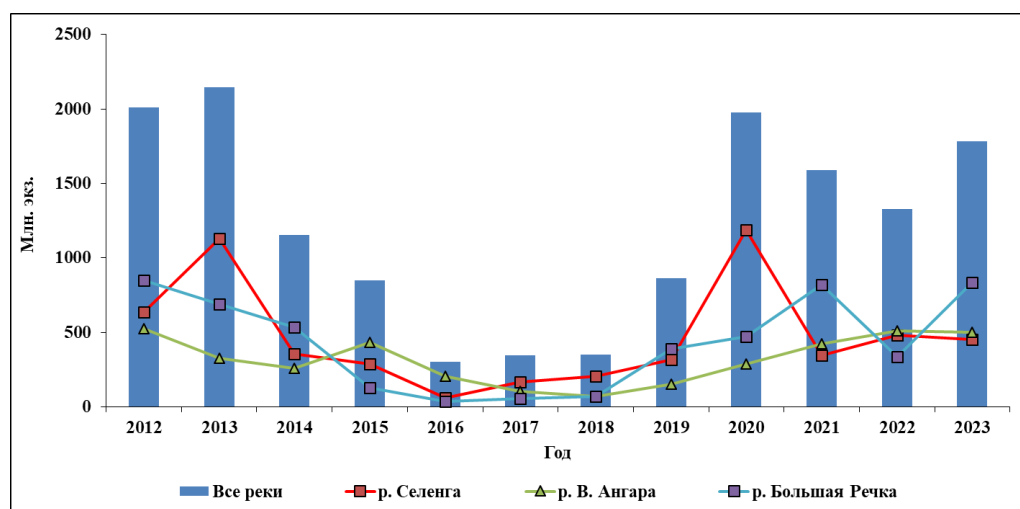


Рисунок 3 - Численность личинок омуля, скатившихся в озеро Байкал в 2012 -2023 гг.

После окончания первого по времени запрета на лов омуля в Байкале (1969-1975 гг.) и проведения научной разведки (1976-1981 гг.), с 1982 г. был начат сначала экспериментальный, а затем промышленный (с 1987 г.) лимитированный лов данного вида. Существовавшая с начала лимитированного лова долгое время (время свыше 20 лет) биомасса омуля была довольно высокой и составляла в среднем 24,0 тыс. т. Постепенное снижение стало наблюдаться после 2003 г. В 2008 г. биомасса опустилась ниже 20 тыс. т., а в 2017 ниже 10 тыс. т., достигнув величины, при которой возникла необходимость введения очередного, второго по счёту запрета на промышленный лов.

Динамика общей биомассы омуля с 1982 г. по 2017 г., показаны на рисунке 4, здесь же приведены данные прогноза биомассы после 2017 г. – до 2024 г. включительно.

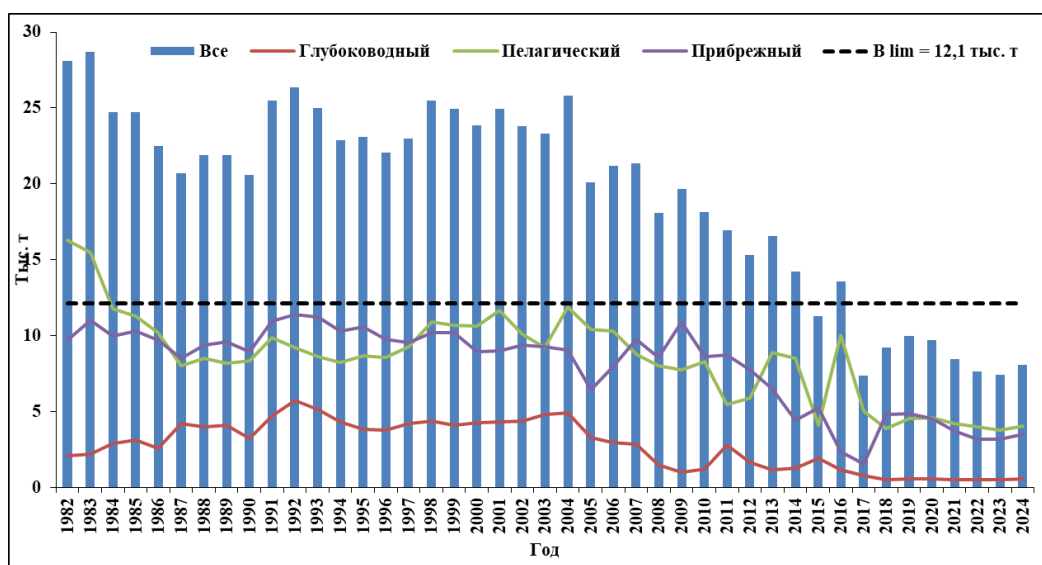


Рисунок 4 - Общая биомасса разных морфо-экологических групп байкальского омуля

Согласно расчётам, общая биомасса запаса омуля в Байкале в 2023 г. составила 7441 т, в том числе прибрежного – 3186, пелагического – 3754, придонно-глубоководного – 501 т. При этом, граничный ориентир биомассы запаса (V_{lim}), ниже которой запас считается подорванным для байкальского омуля определён в размере 12100 т. Таким образом, режим моратория на промышленный лов байкальского омуля в 2023 г. сохраняется. Начиная с 2024 г. будет наблюдаться циклический рост биомассы байкальского омуля.

Неводные обловы показали, что наиболее привязанными к местам воспроизводства при нагуле летом являются омули пелагической и придонно-глубоководной групп, нагуливавшиеся в акваториях, прилежащих к рекам Селенга и Большая Речка в Селенгинском рыбопромысловом районе. Наиболее странствующим, мигрирующим по всей акватории озера является омуль прибрежной группы, основным местом воспроизводства которого являются реки Верхняя Ангара и Кичера на Северном Байкале, в меньшей степени река Баргузин в одноимённом рыбопромысловом районе. Уловы омуля в этих районах практически полностью состоят из прибрежного омуля. Южнее – до селенгинского мелководья доходит на нагул лишь часть прибрежного омуля, представленная более старшими возрастными группами (рисунок 5).

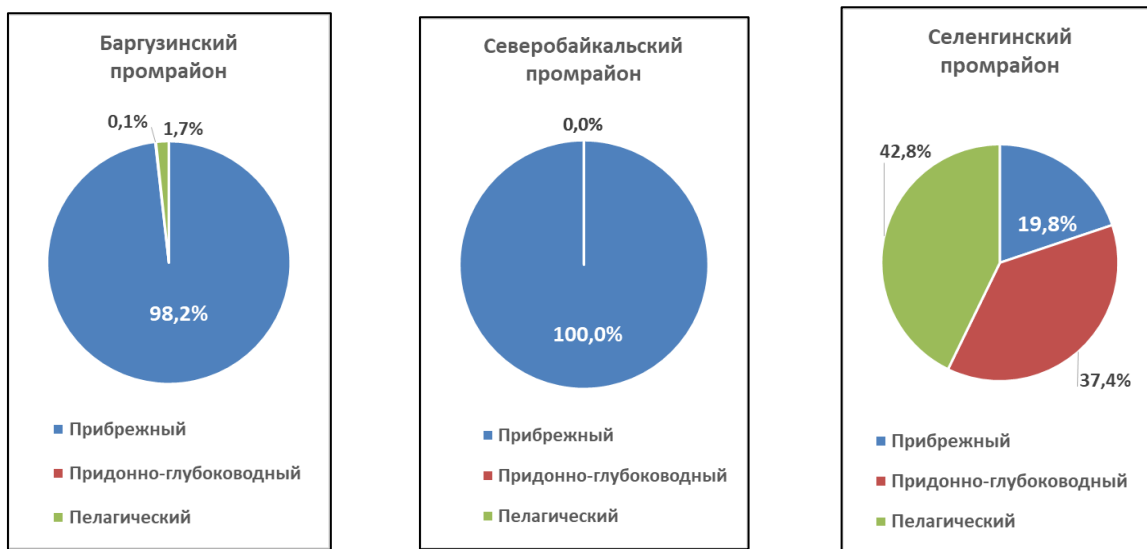


Рисунок 5 - Соотношение морфо-экологических групп омуля (по весу) в уловах закидных неводов в разных рыбопромысловых районах в 2023 г.

На основании данных, полученных после обработки неводных уловов определена доля созревающих рыб среди старших возрастных групп (рисунок 6), размерный и возрастной состав нагульного омуля (Рисунки 7-9).

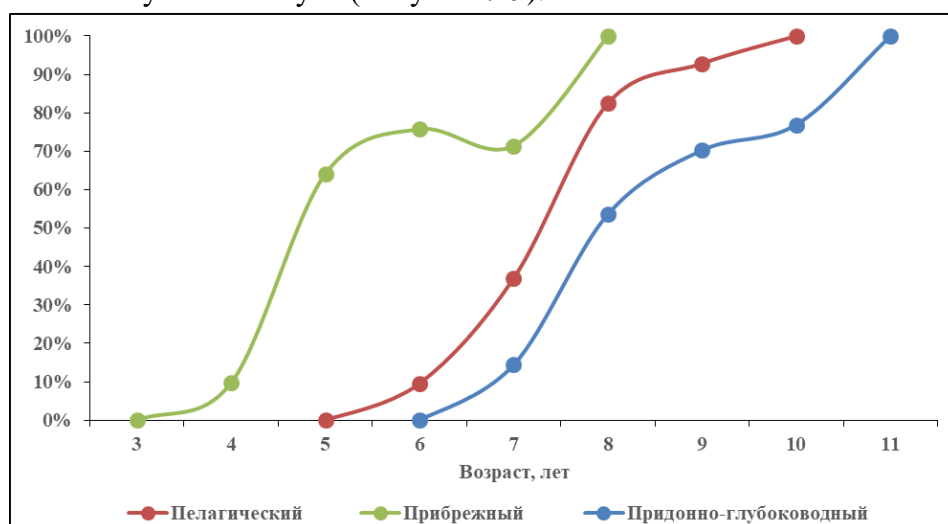


Рисунок 6 - Огиба созревания разных морфо-экологических групп омуля

Пелагический омуль. Необходимо отметить, что эта группа омулей находится в наиболее сложном положении в плане восстановления запаса. Минимальное пополнение 2016-2018 годов рождения, привело к тому, что в ближайшие годы будет наблюдаться спад численности нерестовой части стада, что нашло своё отражение в размерном и возрастном составе уловов. Так, рыбы в возрасте 5+ – 6+ в годы со стабильным состоянием запасов доминировали в уловах, составляя не менее 21 % по численности, тогда как в текущем году их было не более 5 %.

Особь пелагической группы по возрасту созревания занимают промежуточное положение между прибрежными и придонно-глубоководными омулями. Единичные нерестовые особи наблюдаются начиная с возраста 6+, начало массового созревания отмечено у 8-летних рыб (83 %).

Сокращение численности привело к увеличению темпа роста пелагического омуля и ускоренному созреванию. С увеличением линейных размеров увеличилась плодовитость самок (с 12 тыс. до 21 тыс. икринок), что оказывает сглаживающий эффект на снижение

популяционной плодовитости. В 2023-2025 гг. численность нерестового стада селенгинской популяции испытает спад, после чего ожидается её рост при выходе на нерест высокоурожайного поколения 2020 г. и последующих лет. Среди рисков для пелагического омуля, имеющим место размножения реку Селенгу, необходимо отметить планы сопредельной Монголии зарегулировать сток реки строительством ГЭС, что, несомненно, скажется на эффективности естественного воспроизводства.

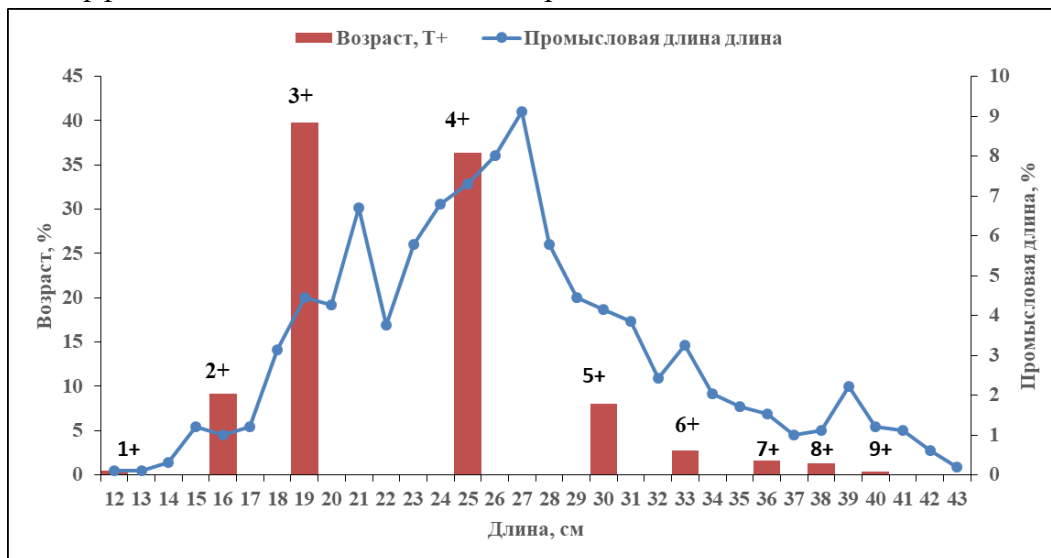


Рисунок 7 - Размерный и возрастной состав пелагического омуля в уловах закидного невода (возраст приведён для модального размерного класса)

Прибрежный омуль. Среди всех популяций является наиболее бесппроблемной в плане восстановления запаса. Причин для этого две: Во-первых, среди других популяций она является самой быстросозревающей и её восстановление в связи с этим будет протекать быстрее в среднем на 2 года чем селенгинская и на 3 года быстрее, чем придонно-глубоководная. Во-вторых, реки Верхняя Ангара и Кичера протекают в слабонаселённой местности, где отсутствуют промышленные предприятия, в связи с чем условия естественного воспроизводства здесь близки к девственным и для успешного воспроизводства необходима только охрана в преднерестовый период и во время нерестовой миграции.

На фоне провальных по скату личинок 2017-18 гг. выделяется относительно большое поколение 2019 г. в возрасте 4+ (53,3 % по численности в неводных уловах).



Рисунок 8 - Размерный и возрастной состав прибрежного омуля в уловах закидного невода (возраст приведён для модального размерного класса)

Однако, в годы со стабильным состоянием запаса максимальная численность никогда не приходилась на одну - единственную возрастную группу, а как правило, на 2-3 (в возрасте 5+ – 6+). Поэтому восстановление нормальной возрастной структуры нагульного прибрежного омуля возможно за счёт стабильного увеличения скатывающихся личинок, наблюдающегося с 2021 г.

Наиболее раннее наступление половой зрелости отмечено в текущем году у омуля прибрежной группы – с 4 +, в возрасте 6 лет созревают 76 %, а в возрасте 8 + – все рыбы половозрелые. Снижение доли созревающих рыб в возрасте 7+ объясняется наличием большого количества отдыхающих особей, пропускающих в текущем году нерест. Нерестовая часть популяции после относительного спада, начиная с 2024 г. году будет снова на подъёме за счёт поколения 2019 года рождения.

Придонно-глубоководный омуль. Популяция полностью переведена на искусственное воспроизводство, производители отлавливаются при заходе в нерестовую реку – Большую Речку и перевозятся в садковую базу Большереченского рыбоводного завода.

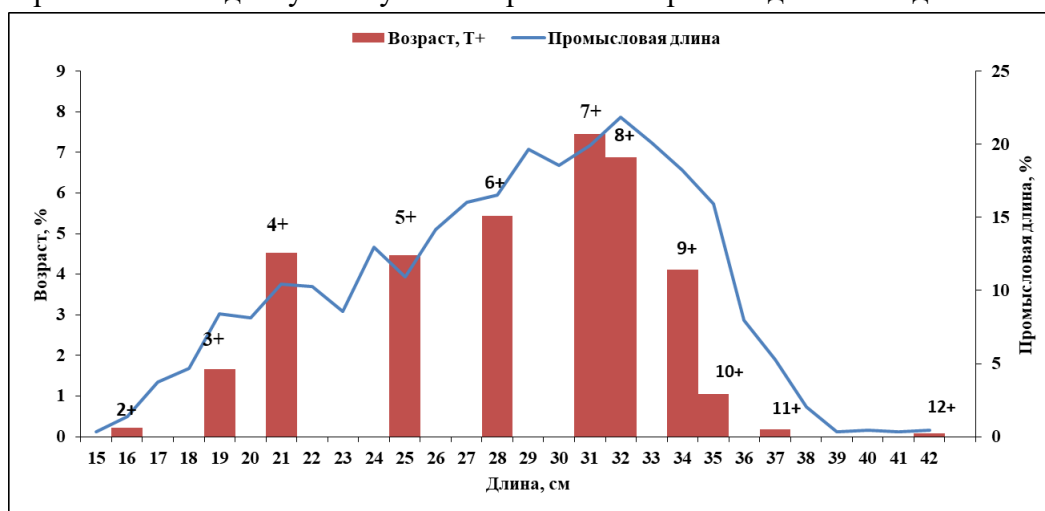


Рисунок 9 - Размерный и возрастной состав придонно-глубоководного омуля в уловах закидного невода (возраст приведён для модального размерного класса)

Возрастная структура неводных уловов в целом соответствует структуре дозапретного периода. В этой группе, характеризующейся самым поздним созреванием, первые нерестовые рыбы появляются в семилетнем возрасте, возраст массового созревания – 8-9 лет. Такая особенность обусловлена обитанием рыб данного морфотипа преимущественно в зоне больших глубин с пониженной температурой воды.

После рыбоводных сезонов 2016-2018 гг. характеризующихся низким количеством производителей, начиная с 2019 г. численность нерестового стада нарастала, обеспечив в 2020-2023 гг. выпуск необходимого количества личинок для зарыбления выростного водоёма (залив Посольский сор озера Байкал). В ближайшие годы количество заходящих производителей будет достаточным для получения необходимого количества личинок для бассейна оз. Байкал. Количество получаемой рыбоводной продукции (личинок) будет иметь тенденцию увеличения с превышением приёмной ёмкости Посольского сора. Излишнюю рыбоводную продукцию можно использовать для зарыбления других водоёмов, например, ангарских водохранилищ в Иркутской области, оз. Гусиное в республике Бурятия. Расселять личинок большереченской популяции в другие акватории Байкала не следует во избежание нарушения внутривидовой структуры байкальского омуля.

В последние 3 года практикуется выпуск отнерестившихся производителей придонно-глубоководного омуля обратно в Байкал. В результате этого, в текущем году в контрольных уловах закидного невода отмечены отдыхающие особи, чего ранее не отмечалось.

Заключение.

Таким образом, мораторий на промышленный лов байкальского омуля сохраняется, наблюдение за состоянием популяции будет продолжено. В настоящее время рыбохозяйственная наука на Байкале находится в ожидании окончания строительства своего научно-исследовательского судна, закладка которого состоялась в 2022 г. С введением в строй НИС «Профессор Зайцев» станут возможными проведение полномасштабных тралово-акустических съёмки озера Байкал с целью определения запаса байкальского омуля, других работ, связанных с изучением уникального водоёма.

Список источников

1. Васильев Д.А. Когортные модели и анализ промысловых биоресурсов при дефиците информационного обеспечения. М.: ВНИРО. 2001. 110 с.
2. Повышение эффективности реализации репродуктивного потенциала и восстановление численности нерестового стада омуля реки Селенги : Научно-практические рекомендации / М. Г. Воронов, К. В. Лузбаев, Е. А. Большунова, А. Н. Балданова ; Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ : Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – 23 с. – ISBN 978-5-8200-0482-7. – EDN YGJFMZ.
3. Состояние и перспективы развития аквакультуры и рыболовства в Бурятии / З. Б. Воронова, М. Г. Воронов, Е. А. Большунова, А. Н. Балданова // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Сборник научных работ VII национальной межвузовской научно-методической конференции, Казань, 03–05 октября 2018 года / Составители А.А. Недоступ, Ю.К. Алдушина. – Казань: Калининградский государственный технический университет, 2019. – С. 56-60. – EDN BEOHGC.

ОПЫТ ОЦЕНКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ НА ПУТИ АНАДРОМНОЙ МИГРАЦИИ ИЗ ОЗ. БАЙКАЛ В Р. СЕЛЕНГУ В 2020 г. И В РЕКУ БАРГУЗИН В 2023 г.

А.В. Базов¹, А.И. Дегтев², В.А. Петерфельд³, В.А. Полянский⁴

^{1,3,4}Байкальский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («БайкалНИРО»), Улан-Удэ, Россия

²ООО «Промысловая гидроакустика» (ООО «ПромГидроакустика»)

Аннотация. Выполнены полевые работы на акватории рек Селенга (2020 г.) и Баргузин (2023 г.) по количественной оценке производителей байкальского омуля, в ходе полевых работ использовался гидроакустический программно-технический комплекс “NetCor”. Получены оценки численности прошедшего на нерест байкальского омуля, прошедшего за время наблюдения через наблюдавшиеся сечения рек Селенга (2020 г.) и Баргузин (2023 г.).

Ключевые слова: гидроакустика, компьютер, обработка данных, количественная оценка рыбных запасов.

Proceedings Paper

EXPERIENCE OF ESTIMATION OF THE NUMBER OF BAIKAL OCULUS PRODUCERS BY THE HYDROACOUSTIC METHOD ALONG THE ROUTE OF ANADROMIC MIGRATION FROM LAKE BAIKAL TO THE SELENGA RIVER IN 2020 AND TO THE BARGUZIN RIVER IN 2023

A.V. Bazov¹, A.I. Degtev², V.A. Peterfeld³, V.A. Polyansky⁴

^{1,3,4} Baikal branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "VNIRO" ("BaikalNIRO"), Ulan-Ude, Russia

² OOO "Industrial Hydroacoustics" (OOO "PromGidroakustika"), Ulan-Ude, Russia

Abstract. Field work was carried out in the waters of the Selenga (2020) and Barguzin (2023) rivers to quantitatively assess the producers of Baikal omul; the hydroacoustic software and hardware complex “NetCor” was used during the field work. Estimates were obtained for the number of Baikal omul that passed through the observed sections of the Selenga (2020) and Barguzin (2023) rivers to spawn.

Keywords: hydroacoustics, computer, data processing, quantitative assessment of fish stocks.

Введение. Рациональный рыбный промысел невозможен без проведения ежегодного мониторинга состояния запасов эксплуатируемых видов рыб, важной составляющей которого является определение численности рыб, доживших до репродуктивного возраста, избежавших промысла и вернувшихся в свою нерестовую реку для продолжения рода. Особую актуальность учет численности производителей, в данном случае байкальского омуля, приобрел после введенного в октябре 2017 г. моратория на его промышленный лов. В условиях отсутствия промысла возник дефицит информации, обеспечивающей работу методик оценки запасов и с каждым годом неопределенность в отношении омуля, его численности и биомассы будет нарастать. Акустический же способ оценки запасов омуля в открытом Байкале, к настоящему времени в достаточной степени отработанный, по ряду

причин (в основном это отсутствие подходящего научно-исследовательского судна) не используется. Таким образом, нерестовое стадо как часть популяции омуля остается одним из немногих ориентиров, отражающих в целом её состояние.

В настоящее время на Байкале в основных нерестовых реках (Селенга, Баргузин, Верхняя Ангара, Кичера, Большая Речка) ведется мониторинг всего цикла воспроизводства наиболее многочисленных популяций омуля. Применяемые традиционные площадные или объемные методики учета численности нерестовых стад, отложенной икры и скатывающихся личинок взаимно дополняют друг друга и позволяют перепроверять получаемые результаты. Работающие и совершенствующиеся на байкальских реках уже более полувека методы, тем не менее, остаются трудоемкими и затратными.

Современные акустические системы учета при наличии адекватного программного обеспечения в принципе способны осуществить требуемую точность учета, в частности, заходящих производителей. Они снабжены плавучими платформами и могут быть установлены в низовьях или непосредственно в нерестовых водотоках. При этом оперативность обработки информации составляет около суток, обслуживание комплекса не требует большого числа квалифицированных сотрудников: вполне достаточно одного оператора, обеспечивающего бесперебойное питание комплекса и обработку материалов. Главная сложность состоит в разработке программного продукта, адекватного существующим особенностям нерестового хода омуля в условиях реки. Кроме того, при применении акустического комплекса резко снижаются объемы вылова производителей, поскольку необходимо будет производить только сбор материала для определения биологических характеристик производителей омуля. [3,4,7]

Начало опытных работ было положено осенью 2014 года, когда были проведены исследования захода нерестового омуля в р. Верхняя Ангара с помощью гидроакустического комплекса (ГАК) «NetCor». Работы показали надежную регистрацию рыб в реке в зоне действия прибора с возможностью восстановления численности прошедших рыб и распределения силы цели (длины). В сентябре - октябре 2019 г на р. Селенга, были проведены пилотные работы по количественной оценке производителей на этой реке, которые были продолжены в 2020 г. Цель настоящей статьи — представить результаты экспериментальных работ по оценке перспектив использования гидроакустического комплекса «NetCor» для учета производителей омуля, мигрирующих из оз. Байкал на нерест в р. Селенгу.

Материал и методы.

Место проведения работ в 2020 году – 35 км от устья р. Селенги, где река имеет одно русло. Ширина реки 200 метров, расстояние от места установки ГАК «NetCor» до створа традиционного учета сетями составляет 700 метров.

Место проведения работ в 2023 году – в посёлке Усть-Баргузин, ширина реки – до 100 метров.

Комплекс «NetCor» состоит из сети плавучих автономных гидроакустических высокочастотных станций, связанных по радиоканалу пакетной передачи данных с автономным береговым компьютеризированным контрольно-измерительным модулем. Береговой модуль управляет работой сети плавучих станций и собирает с них данные о подводной обстановке. Радиопередача ведётся в нелицензируемом диапазоне радиочастот ISM 2.4 ГГц). Акустическое зондирование может осуществляться под любым заданным углом к поверхности воды.

Основные технические характеристики системы:

- акустическая рабочая частота 455 КГц;
- электрическая мощность на гидроакустической антенне 40 – 80 Вт;
- частота следования посылок – до 12 Гц;
- ширина характеристики направленности одного луча на уровне -6 дБ 10 градусов, ширина многолучевого сектора на одной станции до 80 градусов в плоскости веера лучей;
- в горизонтальном режиме обеспечивается регистрация рыб при глубине места до 1 метра;
- максимальная дальность регистрации в горизонтальном режиме одиночной рыбы с силой цели -50 дБ (длина ~ 7 см) - 30 метров;
- минимальная дальность регистрации - 0,5 метра;
- дистанция устойчивой радиосвязи – до 200 м, дистанция предельной радиосвязи – до 600 м (в зависимости от уровня помех и используемых антенн);
- математическое обеспечение системы состоит из программы управления комплексом и сбора данных с сети плавучих гидроакустических станций в реальном времени и программы камеральной обработки данных в отложенном времени на компьютерах платформы x86 под управлением ОС “Windows”;

При проведении работ осени 2020 г. был учтен опыт работ предыдущего года, а именно:

- С учётом высокого уровня воды (глубина по фарватеру до 8 м), большой скорости течения (до 2 м/с) с водоворотами, для сохранения оборудования и создания безопасных условий работ по обслуживанию, было принято решение об установке плавучих гидроакустических станций не на буйках, а на мотолодках на якорях в. Якоря были сделаны с расчетом их срыва при навале плывущего леса, в противном случае лодка с оборудованием может утонуть (за период работ 2 случая). Река Селенга является судоходной, поэтому, по требованию Улан-Удэнского Речного порта в целях обеспечения безопасности мореплавания оставлен проход шириной 60 метров у левого берега по судовому ходу.

- Для более качественного проведения съемки и увеличения эффективного радиуса сканирования необходимо обеспечить условия, чтобы сканирующий луч гидроакустической антенны был направлен с мелководья в глубину. При выполнении этого условия сканирующий луч не отражается от дна, которое может скрыть идущую на его фоне рыбу. На рисунках 1 и 2 приведены схема правильного монтажа гидроакустических антенн на плавучих платформах и пример эхограммы.

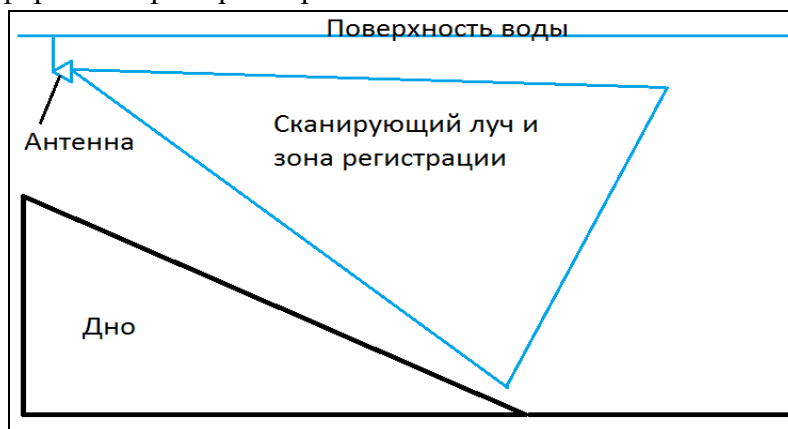


Рисунок 1 - Схема правильного монтажа гидроакустической антенны на плавучей платформе.

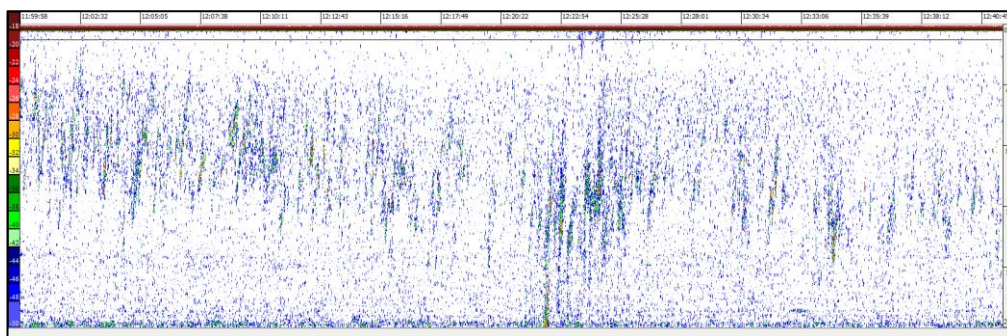


Рисунок 2 - Эхограмма при правильном монтаже гидроакустической антенны на плавучей платформе

При установке плавучих модулей в реке необходимо располагать их так чтобы зондирующие лучи гидроакустических антенн наиболее эффективно перекрывали русло, чтобы свести к минимуму применение интерполяции по сечению при обработке полученных гидроакустических данных.

Погрешность гидроакустического способа учета складывается из двух составляющих: ошибки на этапе измерения и этапе интерпретации измерений в искомую численность. Измеренная погрешность восстановления отражательной способности одиночной цели (определение размера рыбы) комплекса «NetCor» составила $\pm 0,2$ дБ (5 %). Погрешность измерений численности проходящих производителей методом эхоинтегрирования с использованием комплекса «NetCor» составила 5 % при высоком значении меры статистической связи между двумя величинами. Поэтому общая погрешность оценки численности проходных рыб комплексом «NetCor» будет не меньше суммы этих двух величин, т.е. ± 10 %, причем с вероятностью недооценки выше, чем переоценки. [5].

При проведении описываемых работ использовалась зависимость силы цели от длины для траверсного обзора сиговых рыб: $TS = 39,7 * Lg(L) - 90,3$, где L – длина рыбы в сантиметрах. В результаты даваемой оценки включены исключительно рыбы с силой цели в диапазоне от $-37,0$ до $-28,0$ дБ (22 – 38 см). [8]

Результаты и обсуждение.

Учет производителей омуля на реке Селенге начался 31 августа и закончился 18 октября 2020 года. Результаты гидроакустической оценки численности и количество прошедших через учетный створ производителей посчитанных традиционным сетным методом показаны на рисунке 3.

При анализе динамики захода видно, что до 5-6 октября накопление численности шло согласованно, после чего акустические приборы практически перестали фиксировать проходящую рыбу, в то время как сетные уловы, наоборот, стали показывать увеличение численности производителей. Объяснение этого, по всей вероятности, кроется в том, что рыба временно остановилась в месте учета. Сетные уловы её фиксировали, а акустика нет – в данном случае наглядная иллюстрация преимущества акустического метода.

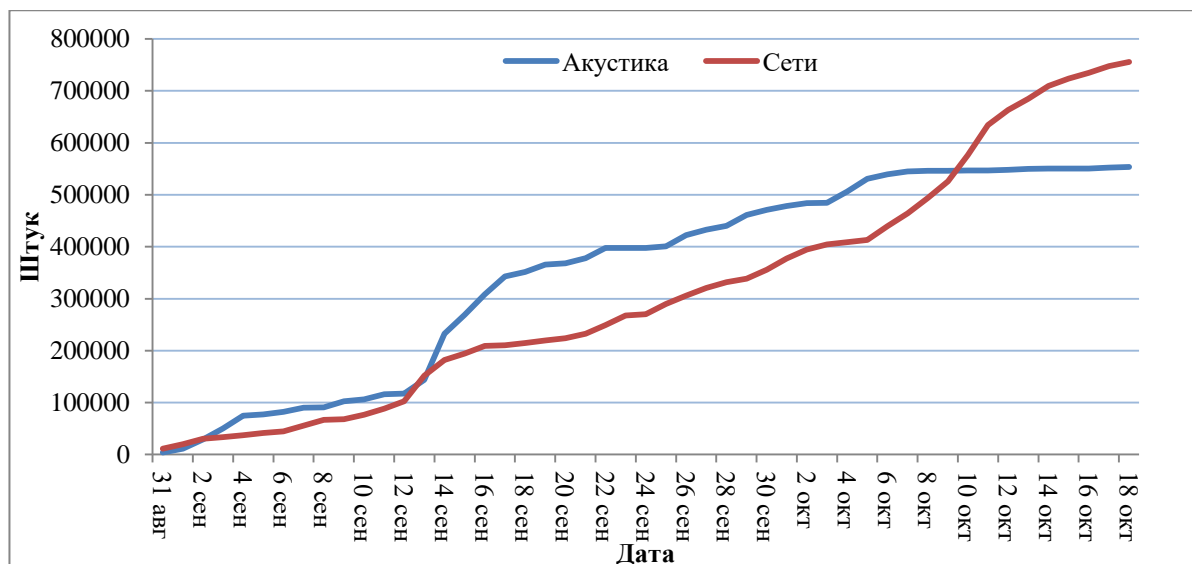


Рисунок 3 - Накопительный график количества прошедших через учетный створ производителей омуля

Итоговая численность учтенных производителей на реке Селенге в 2020 году следующая: традиционный сетной способ учета – 756 тыс. экз., акустический – 554 тыс. экз. По состоянию на 6 октября «сетной» рыбы 439 тыс. экз., «акустической» - 539 тыс. экз. Превышение количества «сетной» рыбы на 317 тыс. экз. накопилось после 6 октября, за время остановки производителей, когда акустические приборы насчитали всего 15 тыс. экз.

Учет производителей омуля на реке Баргузине начался 15 сентября и закончился 14 октября 2023 года. Результаты гидроакустической оценки численности показаны на рисунке 4. На рисунке 5 представлена характерная эхограмма гидроакустической регистрации одиночных экземпляров омуля.

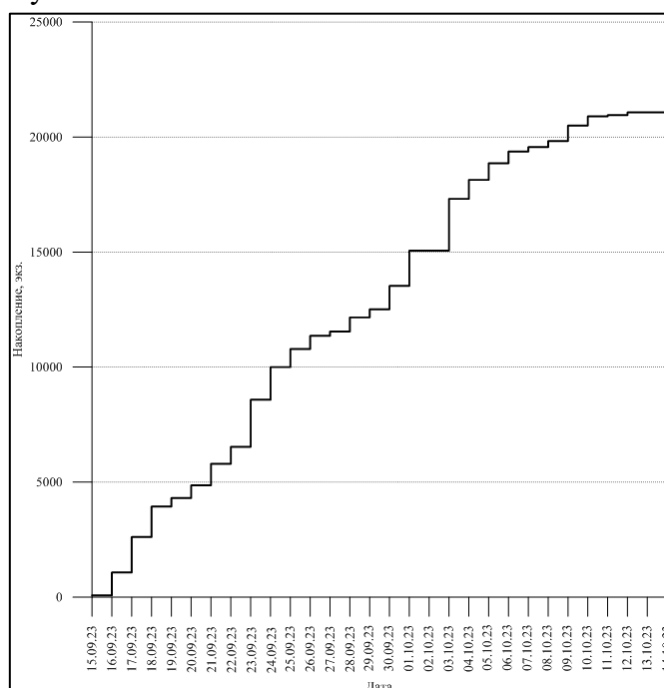


Рисунок 4 - Накопительный график количества прошедших через учетный створ производителей омуля

Итоговая численность учтенных производителей на реке Баргузине в 2024 году следующая: традиционный сетной способ учета – не производился, акустический – 21 тыс. экз.

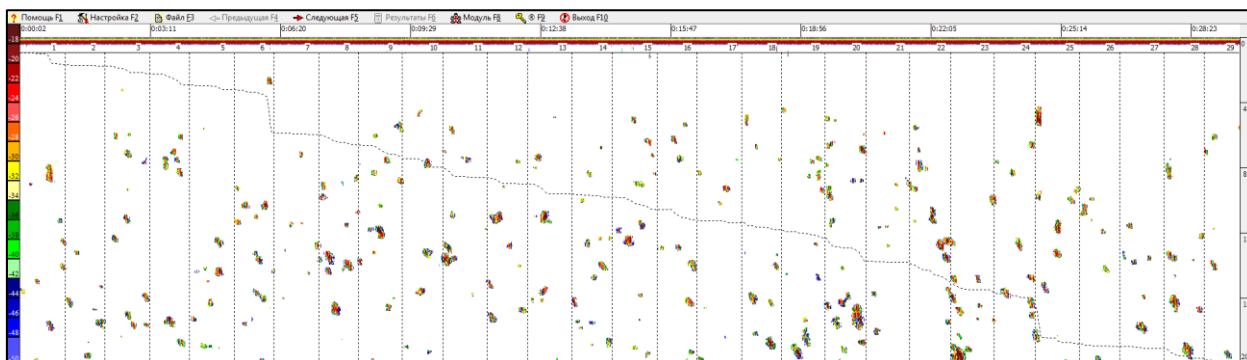


Рисунок 5 - Характерная эхограмма гидроакустической регистрации одиночных экземпляров омуля

Выводы.

Полученные результаты можно считать положительными. Необходимо продолжить отработку методики и сформулировать рекомендации по дальнейшему использованию комплекса “NetCor” как инструмента для количественной оценки численности ценных проходных рыб на реках. Комплекс позволяет объективно и оперативно решать актуальную задачу количественной оценки численности нерестовых рыб. Программный интерфейс комплекса и алгоритм работы с ним доступны для освоения конечным пользователям – ихтиологом.

Список источников

1. Боббер Р. Гидроакустические измерения: Пер. с англ. – М.:Мир, 1974.
2. Борисенко Э.С. Измерение силы цели рыб “in situ” с помощью сканирующих гидроакустических систем //Материалы докл. Всероссийской конф. «Гидроакустические исследования на внутренних водоемах», 2-4 декабря 2008 г. Изд. ООО «Принтхаус» 2008. 78 с., с.12-19.
3. Дегтев А.И. Программно-техническая реализация гидроакустического метода количественной оценки плотности водных биомасс. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. На правах рукописи. Петрозаводск, 2004
4. Юданов К.И., Калихман И.Л., Теслер В.Д. Руководство по проведению гидроакустических съемок. - М. ВНИРО, 1984.
5. // Изв. ТИНРО. — Т. 170, 2012. — С. 113–135.)
6. Johannesson K.A., Mitson R.B. Fisheries acoustics. A practical manual for aquatic biomass estimation. //Roma, FAO Fisheries Technical Paper 240. – 1984
7. MacLenan D.N., Simmonds E.J. Fisheries Acoustics. London, Chapman & Hall, 1992
8. Juha Lilja, Timo J. Marjomaki, Raimo Riikonen, Juha Jurvelius. Side-aspect target strength of Anlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*Salmo trutta*), whitefish (*Coregonus lavaretus*) and pike (*Esox lucius*). Acuatic Living Resour. 13(2000) 355-360.
9. Воронов, М. Г. Морфо-физиологические показатели у производителей омуля разных периодов захода в р. Селенга / М. Г. Воронов, С. В. Жугдурова, Е. Ю. Ахметшакирова // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Улан-Удэ, 06–07 февраля 2020 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – С. 308-316. – ЭДН WCJFOR.

ОПЫТ ТОВАРНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

Михаил Григорьевич Воронов¹, Вадим Витальевич Бредний², Артем Михайлович Воронов³

¹Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

^{2,3}Бурятского инновационного центра аквакультуры, Улан-Удэ, Россия

¹ voronov_MG53@mail.ru

² info@megatitan.ru

³ vartmix@gmail.com

***Аннотация.** Представлены результаты первого опыта выращивания радужной форели в садках, установленных в водоеме карьерного типа. Показано, что при наличии надежного рыбопосадочного материала в течение года можно получать товарную рыбу. Впервые получены круглогодичные данные по основным гидрологическим показателям водоемов карьерного типа. Основной проблемой использования таких водоемов для товарного выращивания рыбы является установление в жаркое время года вертикальной температурной стратификации. Температурный градиент достигает свыше десяти градусов. Устойчивое расслоение воды в течение двух и более месяцев препятствует ее вертикальному перемешиванию, что резко снижает насыщенность кислородом придонных слоев. Низкое содержание растворенного в воде кислорода, менее одного мг/л, делает невозможным или резко снижает окислительно-восстановительный процесс по разложению органики. Прекращение либо резкое снижение процессов минерализации способствует накоплению сероводорода. Выявленные основные проблемы, такие как отсутствие собственного качественного рыбопосадочного материала и гидрологические особенности небольших глубоких водоемов карьерного типа сдерживают товарного выращивания форели в Республике Бурятия. Для выхода форелеводства на уровень рентабельности необходимо в несколько раз увеличить объемы ее выращивания, решить проблему утилизации отходов жизнедеятельности, определиться с надежным поставщиком качественного рыбопосадочного материала и получения дешевых сбалансированных кормов.*

Ключевые слова: радужная форель, садки, искусственные корма, рацион, содержание кислорода, температура воды.

Proceedings Paper

THE EXPERIENCE OF COMMERCIAL CULTIVATION OF RAINBOW TROUT IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

Mikhail G. Voronov¹, Vadim V. Bredny², Artem M. Voronov³

¹ Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

^{2,3} Buryat Innovation Center for Aquaculture, Ulan-Ude, Russia

¹ voronov_MG53@mail.ru

² info@megatitan.ru

³ vartmix@gmail.com

***Abstract.** The results of the first experiments of growing rainbow trout in cages installed in a pond of a quarry type are presented. It has been shown that in the presence of reliable fish stocking*

material, it is possible to obtain marketable fish throughout the year. For the first time, year-round data were obtained on the main hydrological indicators of quarry-type water bodies. The main problem of using such reservoirs for commercial fish farming is the establishment of vertical temperature stratification in the hot season. The temperature gradient reaches over ten degrees. Stable stratification of water for two or more months prevents its vertical mixing, which sharply reduces the oxygen saturation of the bottom layers. The low content of oxygen dissolved in water, less than one mg / l, makes it impossible or drastically reduces the redox process for the decomposition of organic matter. The termination or a sharp decrease in mineralization processes contributes to the accumulation of hydrogen sulfide. The identified main problems, such as the lack of own high-quality fish-planting material and the hydrological features of small deep reservoirs of a quarry type, hinder the commercial cultivation of fo-rel in the Republic of Buryatia. For trout breeding to reach the level of profitability, it is necessary to increase the volume of its cultivation several times, solve the problem of utilization of waste products, decide on a reliable supplier of high-quality fish stock and obtain cheap balanced feed.

Keywords: rainbow trout, cages, artificial feed, diet, oxygen content, water temperature.

Введение. Одно из перспективных направлений аквакультуры в Сибири – садковое холодноводное рыбоводство в естественных водоемах. Основной объект выращивания в таких хозяйствах – радужная форель, что обусловлено рядом факторов, делающих процесс выращивания этого вида достаточно рентабельным [5]:

- высокие кулинарные и диетические свойства, способствующие спросу;
- высокая окупаемость кормов за счет низкого кормового коэффициента;
- высокий темп роста;
- низкие температуры выращивания, не требующие подогрева используемой воды;
- активное питание и при низких температурах в 1-3° С, что позволяет форели расти круглогодично.

Радужная форель (*Salmo gairdnetri irideus* (Walbaum, 1792)). Систематическое положение этого вида до настоящего времени остается дискуссионным [1; 3; 4]. Существует шесть синонимов, мы склоняемся к *Salmo gairdnetri irideus*. В 80-х годах XIX в. в прудовых хозяйствах Европы она вытеснила форель-пеструшку, а в 90-х годах была завезена в Россию.

Ценные диетические качества ее мяса, возможность выращивания форели при очень больших концентрациях на единице площади, технологичность процесса способствуют широкому распространению форелеводства в мире [6]. На сегодняшний день получено более десятка пород. В России получением новых пород занимается Адлеровское форелевое хозяйство о том, какие точно породы выращиваются в Иркутской области и в Красноярском крае достоверная информация отсутствует. Отсутствуют аналитические научные данные и по сравнительной характеристике выращивания разных пород форели в сибирском регионе в условиях карьеров, озер, речных систем. На сегодняшний день нет также рекомендаций и по способам выращивания форели в разных регионах России. Согласно ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» и ФЗ «Об аквакультуре» товарное рыбоводство относится к сфере бизнеса. За состояние и развитие товарного рыбоводства персональная ответственность органов государственной власти не предусмотрена ни на федеральном, ни на региональном уровнях.

С 2017 года в рамках частной инициативы в Бурятии создан «Бурятский инновационный центр аквакультуры», одним из направлений деятельности является индустриальное рыбоводство. Целью данной работы является показать результаты первого опыта садкового выращивания радужной форели в водоеме карьерного типа в Республике Бурятия.

Материал и методика.

Работа выполнялась на базе «Бурятского инновационного центра аквакультуры». Посадочный материал был завезен двумя партиями: первая партия форели завезена 11 ноября 2017 года из Иркутска в возрасте двухлеток, при средней навеске 480 г. Выращивалась в садках, установленных в обводненном карьере, при плотности посадки 2.8 шт/м³ 18 месяцев до 30 мая 2019 г. Вторая партия сеголеток радужной форели была завезена из Красноярского края 19 октября 2019 г. средней навеской 100 г. Выращивалась в садках при плотности посадки 8 шт/м³ 21 месяц до 17 июля 2020 года. Эти плотности намного ниже от рекомендуемых [7].

Садки установлены в обводненном карьере, в прошлом использовался для добычи гравия, который находится в пойме реки Селенга за пределами водоохраной зоной в районе гор.Тологой (175 км от устья).

В течение всего периода выращивания велись замеры температуры воды и содержания кислорода в поверхностном и придонном слоях, для этого использовался оксиметр «HANNA HI 9146», при ежедневном круглогодичном измерении температуры воздуха при помощи наружного термометра. Для кормления использовались искусственные корма. Первая партия выращивалась на датских кормах «Биомар», вторая партия на кормах российского производства – «ЛимКорм». Суточный рацион рассчитывался исходя из общей массы выращиваемой рыбы и температуры воды [5, 6, 7], с корректировкой на ее физическое состояние. Кормление осуществлялось вручную, два раза в сутки. Длительность кормления - около получаса в зависимости от активности поедания.

Серьезной проблемой явилось решения вопроса защиты садков в зимний период от замерзания. Для этого был использован аэратор «Тюменец 3М» при некоторой модернизации системы вертикального водообмена, а также подачи воды в район садков из артезианской скважины с глубины 80 м

Результаты исследований

Республика Бурятия относится к региону Сибири с резким континентальным климатом [1]. Данные по среднесуточной температуре воздуха с конца 2017 по 2020 годы представлена на рисунке 1.

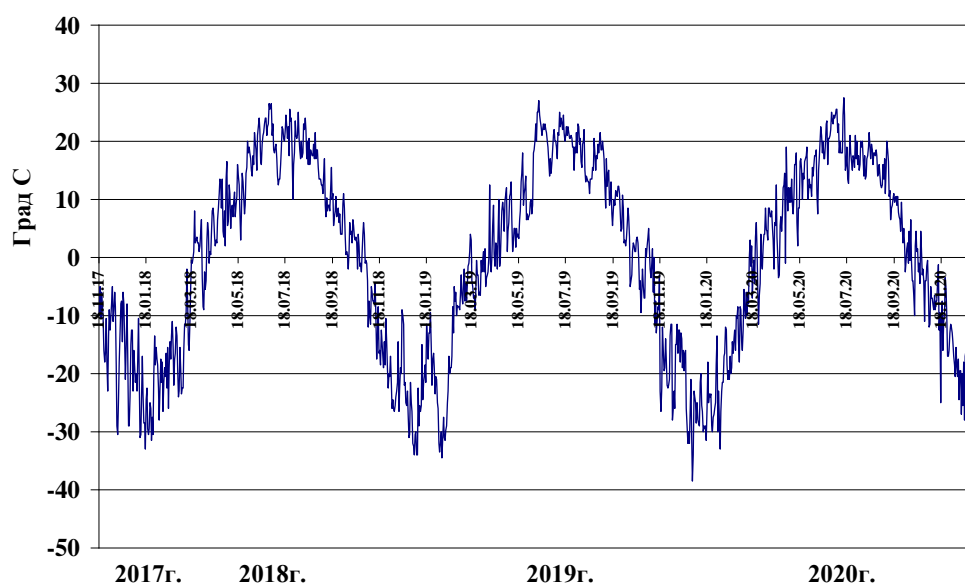


Рисунок 1 - Динамика среднесуточных температур воздуха на территории хозяйства в 2017 – 2020 гг.

Ежегодно максимальные значения среднесуточных температур воздуха наблюдаются со средних чисел июня до середины августа, в зимние время наибольшие холода приходятся на январь месяц при продолжительности со середины декабря до конца февраля. Данный искусственный водоем характеризуется следующим:

- природная вода подруслового стока реки Селенга с возможностью подачи артезианской воды в зону садков
- зависимость уровня воды в карьере от уровня Селенги
- ледовый режим с конца октября до конца апреля, при максимальной толщине льда 1.7 метра
- максимальная глубина 8 м
- глубина в месте установки садков 8 м
- площадь зеркала воды 2,5 га
- садки квадратного типа (6м*6м*6м), расположены в 9 метрах от берега
- нарастание толщины льда происходит до середины марта.

Динамика температуры воды в водоеме выращивания (Рис.2) и содержания в ней кислорода (Рис. 3) ежегодно демонстрирует критические условия в период наиболее интенсивного роста.

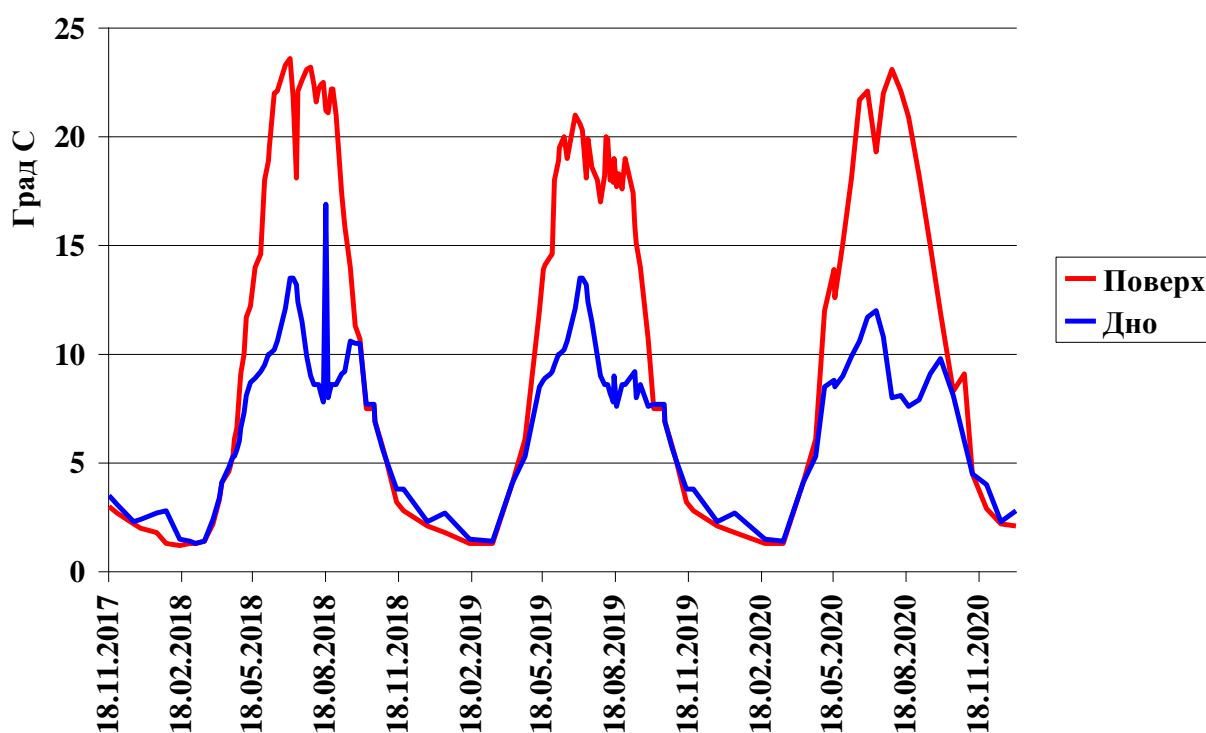


Рисунок 2 - Динамика температуры воды в садках.

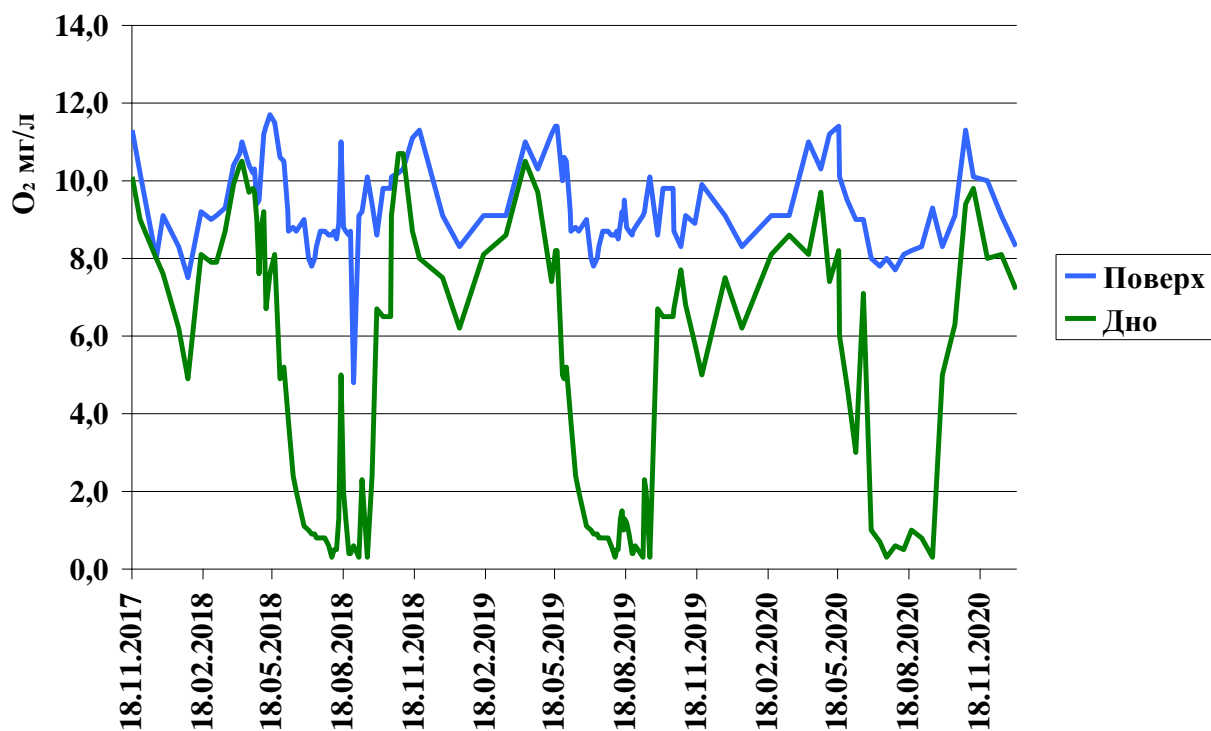


Рисунок 3 - Динамика содержания кислорода в воде

Значения суточного рациона за период выращивания первой партии форели представлен на рисунке 4, данные по нарастанию средней массы тела на рисунке 5.

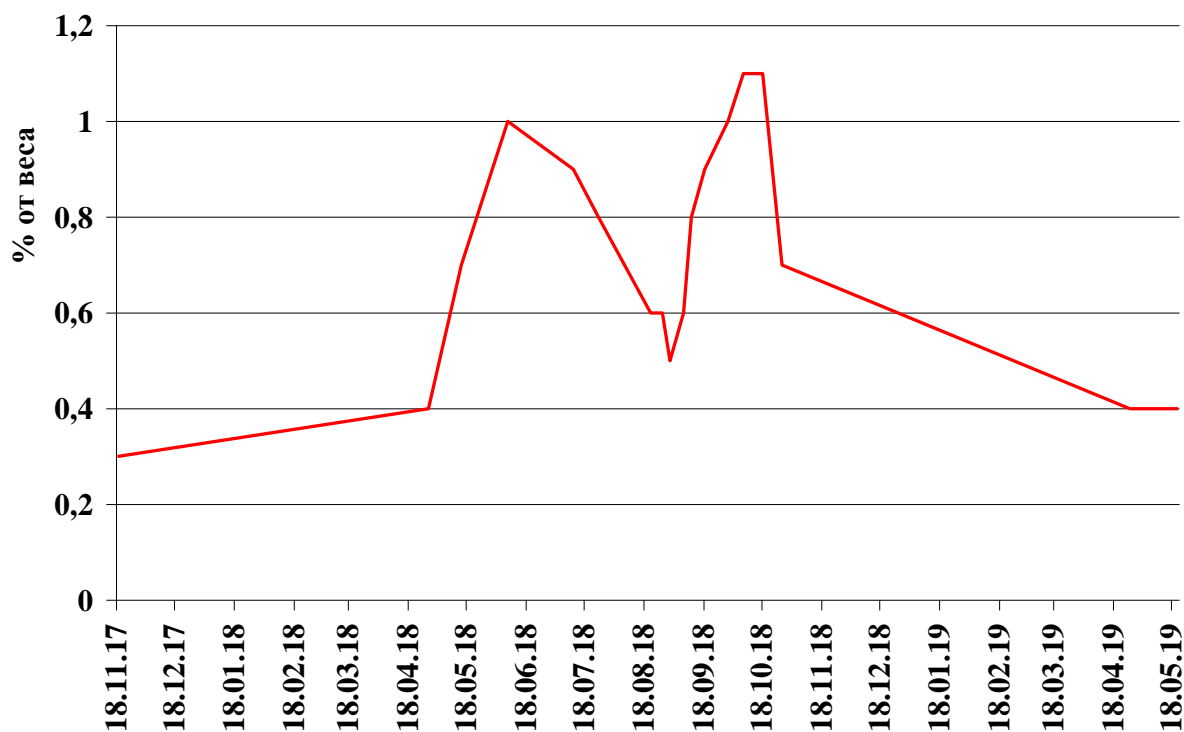


Рисунок 4 - Динамика суточного рациона 1й партии форели.

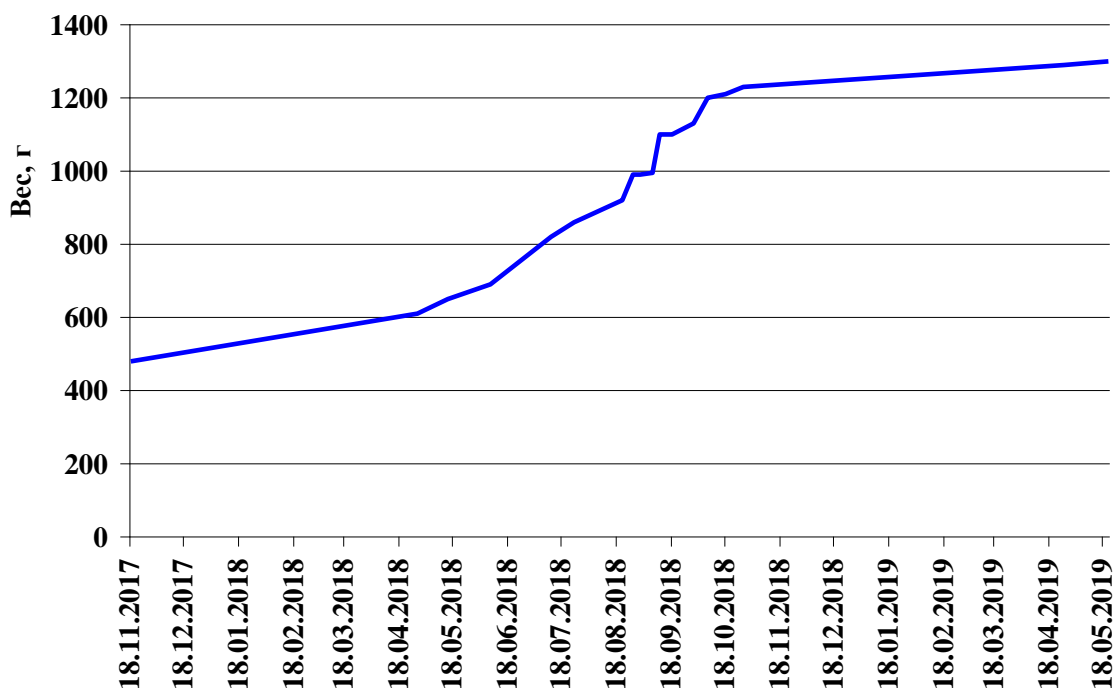


Рисунок 5 - Динамика среднего веса выращиваемой форели 1й партии

Данные показывают, что в начале лета при увеличении рациона шло адекватное увеличение средней навески выращиваемой форели. С наступлением жары (Рис. 1), прогрева воды и наступлением температурной стратификации (Рис. 2), падением насыщенности воды кислородом в придонных слоях (Рис. 3) начались проблемы с активностью питания. Пришлось резко снижать суточный рацион корма (Рис. 4) и проводить профилактические мероприятия.

Вторую партию форели, которые были в возрасте сеголеток, выращивали в течение 21 месяца. Суточный рацион и динамика среднего привеса рыбы представлены на рисунках 5 и 6. Принципиально картина по суточному рациону, динамика привеса в летний период времени 2019 и 2020 годов такая же, как и у первой партии форели.

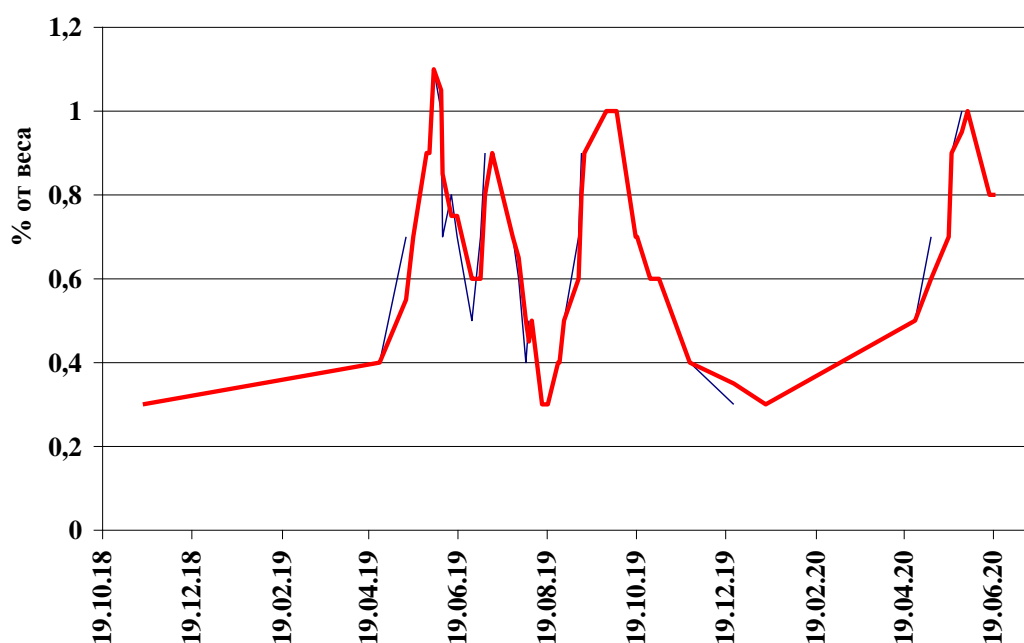


Рисунок 6 - Динамика суточного рациона 2-й партии форели.

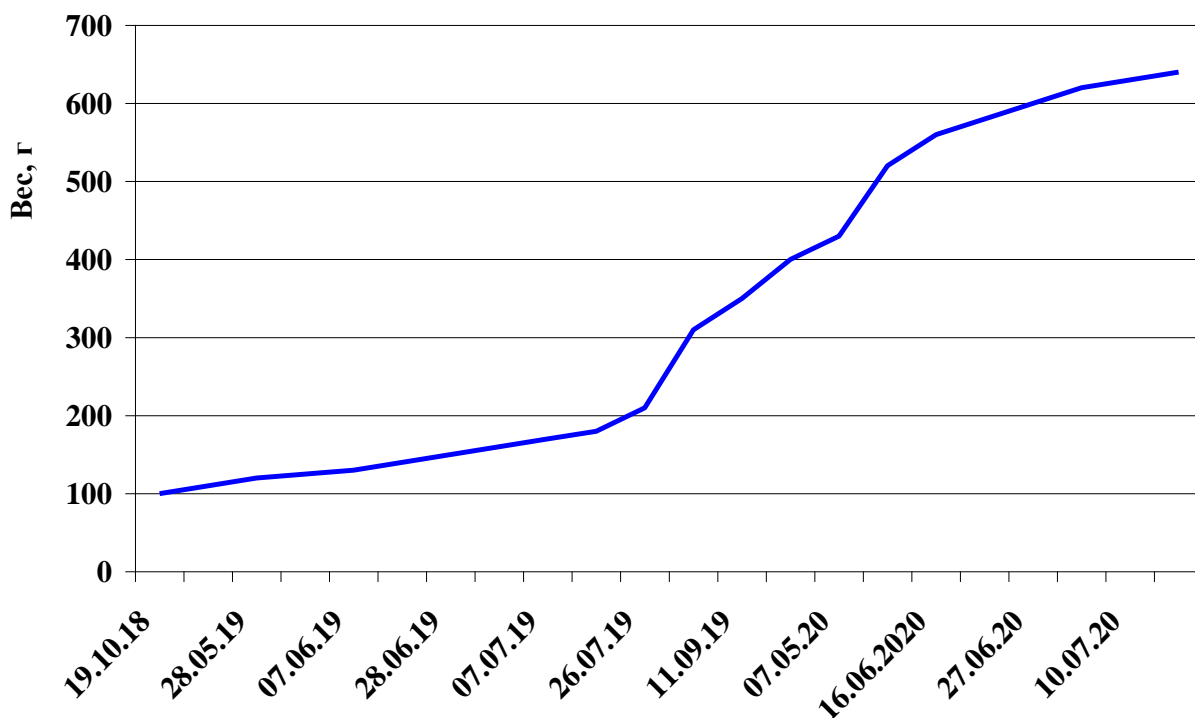


Рисунок 7 - Динамика среднего веса выращиваемой форели 2й партии

Основные рыбоводные показатели первого опыта товарного выращивания радужной форели в Республике Бурятия представлены в таблице.

Таблица 1 - Основные рыбоводные показатели при садковом выращивании радужной форели

Год	Посадка, шт/м ³	Навеска, г		Время выращивания, мес.	Общий расход корма, кг	Кормовой коэффициент
		При посадке	Товарная			
2017	2,8	480	1300	18	600	2
2018	8,2	100	640	21	1600	2,3

Обсуждение результатов.

Выращивание товарной радужной форели в садках даже в небольших стоячих водоемах Республике Бурятия вполне реальное дело. Затраты по кормам обеих партий составили 244 руб./кг, при кормовом коэффициенте для первой партии 2.0, второй 2.3. Полученные у нас кормовые коэффициенты в полтора-два раза превышают оптимальные. В первую очередь мы это связываем с тем, что в самое продуктивное время выращивания у нас складываются неблагоприятные условия – происходит вертикальная температурная стратификация воды при резком падении содержания кислорода в придонном слое. Основной прирост массы рыбы происходил с мая до середины июня и с конца августа до начала октября. Если считать, что температура воды находилась в пределах толерантности, то содержание кислорода в придонных слоях, куда обычно рыба уходит от высоких температур, близка к нулевым значениям. Физическое состояние рыбы в этот период существенно ухудшается, она плохо потребляет корм, и мы вынуждены были снижать суточные рационы, что естественно приводит к снижению темпа роста и перерасходу кормов.

Другой проблемой использования небольших стоячих водоемов для товарного выращивания рыбы является очень низкая способность таких водоемов в минерализации

органических остатков от процессов метаболизма. Ухудшение качества воды мы стали наблюдать со второй половины 2019 года. Для решения этой проблемы нами были приняты меры по проработке и реализации нескольких мероприятий.

Проблему обмерзания во время зимнего содержания нами, можно считать решенной, посредством отработанной технологии водообмена в зоне садков.

Выводы.

1. Товарное выращивание радужной форели в условиях стоячей воды небольших водоемах карьерного типа возможно при решении проблемы вертикальной температурной стратификации и обеспечения кислородного насыщения придонных слоев.

2. В качестве поставщика качественного рыбопосадочного материала можно рассматривать фирму «Малтат» г.Красноярск.

3. Отработан способ водообмена, обеспечивающий зимнее содержание форели.

4. Полученные показатели темпа роста не соответствуют биопотенциальным возможностям радужной форели, что приводит к перерасходу корма.

5. Основными причинами, сдерживающими объемы выхода товарной рыбы, являются проблемы повышения трофности стоячих водоемов из-за отсутствия проточности, удаляющей органику.

Список источников

1. Аполова Т.А., Мухордова Л.Л., Тылик К.В. Практикум по ихтиологии. // Изд-во «Моркнига», Калининград, 2016, С. 202-204.

2. Афанасьев А.Н. Колебания гидрометеорологического режима на территории СССР. – М. Наука, 1967. – 231 с.

3. Баклашева Т.А. Ихтиология. Изд-во «Пищевая промышленность», М., 1980, С. 168-170.

4. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран.//Изда-во АН СССР, М-Л, 1948, С. 267-269.

5. Пономарев С.В., Лагуткина Л.Ю. Фермерское рыбоводство для предприятий среднего и малого бизнеса. //М., Моркнига, 2015.- с.262-264

6. Пономарев С.В. Лососеводство. // М., Моркнига, 2012.- с.242-243

7. Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Индустриальная аквакультура. – Изд-во ИП Гицай Р.В., Астрахань, 2006, С.58-64., 185-191.

8. Состояние и перспективы развития аквакультуры и рыболовства в Бурятии / З. Б. Воронова, М. Г. Воронов, Е. А. Большунова, А. Н. Балданова // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Сборник научных работ VII национальной межвузовской научно-методической конференции, Казань, 03–05 октября 2018 года / Составители А.А. Недоступ, Ю.К. Алдушина. – Казань: Калининградский государственный технический университет, 2019. – С. 56-60. – EDN ВЕОНГС.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

Михаил Григорьевич Воронов¹, Артем Михайлович Воронов²

¹ Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

² Бурятского инновационного центра аквакультуры, Улан-Удэ, Россия

¹ voronov_MG53@mail.ru

² vartmix@gmail.com

***Аннотация.** Рассмотрены потенциальные возможности и видовой состав рыб по товарному выращиванию в естественных водоемах Республики Бурятия. Анализируются факторы, сдерживающие развитие аквакультуры и предлагаются пути решения этих проблем. Предлагается логистика и организационная структура государственного и частного партнерства, как перспективная форма стимулирования и создания условий для развития разных форм аквакультуры тепловодных и холодноводных рыбоводных хозяйств. Рассматриваются и предлагаются способы использования водоемов карьерного типа для создания рыбоводных хозяйств комбинированного типа, с основами УЗВ. Разрабатывается блок предложений по производству собственных кормов и реализации потенциальных возможностей индустриального рыбоводства в РБ по товарному выращиванию рыбы и снижению ее себестоимости.*

Ключевые слова: виды рыб, система замкнутого водоснабжения, водооборот, интенсивное и экстенсивное рыбоводство.

Proceedings Paper

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF COMMERCIAL FISH FARMING IN THE REPUBLIC OF BURYATIA

Mikhail G. Voronov¹, Artem M. Voronov²

¹ Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

² Buryat Innovation Center for Aquaculture, Ulan-Ude, Russia

¹ voronov_MG53@mail.ru

² vartmix@gmail.com

***Abstract.** The article considers the potential opportunities and species composition of fish for commercial cultivation in natural reservoirs of the Republic of Buryatia. The factors hindering the development of aquaculture are analyzed and ways to solve these problems are proposed. The logistics and organizational structure of public and private partnership are proposed as a promising form of stimulation and creation of conditions for the development of various forms of aquaculture of warm-water and cold-water fish farms. The methods of using quarry-type reservoirs for the creation of combined fish farms with the basics of RAS are considered and proposed. A block of proposals is developed for the production of own feed and the implementation of the potential of industrial fish farming in the Republic of Buryatia for commercial fish farming and reducing its cost.*

Keywords: fish species, closed water supply system, water circulation, intensive and extensive fish farming.

Введение. Резкое сокращение вылова рыбы во внутренних водоемах России, в том числе и Бурятии, началось с 2004 года, что пришлось на время Административной реформы [8], в результате, которой была полностью ликвидирована отработанная система управления рыбным хозяйством России, нормативно правовая база, система подготовки и расстановки кадров. С 2008 по 2013 год по инициативе руководства Росрыболовства много было сделано по сохранению и восстановлению рыбного хозяйства России. Не получилось реализовать идею восстановления рыбных запасов в наших реках и озерах посредством выстраивания системы самоконтроля и заинтересованности местного населения. Предполагалось его прямое участия в воспроизводстве и сохранении рыбных запасов в месных водоемах. Планировалось повсеместное воссоздание общественных организаций «Обществ охотников-рыболовов» и активной позиции подрастающей молодежи с помощью молодежных организаций типа «Голубой патруль». Не удалось реализовать и инициативу поставки океанического сырья на внутренний рынок страны по фиксированным государственным ценам, а это порядка 2-2.5 млн. тонн, для Байкальского региона – 45-50 тыс.тонн, Республики Бурятия 17-20 тыс.т. Во-первых, - это обеспечение населения доступной необходимой нормой потребления рыбы 22 кг в год на каждого человека; во-вторых – гарантированное обеспечение наших перерабатывающих предприятий сырьем; в-третьих – снижение нагрузки на рыбные запасы внутренних водоемов и обеспечение кадровых рыбаков работой и создание условий для местного населения вылова рыбы и снижения необходимости его незаконного лова.

На сегодняшний день водоемы Республики Бурятия практически безрыбные, рыбоперерабатывающие заводы остались без сырья, без оборотного капитала, а большая часть профессиональных рыбаков и переработчиков вынуждены искать работу на стороне и пополнить армию «браконьеров».

Программой развития рыбного хозяйства России [8] предусматривается доведения вылова рыбы примерно к 2030 году во внутренних водоемах до 600 тыс.т., при этом необходимы большие миллионы бюджетных средств, хотя еще в 2004 году вылов составлял более 800 тыс.тонн.

Стоимость рыбы с 2013 года увеличилась более чем в 3 раза и стала недоступной для большей части населения республики. В этих условиях появилась необходимость поиска возможностей искусственного выращивания рыбы.

Цель данной работы - предложить реальные пути товарного выращивания рыбы для населения Республики Бурятия.

Материал и результаты исследований

Бурятия располагает тремя озерными системами – Гусино-Убукунской, Еравно-Харгинской и Бунтовской. Наиболее перспективными для экстенсивной формы товарного рыбоводства являются первые две, потенциальные возможности которых по выращиванию сивых рыб составляют порядка 500 тонн рыбы в год (табл. 1). Целый ряд озер Дузовое, Котокель, Калпиное и более мелких озер в пойме рек Баргузин, Верхней Ангары, как соединенных с реками, так и обособленных на сегодняшний день практически не используются.

Если такие виды рыб как сазан и лещ при их акклиматизации натурализовались, то пелядь и омуль требуют искусственного воспроизводства при ежегодном подращивании молоди.

Законом «Об охране озера Байкал» запрещается попадание не свойственной рыбы в водоемы, имеющие гидрологическую связь с оз.Байкал [10]. Ранее на Байкале и водоемах

Бурятии были проведены акклиматизационные мероприятия [8; 3] которые для Байкала имели больше отрицательные результаты (табл. 1), так как общий вылов рыбы не увеличился, а вылов аборигенных, таких как язь, упал более чем 2 раза, а суммарный вылов акклиматизантов не компенсировал эти потери.

Таблица 1 - Данные по максимальному вылову вселяемых видов рыб в водоемах Республики Бурятия

Озерная система	Озеро	Вид рыбы	Вылов, тонн	Источник
Гусино-Убукунская	Гусиное	Пелядь Омуль	2,5* 158.5	Официальная статистика
	Щучье	Пелядь	15*	
Еравно-Харгинская	Большое Еравное	Пелядь Лещ	275.4	
	Щучье	Пелядь	35	

* - экспертная оценка по опросным данным

Таблица 2 - Данные по вылову основных видов рыб в оз.Байкал, тонны

Показатель	Общий вылов	Язь	Сазан	Лещ	Источник
Ср.до вселения	6443,7	57,9	0	0	Официальная статистика
Min	3458,0	17,8	0	0	
Max	13313,3	147,7	0	0	
Ср.после вселения	3574,3	27,7	25,1	1,0	
Min	2194,8	6,2	0,4	0,5	
Max	5020,2	81,2	104,2	1,8	
Ср.после 2004 года	2359.7	5.8	5.9	0.8	

Акклиматизацию можно рассматривать и как мероприятия по интенсификации, так и по мелиорации. Попытки создания озерно-товарных рыбных хозяйств (ОТРХ) Еравнинского и Гусиноозерского назвать успешными не приходится. Причина - несостоятельность проектных решений. На Еравнинском ОТРХ система подращивания молоди пеляди на р.Индола вышла из строя уже на следующий год из-за применения железобетона в шлюзорегуляторах плотин, который разрушился. В условиях вечной мерзлоты необходимо было использовать систему «монаха» и глиняного зуба. Неоднократные попытки акклиматизации теплолюбивого белого амура, как биомелиоратора, для борьбы с зарастаемостью высшей водной растительностью, оказались безуспешными. На Гусиноозерском ОТРХ строительство началось с административных зданий, подсобных помещений и других вспомогательных блоков. Главным блоком - системой прудового подращивания молоди омуля, начали заниматься в последнюю очередь без предварительных испытаний. На практике оказалось, что исследования по фильтрации грунтов не были проведены, данные шурфовых бурений и карты структуры грунта в месте размещения прудов отсутствуют. В результате воду в прудах, размещенных на песчаном грунте, удержать не смогли. Деньги на строительство около 3 млн. долларов были освоены, а объект так и не был сдан в эксплуатацию. Однако, сами рыбоводно-биологические обоснования (РБО) были состоятельными, и практика это подтвердила. Уловы пеляди на оз.Большое Еравное достигали 275 тонн, вылов омуля и пеляди на оз.Гусиное до 170 тонн. Темп роста пеляди в оз.Гусином [3] оказался наиболее высоким в водоемах России.

Опыт товарного выращивания радужной форели в Республике Бурятия садковым методом в водоемах карьерного типа [5], показал перспективность этого направления, и выявил целый ряд проблем. Это повышенные затраты кормов, вертикальная температурная

стратификация воды в летний период, дефицит кислорода в придонных слоях и образование сероводородного слоя, быстрое образование гумусов, хотя техническое решение в некоторой степени найдено. В Бурятии к 2023 году стали появляться частные хозяйства, занимающиеся выращиванием форели и сибирского осетра с использованием замкнутых систем водоснабжения (УЗВ). Проблемы этих мелких товаропроизводителей - это рынок сбыта, наличие свежих сбалансированных кормов, рыбопосадочный материал, отсутствие квалифицированных консультаций.

Обсуждение результатов

Наиболее дешевым методом товарного выращивания рыбы является экстенсивный метод, т.е. на естественных кормах нагульных водоемов. Успех рыбоводства в естественных водоемах зависит от жизнестойкости выпускаемой молоди. На сегодняшний день нет понятия этого термина ни биологического, ни законодательного. Жизнестойкой является такая стадия молоди, которая в состоянии найти себе корм и эффективно уйти от пресса потенциальных хищников. Для каждого вида рыбы, популяции и водоема, в который эта молодь выпускается такая стадия постэмбрионального развития своя. Это целый пласт научных проблем, который требует решения. Зачастую бытует мнение, что чем крупнее выпускаемая молодь, тем она обладает большими шансами на выживание. Десятки лет пытались подращивать молодь байкальского омуля в Посольском рыбопитомнике, однако никакого положительного эффекта от этих мероприятий не было, а затраты государственных средств составили многие сотни миллионов. С 2009 года идет выпуск подрощенной молоди пеляди в Братское водохранилище, однако ни о какой эффективности проводимых мероприятий говорить не приходится, при сотнях миллионах затраченных компенсационных средств. Очень важным является и технология подращивания молоди. Так при ежегодном выпуске сотен тысяч молоди байкальского осетра [4], выращиваемой бассейновым методом на доброкачественных осетровых искусственных кормах с 2009 года, увеличения численности нагульной разновозрастной молоди и захода производителей в реку Селенга не наблюдается.

Анализ деятельности по товарному выращиванию рыбы в Республике Бурятия показывает перспективность этих работ. Использование для товарного выращивания рыбы только водоемов карьерного типа сопряжено с трудностями в силу их гидрологического режима, проблемами очистки отходов органического происхождения и низкой эффективности затрачиваемых кормов (K_k по форели = 2 и более) [6] (Воронов и др., 2023). Начавшиеся появляться единичные, можно назвать фермерские хозяйства, по товарному выращиванию форели и осетра в частных ангарах, на основах УЗВ сталкиваются с целым рядом проблем. Это поставки необходимого рыбопосадочного материала, бесперебойного снабжения сбалансированными кормами, рынка сбыта, квалифицированными консультациями и кадрами, наличие необходимого оборотного капитала и ряд других проблем. Нам видится выход из этой ситуации в создании ассоциации рыбоводов Бурятии на базе Бурятского инновационного центра аквакультуры, созданной ТК «Титан». В этом случае появляется возможность организации централизованной поставки рыбопосадочного материала, решается проблема рынка сбыта, а при необходимости и переработки.

Для отработки более эффективной технологии товарного выращивания рыбы необходимо освоение комбинированного способа – в теплое время года для установки садковых линий использование естественных водоемов, в зимний период закрытых помещений с системой УЗВ.

Рыбопродуктивность большинства озер в республике очень низкая - менее 10 кг/га [7; 1; 2]. Для передачи водоема в пользование, участник конкурса должен внести сумму денег, рассчитанной согласно действующей методистке [9], исходя из площади водоема, а эта величина исчисляется сотнями тысяч и миллионами. Таких средств у населения нет, и пользователь их никогда не заработает.

История развития товарного рыбоводства в России показывает, что оно успешно только тогда оно является делом государственным, особенно это касается экстенсивной формы, так как большинство водоемов имеет статус общего пользования. Республика Бурятия располагает большой площадью озерных систем, способных давать более 10 тыс. тонн рыбы, однако за этот биопотенциал никто не отвечает.

Таким образом, товарное рыбоводство реальное доходное дело, целенаправленное выстроенная система экстенсивного рыбоводства позволит добывать от 8 до 12 тыс. тонн рыбы. Для эффективного использования имеющихся водных объектов для товарного рыбоводства необходимо разработать субъектовые и региональные программы развития рыбного хозяйства (Приказы Госкомрыболовства №121 и №177 от 2001). Основными условиями использования водоемов для товарного рыбоводства должно стать бесплатное их использование с обязательным требованием недопущения снижения рыбопродуктивности, возможность использования компенсационных средств не только для рыбоводства в естественных водоемах, но и для получения рыбопосадочного материала в товарном рыбоводстве.

Система ОТРХ позволит более полно реализовать биопродукционные возможности водоемов Бурятии и улучшить видовой состав вылавливаемой рыбы в объеме пеляди до 500 тонн, сазана свыше 100 тонн.

Интенсивную форму товарного рыбоводства развивать на основе комбинированной технологии выращивания рыбы – использования УЗВ для подращивания молоди и в зимнее время, а естественные водоемы и водоемы карьерного типа для установки садков в теплое время года. Использование подземных вод для товарного рыбоводства необходимо сделать бесплатным. Бурятский инновационный центр необходимо использовать как консолидирующую силу и базу для создания ассоциации рыбоводов Республики Бурятия. Консультационную поддержку может осуществлять БГСХА по договору, заключенному с ТК «Титан». В рамках частно-государственного партнерства: ТК «Титан» - МСХ Республики Бурятия, организовать производство собственных искусственных кормов. В этих условиях возможно доведение объемом выращивания рыбы до потребительской способности населения. Наиболее перспективными для товарного выращивания рыбы на сегодняшний день являются такие виды как радужная форель, белая порода карпа, стерлядь и осетр.

Выводы и предложения.

Развитие товарного рыбоводства в Республике Бурятия перспективно и необходимо по двум направлениям экстенсивному и интенсивному.

Экстенсивная форма товарного рыбоводства, кроме того, что водоемы приобретут хозяев и смогут давать около 500 тонн более ценной в товарном отношении рыбы при более полном использовании биопродуктивности, востребуют и профессиональных работников, таких как рыбоводов, рыбаков, что будет способствовать занятости местного населения. Для обеспечения доступности использования водоемов под товарное рыбоводство их необходимо закреплять на бесплатной основе.

Создание ассоциации рыбоводов Бурятии на базе Бурятского инновационного центра аквакультуры ТК «Титан» и заключения частно-государственного партнерства с МСХ РБ

будет способствовать развитию интенсивной формы товарного рыбоводства в Республике. Что делает возможным организовать централизованную поставку рыбопосадочного материала, наладить производство собственных кормов, удешевить себестоимость рыбы и сделать ее доступной для населения.

Список источников

1. Бобков А.И., Пронин Н.М. Гусино-Убукунская группа: оз.Гусиное, малые водоемы Гусино-Убукунской группы. \ – В Кн.Рыбы озера Байкал и его бассейна, Улан-Удэ, Изд-во Бурятского науч. центра СО РАН, 2007, С. 148-156.
2. Бобков А.И., Соколов А.В. Озера Прибайкалья: Котокель. \ – В Кн.Рыбы озера Байкал и его бассейна, Улан-Удэ, Изд-во Бурятского науч. центра СО РАН, 2007, С.138-148.
3. Воронов М.Г., Воронова З.Б., Воронов А.М. Натурализация пеляди в оз. Гусиное // Приоритетные направления научно-технологического развития аграрного сектора России : Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки, Улан-Удэ, 06–10 февраля 2023 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2023. – С. 435-440.
4. Воронова З.Б., Воронов М.Г. Теоретические основы формирования ремонтно-маточного стада байкальского осетра / З. Б. Воронова, М. Г. Воронов // Инновационное развитие АПК Байкальского региона : Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, 01–03 декабря 2021 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2021. – С. 348-355.
5. Воронова З.Б., Дзюменко Н.Ф. Обзор акклиматизационных работ в водоемах Восточной Сибири. // Проблемы изучения и охраны животного мира на Севере: Материалы докл. II Всероссийской конференции с международным участием (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 8-12 апреля 2013, Сыктывкар, 2013, С.44-46.
6. Карасев Г.Г. Реконструкция фауны рыб в водоемах Забайкалья // Вопросы ихтиологии, Т.14, Вып. 2/85/, Изд-во Наука, М.,1974, С.191-210.
7. Мамонтов А.М. Акклиматизация рыб в Байкале // Тр./ Каф. Зоологии позвоночных\ под ред. П.Я. Тугариной. – Изд-во Иркутского Гос.университета, 2001. Т.1, С.224-239.
8. Правила расчета и взимание платы за пользование рыбопродуктивными участками. Утверждены приказом Минсельхоза России от 02 февраля 2015 г. №30, Зарегистрированы Минюстом 03.03.2015 №36339, М. 2015, 5с.
9. Программа развития рыбного х-ва РФ до 2030г
10. Постановление Правительства РФ от 31.07.2003 №451 «О правительственной комиссии по проведению Административной реформы». (с изменениями о дополнениями)
11. Федеральный закон от 01.05.1999 №94-ФЗ «Об охране озера Байкал»

РАСОВЫЙ СОСТАВ И МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ РЕКИ ВЕРХНЯЯ АНГАРА

Михаил Григорьевич Воронов¹, Анатолий Сергеевич Корытов²

¹ Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

² Бурятского инновационного центра аквакультуры, Улан-Удэ, Россия

¹ voronov_MG53@mail.ru

² vartmix@gmail.com

***Аннотация.** Показано, что нерестовое стадо байкальского омуля, заходящее в реку Верхняя Ангара, не однородно и представлено всеми тремя морфо-экологическими группами – основу нерестового стада составляет прибрежный омуль, численность пелагического омуля довольно стабильна и находится на уровне 50 тыс.экз., наименьшая численность придонно-глубоководного омуля, заход которого приходится на конец нерестовой миграции и учитывается не полностью, т.к. начинается ледоход. Темп роста омуля этой морфо-экологической группы наиболее высокий на Байкале и близок к таковому у омуля из реки Безымянка Чивыркуйского залива. Характерной особенностью омуля всех морфо-экологических групп, заходящих в р. Верхняя Ангара, является относительно короткая голова по сравнению с омулем соответствующих групп из других нерестовых рек Байкала.*

Ключевые слова: байкальский омуль, морфо-экологические группы, биологические параметры, морфометрические признаки.

Proceedings Paper

RACIAL COMPOSITION AND MORPHO-BIOLOGICAL INDICATORS OF BAIKAL OMULE OF THE UPPER ANGARA RIVER

Mikhail G. Voronov¹, Anatoly S. Korytov²

¹ Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

^{1,2} Buryat Innovation Center for Aquaculture, Ulan-Ude, Russia

¹ voronov_MG53@mail.ru

² vartmix@gmail.com

***Abstract.** It is shown that the spawning stock of Baikal omul entering the Upper Angara River is not homogeneous and is represented by all three morpho-ecological groups - the basis of the spawning stock is coastal omul, the number of pelagic omul is quite stable and is at the level of 50 thousand individuals, the smallest number is bottom-deepwater omul, the entry of which occurs at the end of the spawning migration and is not fully accounted for, since ice drift begins. The growth rate of omul of this morpho-ecological group is the highest on Baikal and is close to that of omul from the Bezmyanka River of the Chivyrkuisky Gulf. A characteristic feature of omul of all morpho-ecological groups entering the Upper Angara River is a relatively short head compared to the omul of the corresponding groups from other spawning rivers of Baikal.*

Keywords: Baikal omul, morpho-ecological groups, biological parameters, morphometric features.

Традиционно считалось, что омуль, заходящий в р.Верхняя Ангара, представлен одной морфо-экологической группой (МЭГ)– прибрежной (среднетычинковой) [7, 8], который является прародителем всех МЭГ байкальского омуля [9]. Ранее при изучении экологических рас и их миграций посредством кольцевания [4] было установлено, что северобайкальский омуль весьма неоднороден, т.к. большая часть совершает достаточно протяженные миграции до Малого моря и Селенгинского мелководья, в то время как другие далеко за пределы Северобайкальского района не уходят.

На основании установленных Смирновым В.В. МЭГ и закономерностях их нагульных миграциях по разным рыбопромысловым районам институтом рыбохозяйственных исследований под руководством Л.Ф.Калягина в 1982 году (послезапретный период) был разработан ресурсосберегающий режим промысла байкальского омуля, что позволило более 30 лет сохранять максимальную промысловую нагрузку. В то же время запасы байкальского омуля находились в удовлетворительном состоянии, сохраняя высокий уровень воспроизводства. Однако резкое снижение эффективности воспроизводства одной из основных популяций омуля из-за не отработанной технологии заготовки производителей омуля для искусственного воспроизводства на р.Селенга, при сохранении и даже усилении промысловой нагрузки, что к 2000м годам стало отрицательно сказываться и на состоянии запасов северобайкальской популяции и снижении численности производителей, заходящих в р.Верхняя Ангара [1]. В 2017 году был введен очередной запрет на промышленный промысел байкальского омуля

Работы, проводимые автором еще в 1999 - 2002гг., показали, что нерестовое стадо омуля реки Верхняя Ангара неоднородно и представлено всеми тремя МЭГ, определяющей является – прибрежная [10]. Сохранение биологического разнообразия байкальского омуля, выраженного в наличии различных МЭГ и их структурной организации в каждой нерестовой реке, является необходимым условием его рациональной эксплуатации.

Целью данной работы является изучить расовый состав нерестового стада байкальского омуля, заходящего в реку Верхняя Ангара, и уточнить их морфо-биологические показатели.

Материал и методика.

В данной работе использованы материалы при учете производителей омуля, проводимые авторами на реке Верхняя Ангара в 2017 и 2023 гг., а также более ранних работ при изучении особенностей нерестовой миграции и распределении омуля по нерестилищам реки Верхняя Ангара и впадающих в нее рек первого порядка, посредством массового мечения. В общей сложности массовые промеры составили 4145 экз., на полую биологию - 577 экз., на морфометрию по относительным параметрам пластических признаков - 151 экз., просчеты количества жаберных тычинок – 195 экз., изучение склеритной структуры и промеры чешуи – 183 пробы. Сбор и обработка материала велась по общепринятым в ихтиологии методикам [5], определение степени зрелости гонад по шкале Смирновой-Залуми [6]. Определение возраста и просчет склеритов на чешуе велись в проникающем свете бинокля Subokular TuorCam 5/1 MP. Измерения ширины годовых колец на чешуе и снятие показателей морфометрии производились по фотографиям с использованием цифровой камеры Industrial Digital Camera 5/1MP 1/2/5° color USB2/0 ARTIMA CMOS SENSOR и сохранялись на компьютере. Снимки проводились на световом бинокляре, оснащенного цифровой камерой

Измерения велись в пикселях без привязки к миллиметровой шкале, поэтому все показатели морфометрии выражались в процентах либо от промысловой длины, либо от длины головы рыбы. Обработка велась в среде Excel.

Результаты исследований

На рисунках 1, 2 и 3 представлены данные по динамике захода производителей омуля в р.Верхняя Ангара.

В 2023 году был самый поздний заход за последние годы, на учетной тони производители появились только 07 октября (Рис. 1 и 2). В уловах сразу присутствовали все три МЭГ, основная часть пелагического омуля зашла до 17 октября, наибольшая интенсивность омуля прибрежной МЭГ пришлась на период снижения интенсивности пелагического, при повторном повышении интенсивности с 20 по 25 октября. Омуля придонно-глубоководной МЭГ мы, скорее всего, учли далеко не полностью, т.к. 31.10.23 на заходе со стороны бухты Дагары на глубинах от 3 до 6.5м ещё находились идущие на нерест производители, а по реке уже пошла шуга и учетные работы были прекращены.

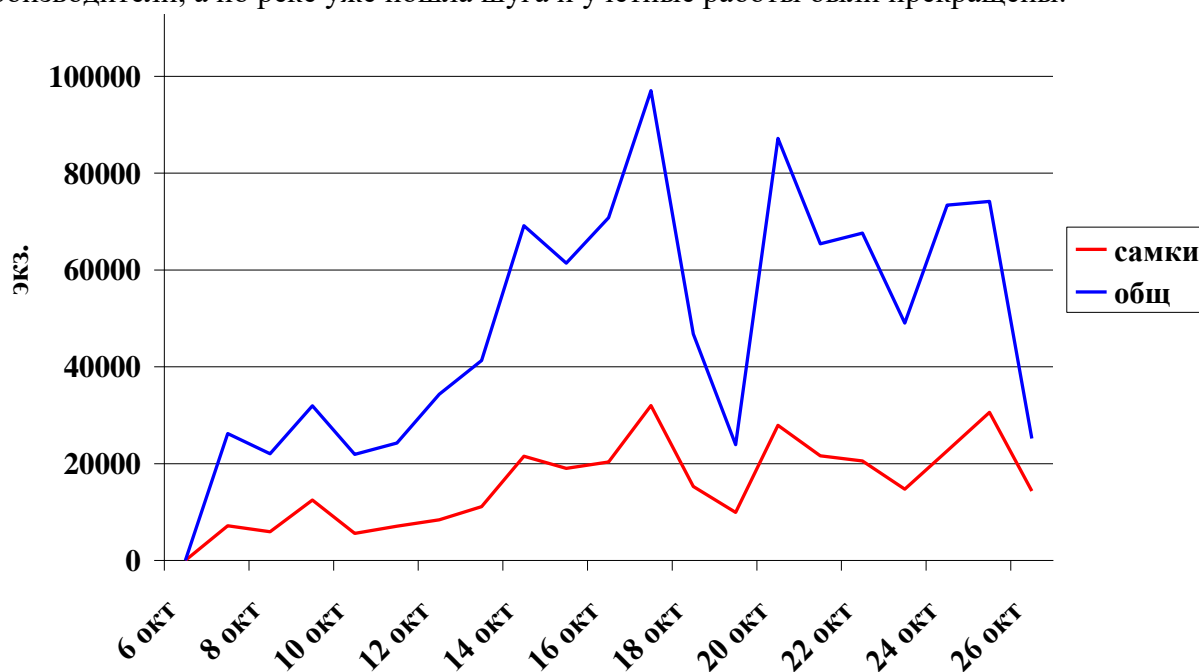


Рисунок 1 - Динамика захода производителей омуля в р.В.Ангара, 2023г.

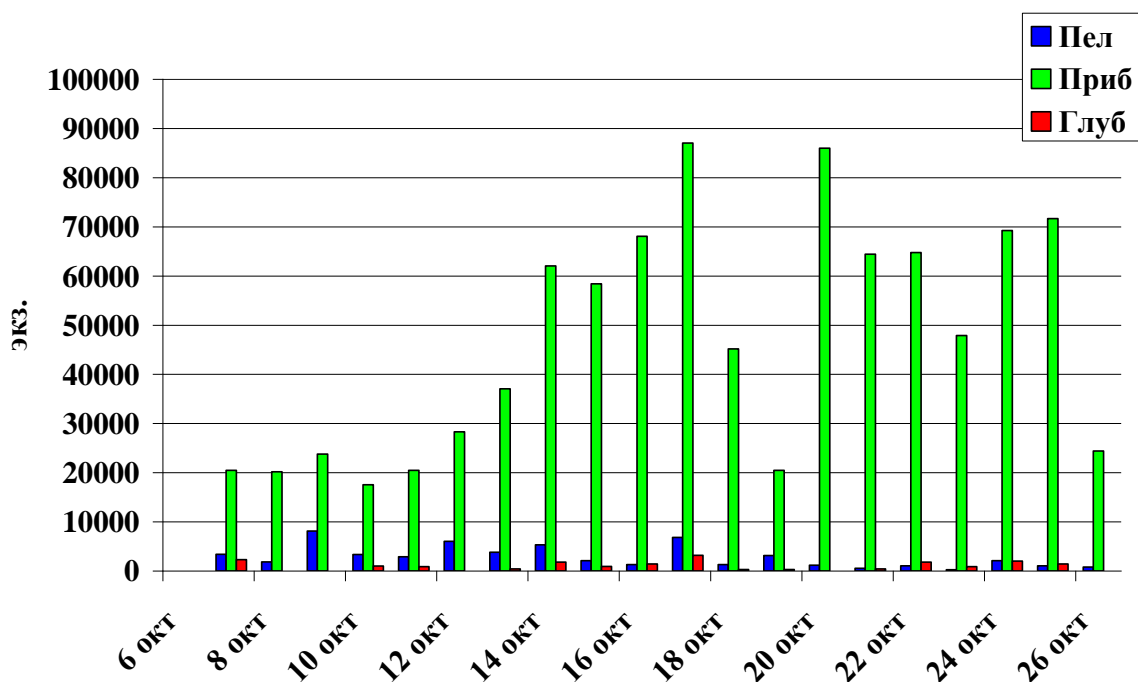


Рисунок 2 - Динамика захода производителей омуля по МЭГ в р.В.Ангара, 2023г.

Похожая ситуация по динамике захода была и в 2017 году (Рис. 3), но нерестовая миграция проходила в более сжатые сроки.

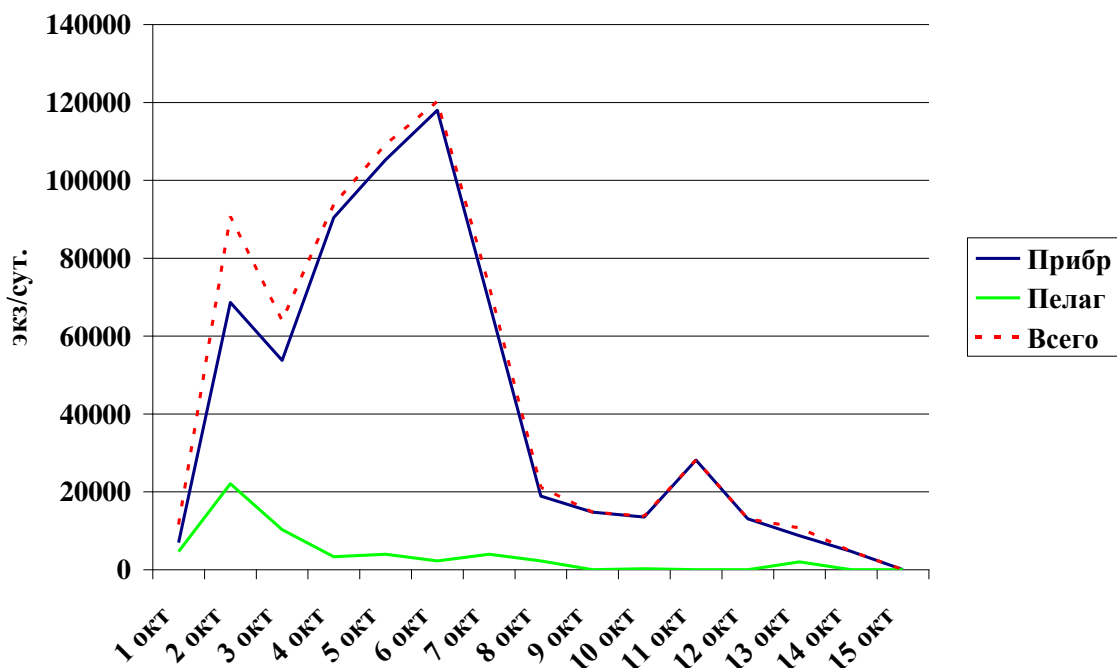


Рисунок 3 - Динамика захода производителей омуля разных МЭГ в р.В.Ангара, 2017 г.

Особенностью 2023 года была аномально теплая осень, при повышенном уровне воды (Рис. 4). В начале второй декады октября среднесуточная температура воздуха держалась на уровне 10°C, а температура воды 7°C, что безусловно, оказало сдерживающее влияние на интенсивность захода производителей. Обычно к этому времени заканчивается заход и, начинался дружный скат отнерестившихся производителей. Так в 2000 году с 13 на 14

октября температура воздуха упала до -22°C как по самой реке, так и по ее притокам пошел плотный ледоход.

Гидро-метеоусловия, р.В.Ангара, 2023

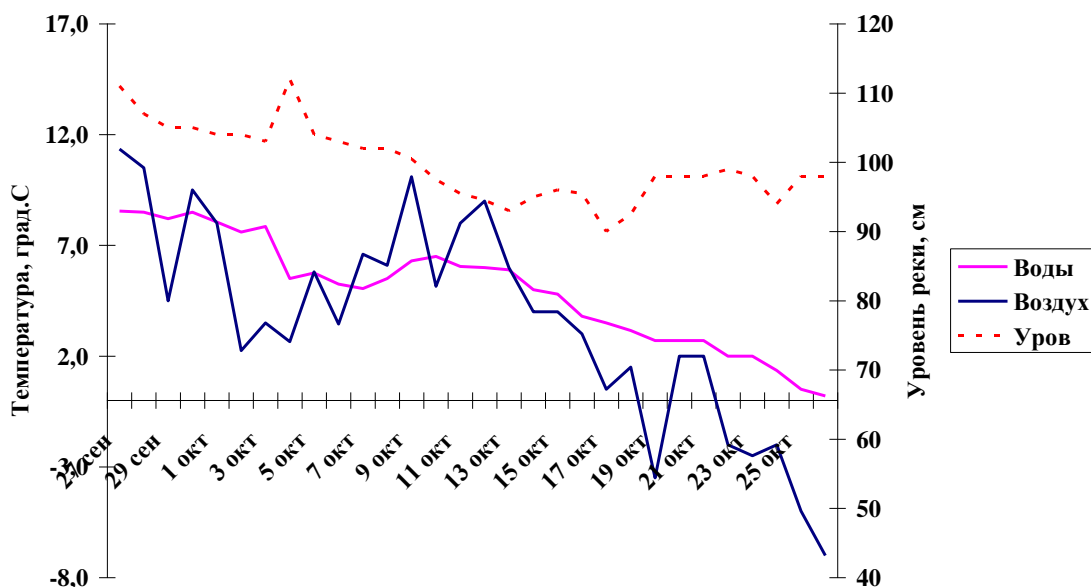


Рисунок 4 - Динамика гидро-метеоусловий в период нерестовой миграции 2023 г.

Наиболее важные биологические показатели самок нерестового омуля, заходящих в реку Верхняя Ангара в 2023 г., представлены в таблице.

Таблица 1 - Основные биологические показатели самок нерестового омуля, р.В.Ангара, 2023г

МЭГ	N, экз.	AC	AD	Q	Q'	qg	АП	ОП	Зашло производителей, тыс.экз.	
									2023	2017
Прибрежный	101	319	303	366	287	66,7	8657	23,47	937,19	613.45
Max		388	344	557	370	113,0	15294	35,73		
Min		266	250	198	197	32,0	4252	16,80		
±		1,5	1,4	5,6	5,5	1,5	190	0,28		
Пелагический	87	357	341	551	418	114,6	15817	28,67	56,32	55.01
Max		440	416	991	688	263,4	29297	35,61		
Min		327	312	406	311	61,4	11186	21,20		
±		1,4	1,3	7,9	6,8	2,4	273	0,18		
Глубоководный	34	386	361	745	561	160,4	23544	30,13	19,02	-
Max		474	454	1557	1102	388,0	51281	39,91		
Min		313	37	366	277	81,0	10695	16,08		
±		4,4	5,6	32,4	31,5	8,9	1234	0,53		
Итого									1012,54	668.46

AC – длина по Смиуту, мм; AD – промысловая длина, мм; Q - общий вес, г; - Q' – вес без внутренностей, г.; qg – вес гонад, г; АП – абсолютная плодовитость, шт.; ОП - относительная плодовитость, шт/г.

Из представленных данных следует, то наиболее крупными являются производители омуля придонно-глубоководной МЭГ, средний вес самок составил 745 г, наиболее мелкими являются производители прибрежной МЭГ. Размерный состав зашедших производителей

(Рис. 5) демонстрирует их серьезные различия, так модальная размерная группа прибрежного - 30см, пелагического - 34 см, глубоководного - 36 см, при наибольшем диапазоне размерного ряда у омуля придонно-глубоководной МЭГ.

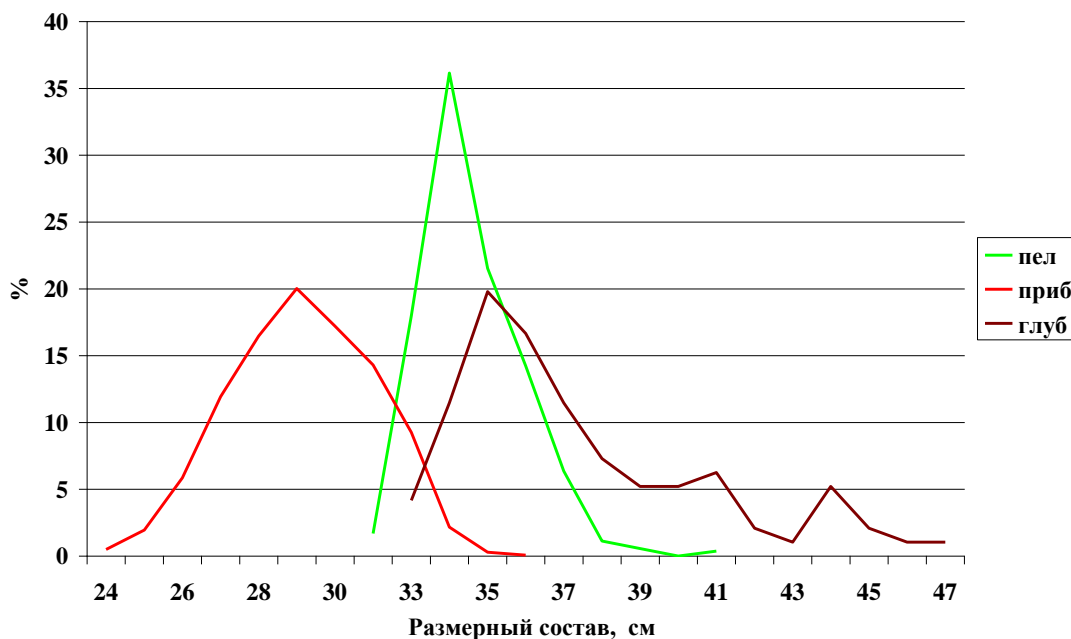


Рисунок 5 - Размерный состав нерестового стада омуля, р.В.Ангара, 2023г

Относительные показатели морфометрии тела и головы (Рис.6) по многим показателям наглядно демонстрируют отличие омуля разных МЭГ. Наибольшие показатели длины и высоты головы, длины хвостового стебля имеют производители пелагического и глубоководного омуля, наименьшая высота хвостового стебля и диаметр глаза - у омуля пелагической МЭГ. Специально проведенные измерения относительных показателей головы (Рис. 7), показали наличие тенденции увеличения высоты головы от пелагического к глубоководному омулю, причем на достоверном уровне.

Из меристических признаков нами исследовано только количество жаберных тычинок: у пелагического - $48.45 \pm 0,84$ шт.; у прибрежного - $43.00 \pm 0,47$ шт.; у глубоководного - $39.28 \pm 0,31$ шт., что соответствует данным для разных МЭГ ранее проведенных исследований [7, 8].

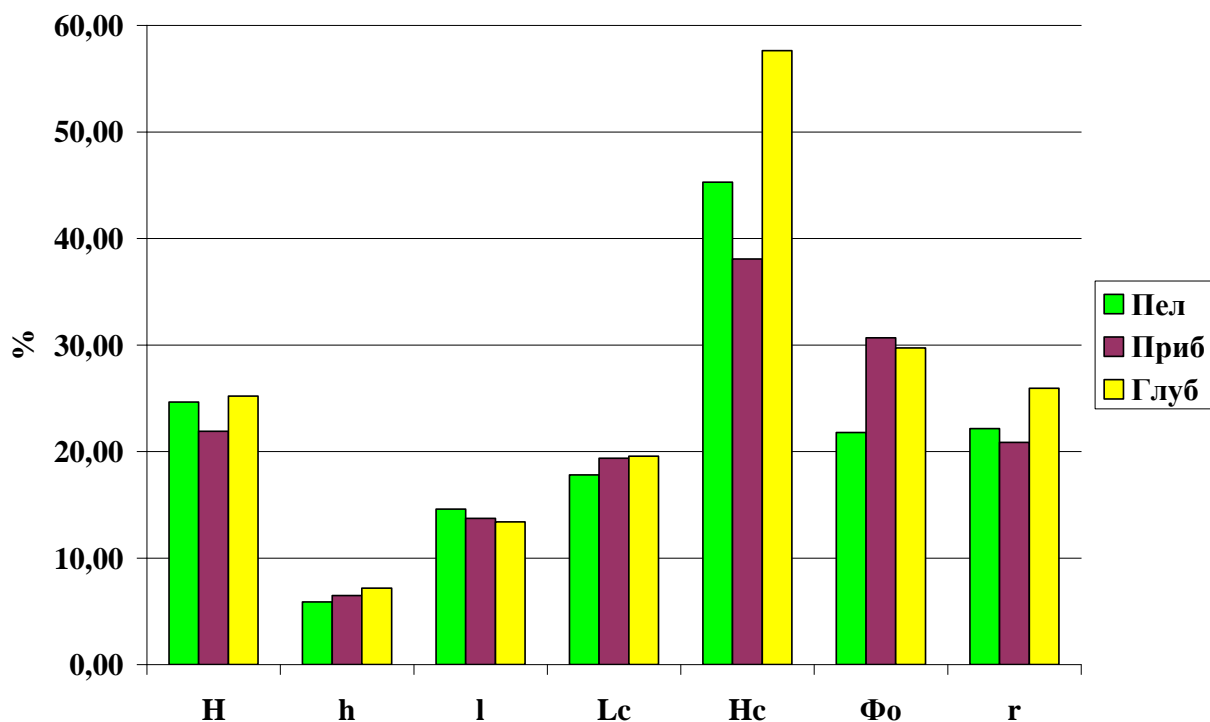


Рисунок 6 - Относительные морфометрические показатели нерестового омуля разных МЭГ р. Верхняя Ангара, 2023 г. *H* – высоты тела; *h* – высоты хвостового стебля; *l* – длины хвостового стебля; *Lc* – длины головы; *Hc* – высоты голов; *Φo* – диаметра глаза; *r* – длины рыла.

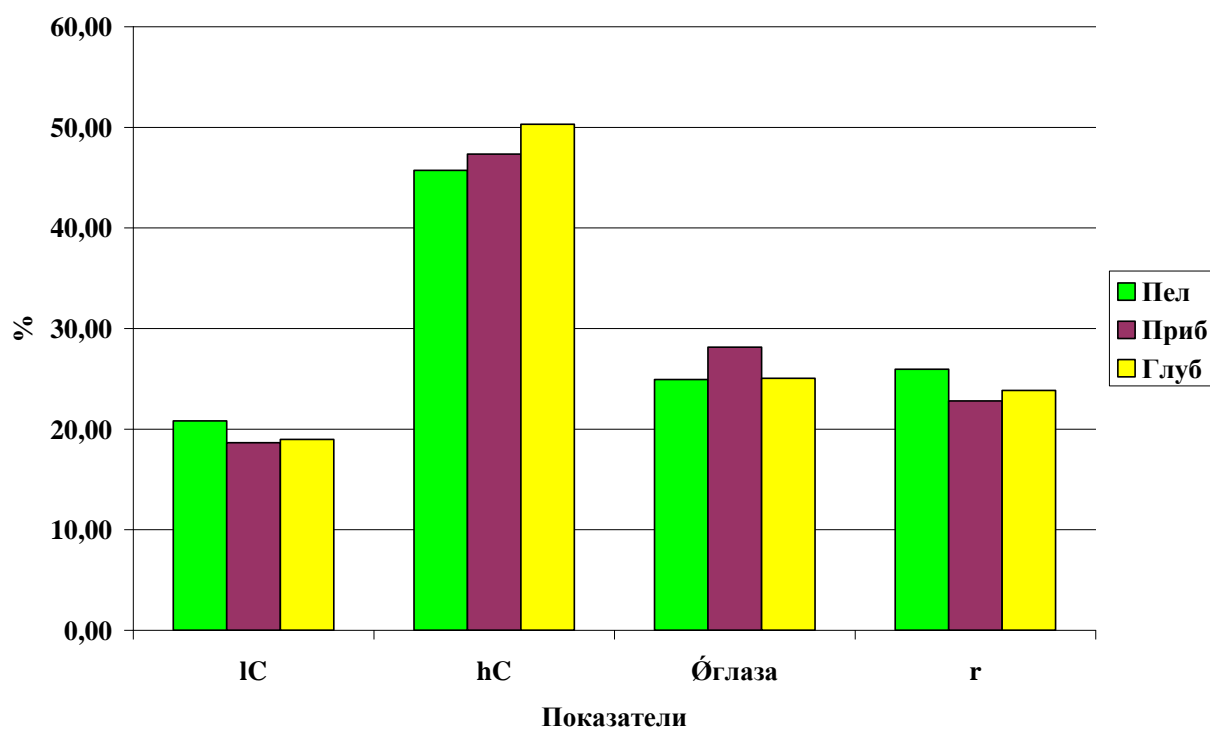


Рисунок 7 - Относительные морфометрические показатели головы омуля разных МЭГ, р. Верхняя Ангара, 2023 г.

Обсуждение результатов

Проведенные исследования показали, что нерестовый омуль, заходящий в реку Верхняя Ангара представлен тремя МЭГ, которые имеют существенные различия по

основным биологическим показателям, таким как длина, вес, плодовитость. Так средний вес самок производителей придонно-глубоководной МЭГ составил 745г, пелагической - 551г, прибрежной - 366г; АП - 23544, 15817 и 8657 икринок соответственно. Относительная плодовитость, характеризующая репродукционные способности популяции, составила – 30.13, 28.67 и 23.47 икр/г веса самки соответственно (Табл.). Показателем репродукционной способности популяции при сходной стадии зрелости является и коэффициент зрелости (КЗ). Исследуемые самки всех МЭГ находились практически на сходной стадии - при завершении трофоплазматического роста (4г по Смирновой-Залуми, 1978). Этот показатель распределился в следующей последовательности: глубоководный – пелагический – прибрежный – $21.02 > 20.61 > 18.11$ %, при среднем весе икринки – $7.0 < 7.6 < 7.8$ мг соответственно. Исходя из полученных данных, следует, что наиболее плодовитым является омуль придонно-глубоководной МЭГ, наименее плодовитым - омуль прибрежной МЭГ. Поскольку основу нерестового стада омуля, заходящего в р.Верхняя Ангара является омуль прибрежной МЭГ (более 90%), то наиболее значимым показателем является величина самой икринки, а не их количество. Т.е. наиболее важным для выживания будущего потомства в воспроизводственной системе этой реки является энергетический запас на первых этапах постэмбрионального развития. Это заключение косвенно подтверждается особенностями покатной миграции личинок и распределением их на нагул [2].

Интересен тот факт, что численность производителей омуля пелагической МЭГ находится на уровне 50 тыс. экз. . При изучении закономерностей нерестовой миграции посредством массового мечения в 1999-2001гг., было высказано предположение, что пелагический омуль может составлять около 5% от общего стада, что соответствовало действительности при той численности заходящих производителей в те годы [3] .

Соотношения морфометрических и биологических показателей определяются их функциональным назначением. Поэтому анализ этих данных у особей конкретных популяций позволяют выявить их различие и особенности существования этих популяций.

Количество тычинок на первой жаберной дуге у нерестового омуля разных МЭГ р.В.Ангара, соответствует таковым, установленным для байкальского омуля [7, 8]. Основные биологические показатели (Табл., Рис.6) показывают, что средний вес производителей и их репродукционные имеют тенденцию к увеличению. Представленные некоторые относительные показатели по морфометрии головы, сделанные по фотоснимкам (Рис. 7), позволили нам установить, что наибольшие значения длины головы и рыла имеют особи омуля пелагической МЭГ, а наименьшие у прибрежной. Однако у омуля прибрежной МЭГ - наибольший относительный размер глаза, а наибольшая высота головы у омуля глубоководной МЭГ. Необходимо отметить, что для более серьезных результатов в этом направлении требуются специальные исследования и более глубокий анализ данных ранее проводимых исследований.

Выводы.

1.Нерестовое стадо производителей байкальского омуля, заходящее в р.В.Ангара представлено тремя МЭГ – прибрежной, пелагической и придонно-глубоководной.

2.Основу нерестового стада (более 90%) составляют производители прибрежной МЭГ, которые обладают самыми низкими репродуктивными способностями, при средней относительной плодовитости 23 икринки на 1г веса самки, но более крупными размерами икринок.

3. В условиях запрета на промышленный вылов, наметилась устойчивая тенденция восстановления численности нерестового стада омуля прибрежной МЭГ, численность пелагической находится на уровне 50-60 тыс. экз.

4. Особенностью морфологических признаков омуля реки В.Ангара всех МЭГ является наличие относительно низкой и короткой головы.

5. Омуль придонно-глубоководной МЭГ на Северном Байкале имеет отличительную экологическую нишу, поскольку обладает высоким темпом роста и в течение всей жизни форма и целостность жаберных тычинок у омуля не изменяется.

Список источников

1. Воронов М.Г., Калашников Ю.И. Искусственное воспроизводство байкальского омуля: функциональная роль и перспектива.// Экологические эквиваленты и экзотические виды гидробионтов в великих и больших озерах мира: Тез. Докл. Второго международного симпозиума г.Улан-Удэ 27-31 августа 2002. – Улан-Удэ, 2002, С.39-41.

2. Воронов М.Г. Покатная миграция личинок в р.Верхняя Ангара, как элемент функциональных адаптаций в воспроизводственном цикле омуля северобайкальской популяции. // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации: материалы V национальной научно-практической конференции, Калининград – 22-23 октября 2020 г. / под ред. А.А. Васильева; Саратовский ГАУ. – Саратов: Амирит, 2020, С. 43-55.

3. Воронов М.Г., Большунова Е.А., Лузбаев К.В. Нерестовые миграции байкальского омуля// Второй международный научно-практический форум по природным ресурсам, окружающей среде и устойчивому развитию, г. Барнаул - 1-2 апреля 2020 г. /под.ред. С.Г. Максимовой и Р.И. Райкиной. – изд-во «IOP Publishing» www.scopus.com/scouctid/19900195068 Web of Science: Conference Proceedings Citation Index – Science, С

4. Мишарин К.И. Байкальский омуль. -В кн. Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне оз.Байкал. Иркутск,1958, с.130-287.

5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб.- М.: Пищевая промышленность, 1966. - 376 с.

6. Смирнова-Залуми Н.С. Изменчивость системы воспроизводства и биотехника разведения байкальского омуля. - Рыбное хозяйство.,1978, 10 , с.26-30.

7. Смирнов В.В. Основные направления микроэволюции байкальского омуля *C. autumnalis migratorius* (Georgi).// Зоологические исследования Сибири и Дальнего Востока (Матер. V Всесоюз. симпоз. "Биол. пробл. Севера.",1972, г.Магадан). - Владивосток, 1972. - С. 145-152.

8. Смирнов В.В., Шумилов И.П. Омули Байкала. - Новосибирск: Наука. - 1974. - С. 112-123.

9. Смирнов В.В., Смирнова-Залуми С.С., Суханова Л.В. Микроэволюция байкальского омуля *Coregonus autumnalis migratorius* (Georgi). – Новосибирск: СО РАН – 2009. - С.147-174.

10. Тягун, М. Л. Формы центрального склерита чешуи байкальского омуля (*C. migratorius* Georgi) и их внутривидовая изменчивость / М. Л. Тягун, М. Г. Воронов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. – 2009. – Т. 2, № 3. – С. 342-354. – EDN KYUFYV.

К ОЦЕНКЕ ВЕЛИЧИНЫ ПРОМЫСЛОВОГО ВОЗВРАТА БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ ПОСОЛЬСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Занна Борисовна Воронова

ФГБУ "Главное бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных биологических ресурсов", Байкальский филиал, Улан-Удэ, Россия
vzb1960@mail.ru

***Аннотация.** Показано, что величина коэффициента промыслового возврата от количества личинок омуля, выпускаемых с Большереченского рыбоводного завода, составляет 0.014%. По экспертной оценке, с корректировкой на неучтенный вылов, эта величина для байкальского омуля посольской популяции в современный период может составлять от 0.03% до 0.05%. Официально принятая величина промвозврата 0.1%, на практике не соответствует действительности, что в 2-5 раз превышает полученные значения. Приводится анализ статистических данных за период с 2003г. по 2023г., из которого следует необходимость пересмотра величины промвозврата от личинок омуля искусственного воспроизводства. Показана необходимость решения ряда научных проблем, таких как актуализация коэффициентов промвозврата по байкальскому омулю в современный период; значение повторно нерестующих особей в воспроизводстве байкальского омуля посольской популяции.*

Ключевые слова: коэффициент промыслового возврата, байкальский омуль, посольская популяция, возрастная структура нерестового стада, искусственное воспроизводство, статистика.

Proceedings Paper

TO ASSESS THE MAGNITUDE OF THE COMMERCIAL RETURN OF THE BAIKAL OMUL TO THE EMBASSY POPULATION

Zanna B. Voronova

Federal State Budgetary Institution "Main Basin Management for Fisheries and Conservation of Aquatic Biological Resources", Baikal branch, Ulan-Ude, Russia
vzb1960@mail.ru

***Abstract.** It is shown that the value of the coefficient of commercial return from the number of omul larvae released from the Bolsherechensk fish hatchery is 0.014%. According to expert estimates, adjusted for unaccounted catch, this value for the Baikal omul of the embassy population can range from 0.03% to 0.05%. The officially accepted value of 0.1% return is not true in practice, which is 2-5 times higher than the values obtained. The analysis of statistical data for the period from 2003 to 2023 is presented, which implies the need to revise the value of the return from artificial reproduction omul larvae. The necessity of solving a number of scientific problems is shown, such as updating the coefficients of return on the Baikal omul in the modern period; the importance of repeatedly spawning individuals in the reproduction of the Baikal omul of the embassy population.*

Keywords: fishing return coefficient, Baikal omul, embassy population, age structure of the spawning herd, artificial reproduction, statistics.

Введение

Байкальский омуль - ценный и основной объект промысла на Байкале, вылов которого на протяжении длительного периода времени достигал 60% и более в общей добыче [3, 4,18,20]. В историческом аспекте уловы омуля превышали 9 тыс. тонн и достаточно долгое время (до начала 60-х годов XX века) находились на уровне 6 тыс. тонн. Нерациональное использование запасов омуля, зарегулирование уровня оз. Байкал в результате строительства Иркутской ГЭС и нарушенное естественное воспроизводство привели к резкому снижению уловов до 1 тыс.т. (1968) [5, 8, 18,]. Это повлекло за собой установление с 1968 года семилетнего запрета на полное использование данного вида. В этот период вылов омуля осуществлялся только в целях обеспечения искусственного воспроизводства и в научных целях. После окончания запрета и проведения научной разведки (1976-1981гг.), с 1982 г. был начат экспериментальный, а затем (с 1987г.) - промышленный лимитированный лов байкальского омуля. В период с 1982 по 2003 гг. промысловые уловы омуля можно считать стабильными. При средней величине 2,2 тыс. т уловы составляли от 1,8 до 2,7 тыс. т. В этот период промысел базировался на относительном постоянстве общей биомассы омуля (20,5-26,4 тыс. т), соответствующей экологическим условиям, сложившимся в Байкале [24,25]. С 2005 по 2016гг. наблюдается нестабильность уловов (1,4-0,6 тыс. т), вылов снизился в два раза, величина общей биомассы омуля снизилась с 20,5-26,4 тыс. т (1982-2005гг.) до 21.4 - 16,0 тыс. т в 2006-2014гг. К 2015г. биомасса омуля упала до 10 тыс. т, что стало причиной научных рекомендаций по введению запрета на промышленный вылов омуля [15,17]. С октября 2017 года введен запрет на промышленный вылов байкальского омуля. Принята и действует в современный период программа восстановления и сохранения байкальского омуля в рамках реализации федерального проекта «Сохранение озера Байкал» национального проекта «Экология».

В современных условиях восстановление запасов байкальского омуля без высоко эффективной системы искусственного воспроизводства невозможно. Заводское разведение омуля на Байкале имеет 90-летнюю историю, Большереченский рыбоводный завод (Большереченский РЗ) начал работать в 1933 году. В 1979 - 1980 гг. были введены в эксплуатацию рыбоводные заводы - Селенгинский (мощность по закладке икры омуля на инкубацию 1,5 млрд шт. в год) и Баргузинский (1,0 млрд шт.) и осуществлена реконструкция Большереченского РЗ с доведением мощности до 1,25 млрд шт. Освоение больших мощностей рыбоводных заводов потребовало от рыбохозяйственной науки разработки и внедрения новой промышленной технологии сбора икры омуля. На байкальских рыбоводных заводах на довольно высоком уровне отработана технология получения и инкубации икры, в 1988г. на садковой базе освоен экологический метод получения икры, предложенный Н.Ф. Дзюменко [5]. К настоящему времени на Байкале удалось сохранить и вывести из приватизации базу по искусственному воспроизводству омуля, но в силу целого ряда причин мероприятия по искусственному воспроизводству байкальского омуля осуществляются Байкальским филиалом ФГБУ "Главрыбвод" только на Большереченском РЗ. где воспроизводится посольская популяция омуля, существующая уже более 50 лет практически только за счёт искусственного воспроизводства [4,11,12,21]. С 1933г. мощности завода по закладке икры с 138,1 млн. шт в год постепенно увеличивались (к 1955 году закладывалось на инкубацию до 250-300 млн. икринок, с 1956 по 1960г. - по 433,2 млн., с 1966 по 1970 г - 526 млн.), а с вводом в действие ещё одного цеха объёмы по закладке икры достигли почти 1 млрд. икринок омуля. Параллельно наращиванию мощности Большереченского РЗ происходит и рост промыслового стада посольского омуля: с 100-200 ц

в 1932-1933 гг. до 700 ц в 1934-1943 гг. К 1950 г. численность производителей омуля увеличилась до 1500 ц, с 1951 по 1962гг.- более 2500ц, а в 1972 г. производителей было выловлено более 5000 ц [27]. Следует отметить, что такой объём заготовки в целях искусственного воспроизводства проходил в период семилетнего (с 1968г.) запрета промысла омуля в Байкале. Таким образом подтверждается эффективность искусственного воспроизводства для посольской популяции омуля.

Отлов производителей ведётся в устьях рек, впадающих в Посольский сор озера Байкал (р. Большая Речка, р. Култушная), в которые заходит посольская популяция придонно-глубоководной морфо-экологической группы (МЭГ) омуля. Посольский омуль в промысловых уловах составлял не более 10%, что объясняется особенностями биологии данной популяции, которая образует концентрации только в период нерестовых миграций [20,21, 25,31].

На всём протяжении омулеводства на Байкале особи посольской популяции омуля после сбора икры в целях рыбоводства полностью шли в товар. Таким образом обеспечивалась рациональная эксплуатация рыбных ресурсов [4,13,19,20,26]. С 2018г. в связи с введением запрета на промысел омуля по научным рекомендациям было принято решение о выпуске производителей после сбора икры в естественную среду обитания с прогнозом их возврата через 1-3 года на повторный нерест. За шесть лет (2018-2023г.) с завода было выпущено в оз. Байкал по руслу р. Большая Речка более 430 тыс. шт. производителей омуля. Информация о повторном нересте особей в настоящее время отсутствует, необходима методика определения повторно нерестующих особей и научные данные. Участие в нересте повторно нерестующих особей может существенно увеличить темп воспроизводства популяции [14, 23].

С введением в октябре 2017 года запрета на промышленный вылов омуля, наметилась тенденция роста количества заготовки производителей и закладки икры, выпуска личинок в оз. Байкал, однако в нерестовую кампанию 2023г. заготовлено было 44% от выделенной квоты, и вновь наметилась тенденция снижения численности нерестового стада посольской популяции омуля.

Одним из показателей искусственного воспроизводства является промысловый возврат. Термин «промысловый возврат» (промвозврат) широко используется как в рыбоводной практике, например, при проектировании рыбоводных хозяйств, так и при оценке затрат на компенсацию ущерба, наносимого водным биоресурсам в результате различных видов хозяйственной деятельности [1,2,26,27]. Коэффициент промыслового возврата может применяться в практике оперативного составления прогнозов численности нерестовых стад.

Внутривидовая структура байкальского омуля хорошо изучена [20,22,31] Все популяции байкальского омуля, получившие название по наименованиям нерестовых рек, отвечают одному из важных условий сохранения популяций - репродукционно изолированы за счёт хоминга - способности потомства возвращаться на нерест в район размножения родителей [20,21,22]. Кроме того, скат и нагул молоди проходят в разных экологических условиях, существует различие не только морфологических признаков, но и в сроках полового созревания популяций, морфоэкологические группы омуля освоили различные экологические ниши озера, что не может не отразиться на особенностях динамики численности и закономерностях функционирования отдельных популяций. В связи с чем следует подойти к решению вопроса определения коэффициентов промвозврата для различных популяций омуля.

Цель исследования - рассчитать коэффициент промыслового возврата омуля посольской популяции от личинок искусственного воспроизводства и выявить основные возможные факторы, влияющие на величину этого показателя в современный период.

Материал и методика

Согласно теоретическим выкладкам [6,7,10,28,29] промысловый возврат KR (коэффициент промыслового возврата) - доля или процент рыб R , которые доживают до возраста t и пополняют промысловое стадо (нерестовое стадо, производители), по отношению к объёму зарыбления Na , т.е. к количеству особей, полученных в результате искусственного воспроизводства и выпущенных в водоём в некотором возрасте ta (личинка)

$$KR = R / Na$$

Работа базируется на данных статистики по количеству производителей омуля посольской популяции, заготавливаемых для целей искусственного воспроизводства, величины объёмов, выпускаемых с Большереченского РЗ личинок омуля, анализе литературных данных по теме рассматриваемых вопросов.

Расчёт коэффициента промыслового возврата от личинок омуля придонно-глубоководной МЭГ основывается на положении, что численность посольской популяция омуля, в том числе нерестового стада формируется полностью за счёт искусственного воспроизводства. Посольская популяция омуля в связи с особенностями миграционных циклов в озере Байкал промыслом практически не облавливается, к тому же с 2017г. введён полный запрет на вылов омуля за исключением изъятия в научно-исследовательских целях и для осуществления мероприятий по его искусственному воспроизводству.

Данные по объёмам выпускаемых личинок с Большереченского РЗ и объёмам заготовки производителей омуля, заходящих в рр. Большая Речка и Култушная, за период с 2003г. по 2023г. и возрастной структуре нерестового стада представлены в таблицах 1 и 2. При этом подходе расчёта можно предположить, что включены различные сценарии экологической ситуации как в речной системе реки Большая Речка, по которой идёт скат в озеро Байкал выпущенной с завода личинки, так и в прибрежно-соровой системе и в самом озере при нагуле омуля придонно-глубоководной МЭГ.

Коэффициент промыслового возврата рассчитывался с учётом того, что омуль посольской популяции начинает созревать с 8 летнего возраста, то есть личинки от выпуска 2003г. начинают вступать в нерестовое стадо с 2011г. и так далее, поэтому для получения средней величины коэффициента промыслового возврата за указанный период учитываются суммы объёмов выпуска с 2003 г., а количество полученных от них производителей определяется по сумме с 2011 г. (Таблица 2). При этом не ставилась задача определения коэффициента промыслового возврата по отдельным поколениям (генерациям).

Для получения размерно-возрастной структуры заготавливаемых производителей ежегодно берется на полный биологический анализ 100 экз. Определение возраста ведётся по чешуе в соответствии с рекомендациями Редкозубова Ю.Н. [16]

Результаты исследований и их обсуждение

В большинстве случаев при решении задачи оценки промыслового возврата от молоди искусственного воспроизводства [6,7,28,29,30] предлагается определение коэффициентов смертности на различных этапах жизненного цикла. Поскольку естественная смертность на первом году жизни играет компенсационную роль, то и подбирается таким образом, чтобы сбалансировать начальный фонд икры и результирующую популяционную плодовитость. Изменение компенсационной смертности описывается экспоненциальной функцией в зависимости от массы молоди. В работе С.В. Шibaева [30] приведена

возможность формализации методики оценки промыслового возврата при искусственном воспроизводстве водных биоресурсов, показано, что модель дает однозначную оценку выживаемости искусственно воспроизводимой молоди, сходную по величине с приводимой в литературе, но позволяет рассчитать искомые коэффициенты в зависимости от массы выпускаемой молоди при ясных входных условиях. Метод может использоваться для любого вида объекта искусственного воспроизводства с учетом его биологических параметров, а также с целью расчета объема затрат на компенсацию ущерба водным биоресурсам, наносимого в результате хозяйственной деятельности[30].

Исходя из теоретических наработок в промысловой ихтиологии следует, что для посольской популяции при определении величины промвозврата можно исходить от величины выпускаемых с завода личинок и численности заходящих на нерест производителей с учётом наступления возраста половозрелости. В настоящее время возрастная структура производителей посольского омуля, заготавливаемых для целей искусственного воспроизводства, сведенная за последние годы как среднеарифметические значения, представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Среднемноголетняя возрастная структура нерестового стада посольского омуля (%)

возраст	8+	9+	10+	11+	12+	13+	14+
%	10,05	27,04	30,47	17,61	10,98	3,33	0,52

Модальной возрастной группой являются особи в одиннадцати летнем возрасте. Исходя из многолетних данных следует, что в нерестовое стадо начинают вступать особи в девятилетнем возрасте (8+), т.е. в 2023 году впервые созревающие особи - это поколение от личинок 2015 года, а пятнадцатилетние - от личинок 2003 года, особи от поколения, которое начало впервые созревать с 2011 года (Табл. 2).

Таблица 2 - Статистические данные выпуска личинок с Большереченского РЗ (2003-2015гг.) и отлова производителей омуля (2011-2023гг) посольской популяции (по материалам ОАО "Востсибрыбцентр" и ФГБУ "Главрыбвод")

год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Итого
Выпуск личики млн.шт.	699,4	826,2	913,4	763,8	892,3	353,2	352,8	173,6	545	849,6	690,8	537,6	126,4	7724,17
год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Итого
Кол-во производителей тыс.шт.	168,4	130,8	101,9	21,5	10,2	9,3	13,8	74,42	87,41	133,9	136,04	128,9	55,4	1071,34

Методом прямого расчета, по сумме выпущенных личинок омуля с Большереченского РЗ с 2003 по 2015 гг. (7724,17 млн.) и суммарной величине зашедших производителей с 2011 по 2023гг. (1071,34 тыс.экз.) получаем величину промвозврата равную 0,014%.

В этом расчете не учтены особи, которые заходят в конце нерестовой миграции, а также незаконно вылавливаемые производители в период нерестовой миграции в Байкале от с. Мурино до с. Посольское, и в Посольском сору до захода в реки (ННН-вылов не только во время миграции, но и в период нагула в Байкале), а также особенно усилившееся с 2009 и в последние 3 года уничтожение омуля рыбацкими птицами (большим бакланом) в связи со значительным ростом их численности. Точно учесть и спрогнозировать данные факторы сложно. Экспертная оценка по относительным данным показывает, что этот вылов

значителен и может равняться суммарной величине заготавливаемых производителей. Тогда эту рассчитанную величину промвозврата необходимо удвоить и она может составить от 0.03% до 0,05 %, но не 0.1%, как это принято в методике по компенсации ущерба [1]. Т.е., величина промвозврата от искусственно получаемой личинки омуля в современный период завышается, как минимум, в 2-5 раз. А из этого следует, что для компенсации ущерба, наносимого реализацией проектов в результате хозяйственной деятельности, объемы выпускаемых личинок от искусственного воспроизводства необходимо увеличить почти в 2-5 раз. При таком подходе расчёта можно предположить, что включены различные сценарии экологической ситуации как в речной системе реки Большая Речка, по которой идёт скат в озеро Байкал выпущенной с завода личинки, так и в прибрежно - соровой системе и в самом озере при нагуле омуля придонно-глубоководной МЭГ.

Выводы:

1. Для омуля посольской популяции, относящейся к придонно-глубоководной МЭГ, осваивающей склоновую экологическую нишу, необходимо установление своего коэффициента промвозврата.

2. По результатам прямого расчета статистических данных за период 2003-2023гг. коэффициент промвозврата от личинок омуля, выпускаемых с Большереченского РЗ, до захода производителей составил 0,014%, а с корректировкой по экспертной оценке неучтенного вылова – 0.03-0.05%.

3. Корректное определение коэффициента промвозврата байкальского омуля посольской популяции от личинок искусственного воспроизводства требует специальных исследований по уровню естественного воспроизводства, оценки неучтенного вылова и оценки доли повторно нерестующих особей в нерестовом стаде.

Список источников

1. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам// Приказ Минсельхоза России от 31.03.2020 г. № 167. Зарег.в Минюсте РФ 15 сентября 2020г. №59893.

2. Методика определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния// Приказ Росрыболовства от 06 мая 2020г. №238. Зарег. в Минюсте РФ 05 марта 2021г. №62667.

3. Базов А.В. Очерки истории байкальских рыбных промыслов. Москва: Изд-во ВНИРО, 2020. - 292с.

4. Воронова З.Б., Н.Ф. Дзюменко, С.Г. Афанасьев, О.И. Журавлёв, В.А. Петерфельд. История развития и состояние искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов в Байкальском рыбохозяйственном бассейне. // Труды ВНИРО, 2015. Т.153. С.85-94.

5. Дзюменко Н.Ф. Экологический метод сбора икры омуля на рыбободных заводах в бассейне оз.Байкал //Издательство Бурятского научного центра СО РАН. Улан-Удэ,2005.

6. Зыков Л.А., Казанский А.Б., Абраменко М.И. Расчёт промыслового возврата каспийского шипа *Acipenser nudiiventris* от молоди искусственного воспроизводства / Вопросы рыболовства, 2015. Том 16. №2. С.148-159.

7. Зыков Л.А. Оценка промыслового возврата каспийской белуги от молоди искусственного воспроизводства// Вопросы рыболовства. 2011. Т.12. №2. С.64-86.
8. Калягин Л.Ф. Состояние запасов байкальского омуля и рекомендации по их использованию. - Отчет за 1986 г. Разработать научные основы рационального ведения рыбного хозяйства на оз. Байкал. Фонды ВостсибрыбНИИпроект. Улан-Удэ, 1986. С.62-72.
9. Калягин Л.Ф. Влияние изменения сезонной динамики урвненного режима Байкала на выживаемость личинок байкальского омуля // Биологическая продуктивность водоемов Западной Сибири и их рациональное использование. – Новосибирск, 1997. – С.155-156.
10. Кожин Н.И. Коэффициент промыслового возврата//Тр. ВНИРО, 1951. Т.19. С.22-29.
11. Мишарин К.И. Естественное размножение и искусственное разведение посольского омуля в Байкале. Изв.Биол.-геогр.науч.-исслед. ин-та при Иркут.ун-те, 1953. Т.ХІУ, вып.1-4. - 142 с.
12. Мишарин К.И. Динамика генераций нерестовой популяции посольского омуля в Байкале. В кн.: Биологическая продуктивность водоемов Сибири. М.: Наука, 1969. С..215-225.
13. Мишарин К.И. Результаты двадцатилетних наблюдений по динамике численности генераций нерестовой популяции посольского омуля в Байкале. Изв.Биол.-геогр.науч.-исслед.ин-та при Иркутском гос. ун-те, 1971, т. ХІV. С.34-57.
14. Никольский Г.В. Теория динамики стада. М.: Пищ.пром-сть, 1974. 447 с.
15. Петерфельд В.А., Соколов А.В. Современное состояние запасов омуля (*Coregonus migratorius*, Georgi) в озере Байкал // Рыбное хозяйство. – 2016. – № 3. – С. 72-75.
16. Редкозубов Ю.Н. Чешуя байкальского омуля как показатель некоторых моментов его биологии // Вопр. ихтиол. - М., 1968. - Т. 8, вып. 5. - С. 919-930.
17. Соколов А.В., Петерфельд В.А. О причинах введения запрета на промысловый лов омуля (*Coregonus autumnalis migratorius*, Georgi) озера Байкал в современный период // Балтийский морской форум: Материалы VI Международного Балтийского морского форума. – 2018. – С. 158-164.
18. Смирнов В.В., Смирнова-Залуми Н.С. Вопросы воспроизводства и продуцирования омуля. В кн.: Лимнолооия прибрежно-соровой зоны Байкала. Новосибирск: Наука, 1977. С.248-263.
19. Смирнов В.В., Смирнова-Залуми Н.С. Вопросы прогнозирования и основные принципы рационального использования байкальского омуля. - В кн.: Проблемы прогностических исследований природных явлений. Новосибирск: Наука, 1979. С.138-144.
20. Смирнов В.В., Шумилов И.П. Омупли Байкала. Новосибирск: Наука, 1974. 160 с.
21. Смирнова-Залуми Н.С. Структура нерестового стада и уровень воспроизводства посольской популяции омуля. В кн.: Биологическая продуктивность пелагиали Байкала и ее изменчивость. Новосибирск: Наука, 1977. С.155-166.
22. Смирнов В.В. Смирнова-Залуми Н.С., Суханова Л.В. Микроэволюция байкальского омуля (*Coregonus autumnalis migratorius*, Georgi).- Новосибирск, Изд-во СО РАН, 2009. - 246 с.
23. Суворов Е.К. Общая ихтиология. - М.: Сов. наука, 1948. - 580 с.
24. Топорков И.Г. Факторы, определяющие численность и биологические показатели байкальского омуля// Биология и биотехника разведения сиговых рыб: материалы V Всерос.совещ.Москва, март 1994 г. - Санкт-Петербург, 1994. - С. 194-151.

25. Топорков И.Г. Современное состояние воспроизводства омуля, его кормовой базы и меры по их восстановлению// Экология, болезни и разведение байкальского омуля. Новосибирск: Наука, 1981. С.183-195.
26. Топорков И.Г. К уточнению расчёта прогноза вылова омуля в оз. Байкал// Оценка состояния водных и наземных экологических систем: экологические проблемы Прибайкалья: сб.ст.- Новосибирск, 1994.- С.32-35.
27. Черняев Ж.А. Развитие сигового рыбоводства в нашей стране // Лососевидные рыбы. Сборник научных трудов.- Ленинград, Наука, Ленинградское отделение,1980. С.290-301.
28. Шибяев С.В. Промысловая ихтиология. Калининград: Аксиос, 2014. 535с.
29. Шибяев С.В., Шибяев Л.В. К методике оценки приёмной ёмкости и промыслового возврата при искусственном воспроизводстве сига (*Coregonus lavaretus* L.) Куршского залива. / Вестник рыбохозяйственной науки. 2016.Т.3. №2 (10)
30. Шибяев С.В. Формализация методики оценки промыслового возврата при искусственном воспроизводстве водных биоресурсов. Вопросы рыболовства. 2018. Том 19. № 2. С. 247-264.
31. Voronov, M. G. Spawning Migrations of the Baikal Omul / M. G. Voronov, E. A. Bolshunova, K. V. Luzbaev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Barnaul, 22–23 октября 2020 года. – Barnaul, 2021. – P. 012017. – DOI 10.1088/1755-1315/670/1/012017. – EDN RYPMBG.

**МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАРАЖЕННОСТИ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ
ЦЕСТОДОЙ *PROTEOCEPHALUS LONGICOLLIS* (ZEDER, 1800) И НЕМАТОДОЙ
CONTRACAECUM OSCULATUM BAICALENSIS MOSGOVOY ET RYJIKOV, 1950 В
ЧИВЫРКУЙСКОМ ЗАЛИВЕ ОЗ. БАЙКАЛ**

Жаргал Нимаевич Дугаров¹, Дарима Ринчиновна Балданова², Людмила Дойнхоровна Сондуева³, Татьяна Геннадьевна Бурдуковская⁴, Татьяна Романовна Хамнуева⁵, Лариса Витальевна Толочко⁶, Марина Даши-Доржиевна Батуева⁷, Оюна Биликтуевна Жепхолова⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения Российской академии наук, Улан-Удэ, Россия.

¹zhar-dug@biol.bscnet.ru,

²darima_baldanova@mail.ru,

³sondl@mail.ru,

⁴tburduk@yandex.ru,

⁵khamnu@mail.ru,

⁶lar-tolochko@yandex.ru,

⁷badmm_@rambler.ru,

⁸o.zhepholova@yandex.ru

Аннотация. Приведены результаты анализа многолетнего ряда наблюдений (1976–2018 гг.) за зараженностью байкальского омуля цестодой *Proteocephalus longicollis* и нематодой *Contracaecum osculatum baicalensis* в Чивыркуйском заливе оз. Байкал. Байкальский омуль — один из самых экологически важных и ценных промысловых видов рыб оз. Байкал, доминирующий в структуре ихтиоценоза этого озера. Отмечены положительные корреляции между изменениями уровня воды в оз. Байкал и показателями зараженности байкальского омуля цестодой *Proteocephalus longicollis* и нематодой *Contracaecum osculatum baicalensis*. Установленные тренды уровня зараженности байкальского омуля двумя массовыми видами паразитов при изменениях уровня воды в Байкале подчеркивают значимость паразитологических данных для оценки состояния экосистемы уникального водоема.

Ключевые слова: байкальский омуль, *Proteocephalus longicollis*, *Contracaecum osculatum baicalensis*, среднегодовой уровень воды, жизненный цикл.

Благодарности: Работа выполнена в рамках тем госзаданий:

1) с регистрационным № 121030900141-8;

2) FWSM–2021–0006 «Изменения уровня озера Байкал: влияние на сообщества микроорганизмов, паразитофауну гидробионтов, почвенный и растительный покров, животный мир мелководных и прибрежных экосистем озера, расположенных на территории Республика Бурятия»

Proceedings Paper

**LONG-TERM CHANGES OF THE BAIKAL OMUL INFECTION WITH THE CESTODE
PROTEOCEPHALUS LONGICOLLIS (ZEDER, 1800) AND THE NEMATODE
CONTRACAECUM OSCULATUM BAICALENSIS MOSGOVOY ET RYJIKOV, 1950 IN
THE CHIVIRKUYSKY BAY OF LAKE BAIKAL**

Zhargal N. Dugarov¹, Darima R. Baldanova², Lyudmila D. Sondueva³, Tatyana G. Burdukovskaya⁴, Tatyana R. Khamnueva⁵, Larisa V. Tolochko⁶, Marina D.-D. Batueva⁷, Oyuna B. Zhepkholova⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8}Institute of General and Experimental Biology, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Ulan-Ude, Russia,

¹zhar-dug@biol.bscnet.ru,

²darima_baldanova@mail.ru,

³sondl@mail.ru,

⁴tburduk@yandex.ru,

⁵khamnu@mail.ru,

⁶lar-tolochko@yandex.ru,

⁷badmm_@rambler.ru,

⁸o.zhepkholova@yandex.ru

Abstract. The result's analysis of a long-term series of observations (1976–2018) on the infection of the Baikal omul with the cestode *Proteocephalus longicollis* and the nematode *Contracaecum osculatum baicalensis* in the Chivyrkuysky Bay of Lake Baikal is presented. Baikal omul is one of the most ecologically important and valuable commercial fish species of Lake Baikal, dominating the structure of the ichthyocenosis of the lake. Positive correlations were noted between changes in the water level in Lake Baikal and the infection indicators of the Baikal omul with the cestode *Proteocephalus longicollis* and the nematode *Contracaecum osculatum baicalensis*. The established trends of the infection levels of the Baikal omul by two massive parasite species with changes in the water level in Lake Baikal emphasize the importance of parasitological data for assessing of the ecosystem state of the unique water body.

Keywords: Baikal omul, *Proteocephalus longicollis*, *Contracaecum osculatum baicalensis*, average annual water level, life cycle.

Acknowledgments: The work was carried out within the framework of government assignments:

1) with registration No. 121030900141-8;

2) FWSM–2021–0006 “Changes in the level of Lake Baikal: impact on communities of microorganisms, parasitic fauna of aquatic organisms, soil and plant cover, fauna of shallow and coastal ecosystems of the lake located on the territory of the Republic of Buryatia”.

Введение. Сотрудниками лаборатории паразитологии и экологии гидробионтов ИОЭБ СО РАН осуществляется многолетний ряд наблюдений за зараженностью рыб паразитами рыб в Чивыркуйском заливе оз. Байкал на постоянных станциях с 1976 г.

Байкальский омуль *Coregonus migratorius* (Georgi, 1775) – один из самых экологически важных и ценных промысловых видов рыб оз. Байкал. Более половины от общей добычи рыб в оз. Байкал на протяжении длительного времени (1931–1962 гг.) составлял вылов байкальского омуля (Рыбы ..., 2007). Байкальский омуль преобладает в структуре ихтиоценоза оз. Байкал, вследствие чего имеет весомое значение в функционировании жизненных циклов ряда видов паразитов.

Условия и методы. Анализ многолетних изменений зараженности байкальского омуля цестодой *Proteocephalus longicollis* (Zeder, 1800) и нематодой *Contracaecum osculatum baicalensis* Mosgovoy et Ryjikov, 1950 в Чивыркуйском заливе оз. Байкал проведен по результатам исследований в летний сезон 1976–2018 гг. с отдельными разрывами между годами. Пробы байкальского омуля (15–25 экз.) брались из сетных уловов, в которых преобладали особи в возрасте 4+–6+.

Сбор и камеральную обработку паразитологического материала осуществляли по общепринятым методам (Быховская-Павловская, 1985). Статистическая обработка результатов поведена с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. *P. longicollis* является доминирующим видом среди паразитов байкальского омуля в Чивыркуйском заливе. Жизненный цикл этой цестоды протекает со сменой промежуточного хозяина (планктонные веслоногие рачки) и окончательного хозяина (рыбы). Байкальский омуль – основной окончательный хозяин *P. longicollis* в оз. Байкал, учитывая и сильную высокую зараженность этим гельминтом, и существенную численность его в Байкале. Кроме омуля, окончательными хозяевами *P. longicollis* в оз. Байкал являются многие виды лососевидных и рогатковых рыб (Динамика ..., 1991).

Установлена статистически достоверная отрицательная корреляция между индексом обилия *P. longicollis* у байкальского омуля в Чивыркуйском заливе и среднегодовым уровнем воды в Байкале ($p < 0,01$) (рис. 1).



Рисунок 1 - Динамика зараженности байкальского омуля в Чивыркуйском заливе цестодой *Proteocephalus longicollis* (индекс обилия, экз.) и изменения среднегодового уровня воды в оз. Байкал на протяжении 1976– 2018 гг. Обозначения: 1 – индекс обилия, экз.; 2 – среднегодовой уровень оз. Байкал, м.

Интерпретация связи между индексом обилия *P. longicollis* у байкальского омуля и среднегодовым уровнем воды в Байкале требует дальнейшего осмысления. Самому наличию такой связи, на наш взгляд, способствует ряд факторов. Во-первых, байкальская эпишура *Epishura baikalensis* Sars, 1900, самый массовый вид зоопланктона в оз. Байкал, – промежуточный хозяин *P. longicollis*. Во-вторых, эпишура обитает от поверхности до самых глубин в Байкале. В-третьих, и омуль, и эпишура избегают повышенных температур воды (13–17°C). В-четвертых, эпишура является массовым объектом питания и самого омуля, и других гидробионтов (желтокрылки *Cottomephorus grewingkii* (Dybowski, 1874), длиннокрылой широколобки *Cottomephorus inermis* (Jakowlew, 1890), пелагической амфиподы макрогектопус Браницкого *Macrohectopus branickii*, Dybowsky 1874 и

планктонного ракообразного *Cyclops kolensis* Lilljeborg, 1901), в свою очередь входящих в основу питания омуля (Смирнов, Шумилов, 1974; Афанасьева, 1977; Сорокина и др., 1981).

Вопрос о жизненном цикле *Contracaecum osculatum baicalensis* в оз. Байкал остается предметом дискуссий. В результате экспериментального исследования было установлено, что жизненный цикл *C. osculatum* в Балтийском море (контрацекум в Байкале является его подвидом) является поликсенным: дефинитивный хозяин (серый тюлень *Halichoerus grypus grypus* Fabricius, 1791) – паратенические хозяева (ракообразные) – первые промежуточные хозяева (колюшки и другие мелкие рыбы) – вторые промежуточные хозяева (треска *Gadus morhua callarias* Linnaeus, 1758 и другие крупные рыбы) (Køie, Fagerholm, 1995). Из ракообразных на зараженность личинками контрацекума были исследованы гаммариды (тысячи экземпляров придонных и донных амфипод 53 видов, а также пелагического бокоплава *Macrohectopus branickii*) из Чивыркуйского залива и других участков Байкала – личинки *C. o. baicalensis* не были отмечены (Пронин и др., 1986). Среди рыб личинки *C. o. baicalensis* зарегистрированы, помимо омуля, еще у многих видов лососевидных, рогатковых, голомянковых рыб и налима *Lota lota* (Linnaeus, 1758) (Зайка, 1965; Динамика ..., 1991; Кудряшов и др., 1990).

Установлена отрицательная корреляция между индексом обилия *C. o. baicalensis* байкальского омуля в Чивыркуйском заливе и среднегодовым уровнем воды в Байкале ($p < 0,01$) (рис. 2).

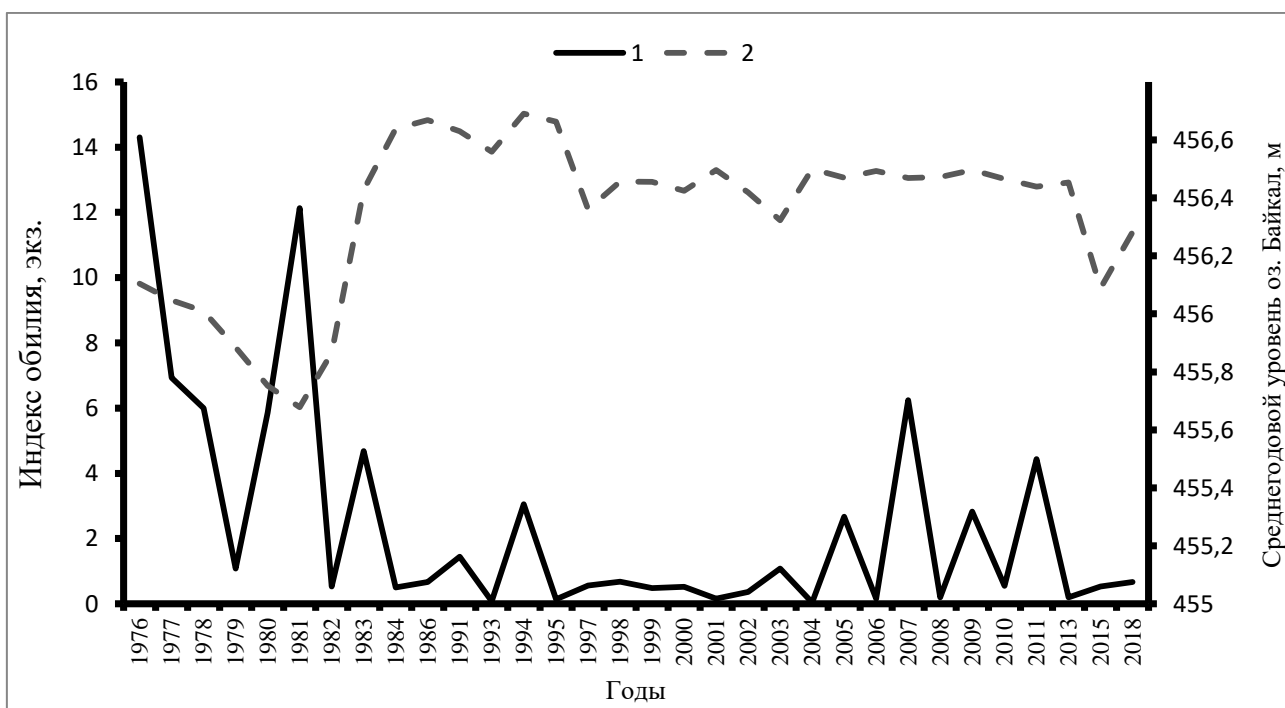


Рисунок 2 - Динамика зараженности байкальского омуля в Чивыркуйском заливе нематодой *Contracaecum osculatum baicalensis* (индекс обилия, экз.) и изменения среднегодового уровня воды в оз. Байкал на протяжении 1976–2018 гг. Обозначения такие же, как и на рис. 1.

Заключение. Между изменениями уровня воды в оз. Байкал и показателями зараженности байкальского омуля цестодой *Proteocephalus longicollis* и нематодой *Contracaecum osculatum baicalensis* отмечены положительные корреляции. Приведенные результаты по многолетним изменениям зараженности байкальского омуля двумя видами гельминтов в Чивыркуйском заливе оз. Байкал демонстрируют информативность и

перспективность для оценки состояния экосистемы уникального озера при изменениях уровня воды в нем.

Список источников

1. Афанасьева Э. Л. Биология байкальской эпишуры. Новосибирск: Наука, 1977. 144 с.
2. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
3. Динамика зараженности животных гельминтами. Улан-Удэ: БНЦ СО АН СССР, 1991. 202 с.
4. Заика В. Е. Паразитофауна рыб озера Байкал. М.: Наука, 1965. 106 с.
5. Кудряшов А. С., Пронин Н. М., Шахматова В. И. Динамика зараженности личинками *Contracaecum osculatum baicalensis* омуля и хариуса в оз. Байкал // Паразиты и болезни гидробионтов Ледовитоморской провинции. Новосибирск: Наука, 1990. С. 31–40.
6. Пронин Н. М., Ринчино В. Л., Кудряшов А. С., Бекман М. Ю. О промежуточных хозяевах цестоды *Syatocephalus truncatus* в водоемах Байкало-Ангарского бассейна // Тр. Гельминтологической лаборатории АН СССР. 1986. Т. 34. С. 72–79.
7. Рыбы озера Байкал и его бассейна. Улан-Удэ: Изд-во Бурятского научного центра СО РАН, 2007. 284 с.
8. Смирнов В. В., Шумилов И. П. Омули Байкала. Новосибирск: Наука, 1974. 160 с.
9. Сорокина А. А., Пенькова О. Г., Петерс О. К. Питание разновозрастного омуля в летний период // Экология, болезни и разведение байкальского омуля. Новосибирск: Наука, 1981. С. 97–107.
10. Køie M., Fagerholm H.-P. The life cycle of *Contracaecum osculatum* (Rudolphi, 1802) sensu stricto (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae) in view of experimental infections // Parasitology Research. 1995. V. 81. P. 481–489.

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЛОВ БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ — ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ

Сергей Викторович Кушнарев

Байкальский филиал ФГБНУ «ВНИРО», Улан-Удэ, Россия
Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия
kushnarev1982@inbox.ru

***Аннотация.** Приведена историческая справка развития любительского рыболовства байкальского омуля. Указаны основные характеристики любительского лова байкальского омуля в XX - XXI столетиях. Проанализированы основные пути развития данного лова в дальнейшем.*

***Ключевые слова:** байкальский омуль, любительское рыболовство, озеро Байкал*

Proceedings Paper

RECREATIONAL FISHING OF BAIKAL OMUL - PAST, PRESENT, FUTURE

Sergey V. Kushnarev

Baikal branch of VNIRO, Ulan-Ude, Russia
Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia
Kushnarev1982@inbox.ru

***Abstract.** A historical information about the development of recreational fishing for the Baikal omul is provided. The main characteristics of recreational fishing for Baikal omul in the 20th - 21st centuries are indicated. The main ways of development of this fishing in the future are analyzed.*

***Keywords:** recreational fishing, Baikal omul, Lake Baikal.*

Введение

Рыболовство по праву называют одним из древнейших промыслов человечества. С незапамятных времен люди, живущие вблизи водоемов, занимались рыболовством, а рыба и другие гидробионты служили основой питания. До сего времени существует четкая закономерность. Чем сильнее та или иная нация связаны с морем или пресноводными водоемами, тем больше они потребляют рыбопродукции, и соответственно тем сильнее рыболовство влияет на культуру и мировоззрение человека.

Предки нынешних жителей Прибайкалья и Забайкалья жили по берегам рек и озер, а пойманная рыба входила в их рацион. Многочисленные находки: рыболовные крючки, каменные грузила от сетей и неводов, кости рыб, скульптурные фигурки, наскальные изображения, керамика говорят о том, что рыболовство в бассейне Байкала уходит корнями в каменный век, начиная с конца палеолита — начала мезолита (15–12 тыс. лет назад) и заканчивая поздним неолитом и эпохой бронзы (по разным оценкам от 5 до 3 тыс. лет назад) [1].

С течением времени развивалась техника лова, увеличивалась численность населения байкальского региона, росли объемы вылова и степень воздействия рыболовства на запасы основных промысловых рыб.

Любительское рыболовство является одним из наиболее массовых увлечений человека. Как свидетельствует опыт большинства развитых стран, по мере индустриализации, увеличения населения и развития туризма на внутренних водоемах среди видов рыболовства начинает доминировать любительское [2].

В настоящее время Байкал является одной из основ развития туризма и рекреационной деятельности в байкальских районах Иркутской области и Республики Бурятия, а любительская рыбалка в отношении эндемика Байкала - байкальского омуля является одним из узнаваемых брендов. При этом любительская рыбалка становится одним из основных факторов воздействия на запасы рыб.

Развитие и не истощительное ведение любительского лова байкальского омуля должно опираться на анализе опыта прошлых лет, современных реалиях (состояние запасов, интенсивность любительского лова, социально-экономические условия и т.п.).

Условия и методы

Данная работа основана на обзоре литературных данных, архивных данных ФГУ «Байкалрыбвод» и Байкальского филиала ФГБНУ «ВНИРО».

Оценка современных характеристик любительского рыболовства байкальского омуля проводилась по данным маршрутных учетов и анкетирования рыболовов любителей.

Результаты и обсуждение

Освещая вопрос любительского рыболовства необходимо в первую очередь определить, что мы в рамках настоящей работы будем понимать под этим термином.

Федеральный закон от 25 декабря 2018 г. № 475-ФЗ "О любительском рыболовстве и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" определяет любительское рыболовство как деятельность по добыче (вылову) водных биологических ресурсов, осуществляемую гражданами в целях удовлетворения личных потребностей».

В отличие от промышленного (коммерческого) рыболовства, любительское рыболовство всегда кроме материальной составляющей имело рекреационную, духовную роль, значение последней увеличивается по мере развития общества и благосостояния людей.

Исаак Уолтон (1593–1683) в своем трактате «Искусный рыболов или досуг созерцателя» называет рыболовство одним из древнейших и совершенных искусств человека. Настоящий рыболов, по его мнению, должен иметь пылкий, ищущий и наблюдательный ум, потратить на служение этому искусству массу надежд, терпения, любви и страсти. Берег водоема не только является наиболее подходящим местом для созерцания, но и побуждает к нему: «реки и обитатели водной стихии даны умному человеку для созерцания, а глупцу для того, чтобы он не обращал на них внимание». Можно привести еще одну его цитату: «Философы и богословы потратили много времени и сил на спор о том, в чем заключается счастье человека – созерцании или в действии. А ведь рыбалка есть не что иное, как это чудесное соединение двух основных возможных составляющих счастья» [3].

Таким образом, под любительским рыболовством предлагается понимать деятельность человека, направленную на вылов рыб и других гидробионтов, с целью удовлетворения материальных, рекреационных и духовных потребностей.

Исходя из характеристик любительского лова байкальского омуля, в исторической перспективе его можно разбить на следующие периоды:

- до первой половины XX века;
- 50-80 гг. XX века;

- последние десятилетие XX - начало 2000-х годов 21 века;
- современный период.

До первой половины XX века сравнительное изобилие рыбных запасов Байкала делало рыболовство одним из основных занятий для людей, проживающих вблизи озера и основных впадающих в него рек. Для удовлетворения нужд незначительного по тому времени населения добывалось сравнительно мало рыбы, и она всегда в изобилии водилась в водоемах. Несомненно, в этот период превалировало промысловое рыболовство, которое являлось одним из источников дохода и обеспечения материальных потребностей прибайкальского населения. Любительское рыболовство имело, прежде всего, потребительское значение, а трудоспособная часть населения могла посвятить ему время только в перерывах между сельскохозяйственными и иными работами.

В этот период в любительском рыболовстве преобладали орудия и способы лова, обеспечивающие максимальное соотношение - улов/трудозатраты. Широкое распространение имел любительский лов омуля во время нерестовой и покатной миграции в реках.

В 50-80-е гг. прошлого века в Байкальском регионе отмечалось начало расширения транспортной сети, роста городов. На озере активно развивался туризм и любительский лов. В числе одного из основных объектов любительского лова являлся байкальский омуль. Наиболее распространённым способом его лова рыбаками-любителями был так называемый бормашёвый лов омуля на «камчатках» [4]. Данный способ лова представляет собой лов зимней удой с использованием в качестве приманки (прикормки) гаммаруса (*Gammarus lacustris*), называемого «бормашем».

Не смотря на введенный в 1969 г. запрет на вылов байкальского омуля, его любительский лов практически не прекращался и оставался разрешенным с определенными ограничениями по районам, орудиям лова и нормам вылова.

По оценкам Управления Байкалрыбвод (1973 г.) численность рыбаков, осуществляющих лов омуля на бормашевую удочку, составляла около 20000 человек (оценка Байкалрыбвод 1973 г.). Максимальное количество рыбаков наблюдалось в выходные дни. Лов велся на 10 разрешенных участках (Камчатках).

Любительский вылов того периода не оказывал существенного дестабилизирующего влияния на состояние запасов, что подтверждает восстановление величины биомассы и возобновление промысла омуля с начала 80-х годов прошлого века.

Следующий период характеризовался развитием потребительского характера любительского рыболовства и снижением роли его рекреационной составляющей. Были смягчены многие ограничения рыболовства, разрешен сетной любительский лов по лицензиям. Резко возрос ежегодный вылов омуля любителями (по экспертным оценкам до 400 тонн).

В погоне за сиюминутной выгодой многочисленными рыбаками зачастую игнорировалось соблюдение требуемой длины применяемых орудиях лова, увеличивался размер ячеи в сетях до размеров, обеспечивающих отлов только крупноразмерной и, преимущественно, нерестовой рыбы, пользующейся наибольшим рыночным спросом. Что в конечном итоге повышало нагрузку на воспроизводящую часть стада и негативно влияло на стабильное воспроизводство байкальского омуля [5].

В результате вступления в силу Федерального закона «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 20.12.2004 г. региональные нормативные акты,

устанавливающие порядок лова рыбы ценных видов по лицензиям в бассейне озера Байкал и других водоемах Республики Бурятия и Иркутской области, в 2005 году были отменены.

Современный период характеризуется введенным запретом на промышленный лов байкальского омуля и предпринимаемыми мерами по восстановлению его запасов.

При этом, любительский лов омуля запрещен не был, но введены дополнительные ограничения по районам, срокам, нормам вылова, которые практически соответствуют действующим в 70-80 гг. прошлого века.

В настоящее время возрастает рекреационная роль этого вида рыболовства. Лов характеризуется высокой оснащенностью рыболовов различным транспортом, рыбопоисковой и навигационной аппаратурой, большим выбором оснастки, экипировки и т.п.

По результатам наблюдений за любительским рыболовством средняя численность рыболовов, находящихся на льду оз. Байкал в 2023 г. в выходные дни, составляла около 1200-1300 человек. В будние дни численность рыболовов снижалась на 20-30 %; Средняя продолжительность лова в день около 6 часов. Суточные уловы варьировали от 0 до 45 экз., в среднем – 7-8 экз. в день. Экспертная оценка итогового вылова за сезон составил порядка 100 т.

В 2022 г. было принято решение об экспериментальном открытии водопольного любительского лова байкальского омуля. С целью ограничения объемов вылова были определены участки и сроки лова [6].

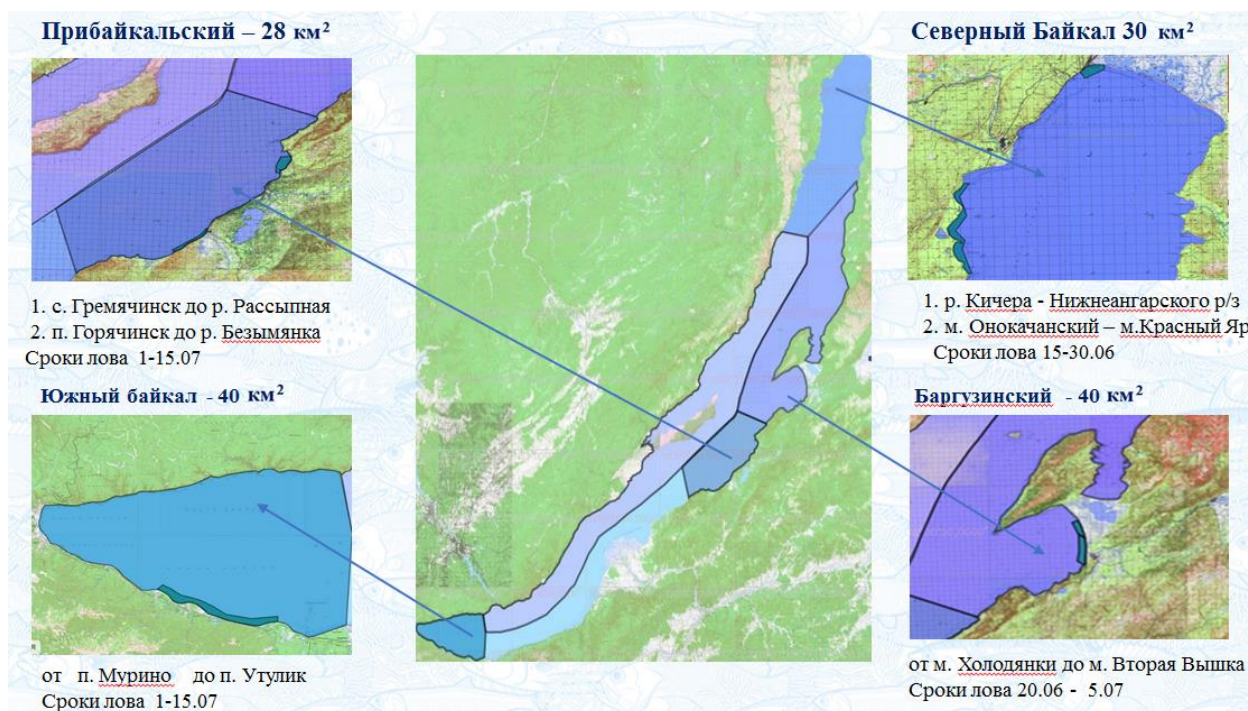


Рисунок 1 – Карта-схема участков акватории озера Байкал, в пределах которых рыболовам-любителям разрешен водопольный лов байкальского омуля

В 2023 г. проведены наблюдения за интенсивностью водопольного любительского рыболовства на всех предназначенных для этого участках акватории озера Байкал. Проведенные исследования подтвердили востребованность водопольного любительского лова омуля байкальского и его высокую интенсивность. По экспертной оценке, совокупный

улов байкальского омуля на рассматриваемых участках в разрешенные сроки составил порядка 17–18 тонн.

Заключение

Обобщая изложенное можно отметить, что любительское рыболовство как вид деятельности человека тесно связано с протекающими в обществе процессами. Социально-экономические условия того или иного периода оказывают прямое воздействие на все характеристики и составляющие любительского рыболовства, в том числе их соотношение в результате, которой рыболов желает достигнуть за время лова.

Будущее любительского лова омуля на Байкале видится как один из катализаторов развития туризма и рекреационной деятельности. При этом неизбежно придется пересмотреть подходы к организации данного вида рыболовства, а также определить соотношение промышленного и любительского лова. Выполнение этих условий позволит вести рациональное, не истощительное рыболовство, рентабельную хозяйственную деятельность и обеспечить социально-экономическое развитие региона.

Список источников

1. Базов А.В. Очерки истории Байкальских рыбных промыслов [Текст] / А.В. Базов. – Москва: Издательство ВНИРО, 2020 – 292 с.
2. Cowx IG, Arlinghaus R, Cooke SJ. Harmonizing recreational fisheries and conservation objectives for aquatic biodiversity in inland waters. J Fish Biol. 2010 Jun; [Электронный ресурс] - <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20557659/>.
3. Уолтон И. Искусный рыболов, или Досуг созерцателя [Электронный ресурс] / И. Уолтон. Перевод с английского В. А. Абарбанель. – ООО Группа Компаний «РИПОЛ классик», 2021 – 280 с.
4. Мамонтов, А. М. Оценка общих уловов омуля в озере Байкал / А. М. Мамонтов // География и природные ресурсы. – 2009. – № 1. – С. 75-80. – EDN KEZWWL.
5. Кушнарев, С. В. Опыт регулирования любительского рыболовства байкальского омуля (*Coregonus migratorius*, Georgi, 1775) с 70-х годов XX века до современности / С. В. Кушнарев, В. А. Петерфельд // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 265-269. – EDN SFISVK.
6. Приказ Минсельхоза России от 24 апреля 2020 г. № 226 «Об утверждении правил рыболовства для Байкальского рыбохозяйственного бассейна» [Электронный ресурс] // <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202010120036> (дата обращения 22.11.2023 г.).

МИКСОСПОРИДИИ (*CNADARIA: MYXOSPOREA*) СИГОВЫХ И ХАРИУСОВЫХ РЫБ БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ

Т.И. Найданов¹, Р.Ю. Абашеев², М.Д. Батуева³

^{1,2} Бурятский государственный университет; Улан-Удэ, Россия

³ Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ, Россия

¹ timanaydan@gmail.com

Аннотация. Приводится список миксоспоридий, паразитирующих у хариусов и сигаов бассейна оз. Байкал. Описаны наиболее патогенные и часто встречающиеся виды.

Ключевые слова: паразиты, Байкал, рыбы, патогенез, органы.

Благодарности. Работа выполнена при помощи Проекта Минобрнауки (AAAA-A17-117011810039-4) и гранта Бурятского госуниверситета (23-01-0502)

Proceedings Paper

MYXOSPOREANS (*CNADARIA: MYXOSPOREA*) OF COREGONID AND GRAYLING FISHES OF LAKE BAIKAL BASIN

T.I. Naydanov¹, R.Yu. Abasheev², M.D. Batueva³

^{1,2} Buryat State University, Ulan-Ude, Russia

³ Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude, Russia

Abstract. A list of myxosporeans parasitizing graylings and whitefishes in the lake Baikal basin is provided. The most pathogenic and frequently occurring species are described.

Keywords: Parasites, Baikal, pathogenesis, fishes, organs.

Acknowledgments. The work was carried out with the help of the Project of the Ministry of Education and Science (AAAA-A17-117011810039-4) and a grant from the Buryat State University (23-01-0502)

Введение. Миксоспории – разнообразная группа эндогенных паразитов, относящаяся к паразитическим книдариям. Это преимущественно паразиты костистых рыб, широко распространенных по миру. Наиболее высокое видовое разнообразие отмечается у пресноводных рыб, у которых встречается почти во всех органах и тканях. В Байкале (в самом крупном пресноводном водоеме) рыбы, несомненно, могут являться хозяевами множества видов миксоспориций.

Первые сведения о миксоспорициях оз. Байкал даны В.А. Догелем, им описаны новые эндемичные виды миксоспориций от рыб Байкала (Догель, Боголепова, 1957). Результаты последующих исследований неоднократно обобщались (Заика, 1965; Пронин, Пронина, 1999; Пронина, Пронин, 2001, Батуева 2018).

Результаты и обсуждение. В настоящее время из 67 видов и подвидов рыб ихтиофауны оз. Байкал и акватории его водосбора миксоспориции зарегистрированы у 51 вида. Видовой состав миксоспориций насчитывает 79 видов. Наиболее высокое видовое разнообразие отмечается у карповых рыб (45 видов). У сиговых рыб Байкала отмечено 8 видов, один из которых новый вид (табл.).

Наиболее высокая зараженность рыб отмечается паразитами *Chloromyxum coregoni*, *C. thymalli*, *Henneguya cerebralis*. Находки *H. zschokkei* единичны, регистрировались только у сига байкальского.

Chloromyxum spp. локализуются в желчном пузыре сиговых и хариусовых, вызывают десквамацию эпителия желчного пузыря (Batueva, Katokhin, 2018) (рис.1). Зараженность сиговых *C. coregoni* составляет 50-60 %, хариусовых *C. thymalli* от 5% у косокольского хариуса до 40 % у байкальского белого и черного хариуса.

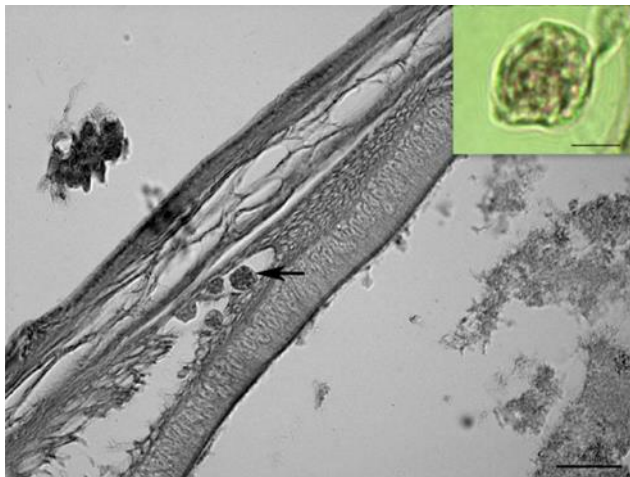


Рисунок 1 - Плазмодии *Chloromyxum thymalli*, локализующиеся в слизистой оболочке желчного пузыря (стрелка). Шкала 50 μ m.

Henneguya cerebralis локализуется в хрящевой ткани черепа. Экстенсивность инвазии у косокольского хариуса составляет 25-33% (Пронин, Пронина, 1999); менее 1 % у байкальского белого и черного хариусов. Паразит вызывает деформацию черепа при гиперинвазии, свыше 100 плазмодиев. Воспалительная реакция вокруг паразита отсутствует. Плазмодии размером 0,5 мм.

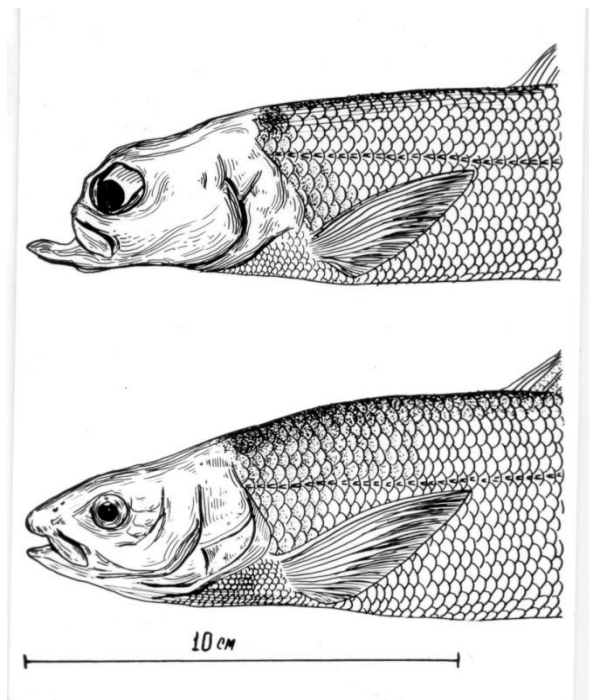


Рисунок 2 - Рисунок косокольского хариуса *Thymallus nigriscens*, зараженного *Henneguya cerebralis* (верхняя особь) и незараженного (нижняя особь).

Бугорковая болезнь сиговых рыб. Возбудитель – *Henneguya zschokkei* (Gurley, 1894). В качестве хозяев мы отмечаем сига байкальского и сига баунтовского. Зараженность низкая – 1-2 %. Это заболевание сиговых из низовьев сибирских рек (Обь, Енисей, Лена), вызываемая *H.zschokkei*, была описана П.К. Петрущевским и О.Н. Бауэром (1948). Для рыб оз. Байкал эту инвазию описала Е.А. Богданова (1957), которая провела исследование с выбраковкой инфицированных сига и омуля на Усть-Баргузинском рыбокомбинате в 1954 г. По её данным, встречались сиги сильно инвазированные, у которых наблюдался разрыв цист с последующим образованием язв (Пронин, Пронина, 1999). Зараженность рыб в 1954 г. В Чивыркуйском и Баргузинском заливе *H.zschokkei* составляла 25,7 %, с интенсивностью 1-17 цист. У омуля паразит не найден.

Таблица 1 - Микроспоридии сиговых рыб оз. Байкал и его бассейна

Вид хозяина	Виды паразитов	Локализация
Омуль <i>Coregonus migratoris</i>	<i>Myxidium omuli</i> Zaika, 1965 (<i>M. perniciosum omuli</i> Zaika, 1961)	почки
	<i>Leptotheca subsphaerica</i> Zaika, 1963	почки
	<i>Chloromyxum coregoni</i> Bauer, 1948	Желчный пузырь
	<i>Henneguya zschokkei</i> Gurley, 1894	мышцы
Сиг <i>Coregonus lavaretus</i> Сиг баунтовский <i>Coregonus lavaretus baunti</i>	<i>Chloromyxum coregoni</i> Bauer, 1948	
	<i>Henneguya zschokkei</i> Gurley, 1894	
	<i>Henneguya</i> sp.	Жабры
Хариус белый байкальский, черный байкальский, косоогольский	<i>Myxidium noblei</i> Konovalov, 1966	Почки
	<i>Leptotheca subsphaerica</i> Zaika, 1963	Почки
	<i>Chloromyxum thymalli</i>	Желчный пузырь
	<i>Henneguya cerebralis</i>	Хрящевая ткань черепа

Вегетативные формы *H.zschokkei* достигают размеров от 5 мм до 1 см, локализуются между мышечными волокнами, образуется соединительнотканная капсула.



Рисунок 3 - Сиг байкальский, зараженный *Henneguya zschokkei*.

Таким образом, у сиговых и хариусовых рыб бассейна оз. Байкал невысокое видовое разнообразие. Нами уточнен видовой статус *C. thymalli*, *H.cerebralis* с помощью молекулярных методов (Batueva, Katokhin, 2018; Batueva et al., 2013). Найден новый вид *Henneguya* от баунтовского сига, локализующегося в жабрах. Рассмотренные нами паразиты

хотя и не вызывают массовой гибели рыб, но значительно портят товарный вид этих промысловых рыб.

Список источников

1. Богданова Е.А. 1957. Паразиты сига и омуля оз. Байкал. Известия ВНИОРХ, 42: 315-322.
2. Догель В.А., Боголепова И.И. 1957. Паразитофауна рыб Байкала. Труды Байкальской лимнологической станции, 15: 427-464.
3. Догель В.А., Боголепова И.И., Смирнова К.В. 1949. Паразитофауна рыб озера Байкал и ее зоогеографическое значение. Вестник ЛГУ, 7: 13-34.
4. Заика В.Е. 1961. Дополнение к списку миксоспоридий рыб Байкала. Конференция молодых научных сотрудников, посвященная памяти Г.Ю. Верещагина (Тезисы докладов). Лиственичное-на-Байкале. 12-13.
5. Заика В.Е. Паразитофауна рыб озера Байкал. М.: Наука, 1965. 106 с.
6. Пронин Н.М, Пронина С.В. 1999. Миксоспоридии (Cnidosporidia: Мухоспореа) и миксоспоридозы рыб бассейна Байкала. В кн.: Косунов В.М., Пронин Н.М., Гончиков Г.Г. и др. (ред.) Биоразнообразие Байкальской Сибири. Новосибирск, Наука, 120-141.
7. Batueva M.D.-D., Katokhin A.V., Pronina S.V., Pronin N.M. Supplementary studies and molecular data on *Henneguya cerebralis* Pronin, 1972 (Мухозоа:Мухоспореа), a parasite from Kosogol grayling *Thymallus arcticus nigrescens* in Mongolia // Parasitology International.– 2013.– V.62, Issue 6. P.530-534.
8. Batueva M.D., Katokhin A.V. Morphological re-description and molecular characterization of *Chloromyxum thymalli* Lebzelter, 1912 (Мухоспореа: Chloromyxidae) infecting the gall bladder of Hovsgol grayling *Thymallus nigrescens* (Dorogostaisky, 1923) // Diseases of Aquatic Organisms/ 10.3354/ dao03355

СОХРАНЕНИЕ ЗАПАСОВ ПРОМЫСЛОВЫХ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ В СТРАНАХ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Андрей Игоревич Никифоров¹, Надежда Александровна Дзюба², Константин Анатольевич Тимофеев³

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Москва, Россия

^{2,3} Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России, Москва, Россия

¹ nai@vniro.ru

² dzuban404@gmail.com

***Аннотация.** Работа посвящена рассмотрению проблем сохранения запасов промысловых рыб семейства лососевые (*Salmonidae*) в различных странах Арктического региона; основная цель работы заключается в сопоставлении и обобщении имеющихся сведений о системах государственного регулирования природопользования, обеспечивающих эффективную охрану аборигенных популяций анадромных лососевых рыб отдельных стран Арктического региона; в работе рассмотрены концептуальные подходы, реализуемые в различных странах Арктического региона в отношении регламентации промысла анадромных лососевых рыб в интересах сохранения их нативных популяций; обсуждаются важнейшие международные и национальные документы, касающиеся сохранения популяций лососевых рыб; также в работе подробно освещаются аспекты международного взаимодействия и сотрудничества в интересах сохранения промысловых лососевых рыб, являющихся неотъемлемым компонентом фаунистических комплексов Арктики.*

Ключевые слова: атлантический лосось, биологические ресурсы, рыболовство, лососевые рыбы, биоразнообразие, Арктический Совет.

Proceedings Paper

CONSERVATION OF COMMERCIAL SALMONID FISH STOCKS IN ARCTIC COUNTRIES

Andrey I. Nikiforov¹, Nadezhda A. Dzyuba², Konstantin A. Timofeev³

¹ Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow Russia

^{2,3} Moscow State Institute of International Relations MGIMO University), Moscow, Russia

¹ nai@vniro.ru

² dzuban404@gmail.com

***Abstract.** The paper is devoted to the problems of conservation of commercial salmonid fish stocks in different countries of the Arctic region; the main objective of the paper is to compare and summarise the available data on the systems of state regulation of environmental management that ensure effective protection of native populations of anadromous salmonid fish in some countries of the Arctic region; the paper considers conceptual approaches implemented in different countries of the Arctic region in relation to the regulation of anadromous salmonid fish fisheries; discusses the most important international and national documents related to the conservation of salmonid fish populations; the paper also details aspects of international interaction and cooperation for the*

conservation of commercial salmonid fishes, which are an integral component of the Arctic faunal complexes.

Keywords: Atlantic salmon, biological resources, fisheries, salmonid fish, biodiversity, Arctic Council.

Введение. В пределах арктических фаунистических комплексов анадромные лососевые рыбы являются одними из наиболее ценных видов водных биоресурсов, как в отношении пищевой ценности, так и в экономическом смысле. Комплекс аборигенных анадромных лососевых рыб (*Salmonidae*) представлен в Арктике в основном представителями родов благородные лососи (*Salmo*), тихоокеанские лососи (*Oncorhynchus*) и гольцы (*Salvelinus*) [1]. Большинство популяций промысловых лососевых рыб в арктическом регионе испытывает в настоящее время мощное антропогенное воздействие, зачастую крайне негативно отражающееся на их состоянии и приводящее к снижению их численности. Так, острой проблемой является регулярное избыточное изъятие анадромных лососевых рыб из естественной среды как в результате браконьерства, так и по причине неверно рассчитанного объема допустимого вылова при официальном промысле [2]. Также к числу наиболее пагубных воздействий на фаунистические комплексы, включающие лососевых рыб, следует отнести разрушение среды их обитания (в том числе, в результате деятельности горнодобывающих компаний), а также различные типы техногенного загрязнения бассейнов нерестовых рек [3].

Кроме того, в последние годы все более значимым фактором, влияющим на состояние популяций промысловых лососевых рыб Арктики, становятся глобальные изменения климата, негативные эффекты которого особенно рельефно проявляются по отношению к хрупким арктическим экосистемам. Помимо всего вышеуказанного, определенный риск для нативных популяций представляет масштабное развитие лососевой марикультуры (прежде всего, в силу наличия опасности распространения опасных болезней), а также неконтролируемое распространение инвазивных видов (в том числе, и представителей того же семейства *Salmonidae* – примером является экспансия интродуцированной на Европейский Север горбуши (*O. gorbusha*), особей которой встречают уже не только в реках Скандинавии, но и в Ирландии, Великобритании и Исландии) [4].

При этом следует отметить, что утрата нативных популяций промысловых лососевых рыб может в ряде стран приводить не только к серьёзным экологическим, но и к весьма негативным социально-экономическим последствиям – поскольку рыболовство во многих странах Арктического региона занимает далеко не последнюю позицию в формировании валового внутреннего продукта (ВВП). Так, если в России рыболовецкая отрасль дает лишь 0,3 % ВВП, то в Норвегии эта величина достигает 1,5 %, а в Исландии - 13% [5].

Исходя из вышесказанного, представляется весьма актуальным рассмотрение комплекса существующих в странах Арктического региона программ, стратегий и иных документов, имеющих своей целью сохранение популяций промысловых лососевых рыб.

Методика исследования.

Настоящее исследование концептуально строится на сочетании таких теоретических и эмпирических методов, как: контент-анализ русско- и англоязычной специализированной литературы, обобщение и композиционный синтез имеющейся в доступной литературе и электронных базах данных информации по рассматриваемому вопросу; системное описание актуальных проблем в рамках рассматриваемой проблематики.

Основной целью настоящей работы являлось формирование целостной картины комплекса действий, предпринимаемых отдельными государствами и международным сообществом в интересах сохранения нативного биологического разнообразия промысловых лососевых рыб в Арктическом регионе.

Результаты и обсуждение. Различия в системе организации государственного управления природопользованием, а также особенности национального законодательства определяют специфику нормативной базы, ориентированной в той или иной стране Арктического региона на решение задач сохранения популяций промысловых лососевых рыб.

Так, в **Норвегии** основными законодательными актами, направленными на сохранение лососевых рыб (прежде всего, атлантического лосося), являются следующие документы: Закон «О лососевых и пресноводных рыбах» (1992 год) и Закон «Об управлении биологическим, геологическим и ландшафтным разнообразием» (2009). Эти два документа в основном формируют базу, на которой строится устойчивое использование и охрана анадромных лососевых рыб как в пресных водоемах Норвегии, так в морских акваториях [6].

Согласно мнению норвежских экспертов, наибольшими угрозами для аборигенных популяций атлантического лосося являются: генетическая интрогрессия между выращиваемым в аквакультуре и диким лососем; перенос опасных вирусных заболеваний из аквакультурных хозяйств; распространение паразитарных заболеваний вследствие экспансии инвазивного вида – горбуши. В связи с этим, согласно материалам государственного доклада “Status of wild Atlantic salmon in Norway in 2022”, Министерство климата и окружающей среды Норвегии выделило 15 миллионов норвежских крон (1,3 миллиона фунтов стерлингов) на установку селективных речных ловушек и на ограждение всех прибрежных рыбных ферм к 2030 году [7].

Расположенная неподалеку от Норвегии **Дания** вот уже на протяжении последних пятидесяти лет в рамках программы мониторинга рыболовства в **Гренландии** проводит сбор биологических данных об атлантическом лососе, что вносит важный вклад в международную оценку запасов и мониторинг популяций атлантического лосося. В 2021 году был создан «План управления атлантическим лососем в Гренландии», главная цель которого – сохранение аборигенных популяций атлантического лосося как ресурса для ведения традиционного рыболовства, дающего жителям Гренландии возможность обеспечивать себя лососем. Следует заметить, что данное рыболовство ведется строго в рамках как национального, так и международного законодательства в области рыболовства, а также иных договоренностей о промысле лососевых [8].

В **Исландии** вопросы управления запасами промысловых лососевых рыб курирует государственное Управление рыболовства. Данной организацией в 2020 году был разработан документ «Ресурсы лосося и форели – Управление рыболовством и средой обитания». Согласно концепции этого документа, в стране разделены вопросы охраны лосося в реках и в открытом море. Промысел лосося в Исландии четко регламентирован в отношении годового, еженедельного и ежедневного времени и объемов промысла, а также промысловых мощностей на контролируемых реках. Большую роль в контроле промысла играют местные Ассоциации рыболовства. Основной целью управления является обеспечение устойчивого использования ресурсов атлантического лосося. При этом в исландских фьордах и заливах, которые прилегают к крупным нерестовым лососевым рекам, запрещено создание аквакультурных хозяйств, чтобы избежать риска смешивания аборигенной популяции с выращиваемыми особями. Кроме того, для сохранения и восстановления популяции

атлантического лосося на северо-востоке Исландии был специально создан «Заповедник лосося» [4].

В Канаде законодательство четко разделяет охрану популяций тихоокеанского и атлантического лосося. Основным документом, который будет определять национальную политику, касающуюся атлантического лосося, является Стратегия сохранения дикого атлантического лосося (Wild Atlantic Salmon Conservation Strategy), которая разрабатывается в настоящее время. Правительство Канады взяло на себя обязательство восстановить и воссоздать популяции дикого атлантического лосося и места их обитания. Деятельность по разработке данного документа началась в июле 2021 года с серии двух- и многосторонних дискуссий о механизмах сохранения атлантического лосося с представителями объединений коренных народов, а также другими заинтересованными сторонами [9].

В области охраны тихоокеанских лососей, в Канаде создается отдельный документ (Pacific Salmon Strategy Initiative), ориентированный на сдерживание сокращения запасов, защиту и восстановление популяций тихоокеанских лососей путем реализации ряда как незамедлительных, так и долгосрочных программ. В основном, действие этих программ предусматривается в 5-ти ключевых направлениях: охрана имеющихся популяций; улучшение управления процессами добычи; совершенствование методов лова; развитие лососевых ферм; расширение интеграции и сотрудничества [10].

Являясь одной из стран-лидеров в отношении объемов вылавливаемых лососевых, **США** обладают развитой системой регламентации промысла этой группы водных биологических ресурсов, определяющей районы, временные периоды и допустимые нормы добычи [11]. При этом на общегосударственном уровне отсутствует единая стратегия охраны и восстановления популяций промысловых лососевых рыб, хотя необходимость создания такого документа давно отмечают как специалисты, так и общественность [12].

Помимо отдельных национальных планов, программ и стратегий, проблема сохранения нативных популяций лососевых рыб непосредственно касается деятельности ряда международных организаций. Так, существующая с 1984 года специализированная региональная Организация по сохранению североатлантического лосося NASCO (The North Atlantic Salmon Conservation Organization, создана в соответствии с положениями Конвенции о сохранении лосося в Северной части Атлантического океана) занимается вопросами рационального управления, сохранения, восстановления и увеличения запасов атлантического лосося в Северной части Атлантического океана с привлечением доступных механизмов международного сотрудничества.

В настоящее время активную деятельность в рамках данной организации ведут следующие страны: Канада, Дания, Европейский союз, Норвегия, Российская Федерация, Великобритания, США. Франция участвует в сессиях NASCO в качестве наблюдателя. Особое внимание NASCO уделяет защите сохранившихся участков малонарушенных биоценозов с участием атлантического лосося; восстановлению утраченной и деградировавшей среды обитания данного вида рыб; управлению промыслом; недопущению генетического загрязнения аборигенных популяций; предотвращению распространения опасных заболеваний лосося [13].

Как известно, часть упомянутых выше стран входит в число активных членов Арктического Совета (Arctic Council), одной из ключевых задач которого является содействие арктическим государствам в сохранении биоразнообразия Арктики. В рамках этого, эгидой Арктического совета реализуется проект «Лососевые народы арктических рек» (Salmon peoples of Arctic rivers). Данный проект начал работу в 2013 году и ориентирован на

изучение, сохранение и устойчивую эксплуатацию популяций промысловых лососевых рыб Арктики в странах-членах Арктического Совета [14].

В отношении тихоокеанских анадромных лососевых рыб решением сходных задач занимается межправительственная организация - Комиссия по анадромным рыбам северной части Тихого океана (North Pacific Anadromous Fish Commission, NPAFC). Членами данной организации, созданной в соответствии с положениями Конвенции о сохранении запасов анадромных рыб в северной части Тихого океана (1993), являются следующие страны: Российская Федерация, Канада, Япония, Республика Корея и США. Сотрудничество в рамках деятельности NPAFC заключается, прежде всего, в регулярном обмене данными об учетных размерах запасов анадромных лососевых рыб и факторах, влияющих на их выживаемость; проведении совместных научно-исследовательских работ по изучению экологии лососей и механизмам их воспроизводства; а также в разработке усовершенствованных методов неистощительного лова и релевантных систем учета изъятых биоресурсов [15].

В нашей стране в настоящее время не существует самостоятельно оформленной Стратегии (или какого-либо другого государственного документа) по сохранению аборигенных популяций промысловых анадромных лососевых рыб в Российской Арктике; данная задача решается путем реализации положений соответствующих законодательных актов, регламентирующих в целом рыболовство как отрасль (Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 20.12.2004 N 166-ФЗ; Федеральный закон от 25.12.2018 № 475-ФЗ «О любительском рыболовстве и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; Правила рыболовства для соответствующих рыбохозяйственных бассейнов и др.), а также вопросы охраны окружающей среды (Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 26.03.2022) «Об охране окружающей среды»). Утвержденная Указом президента РФ 26.10.2020 г «Стратегия развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.» предусматривает сохранение уязвимых компонентов биоразнообразия арктических экосистем, к которым относятся и промысловые лососевые рыбы. Деятельность в этом направлении подразумевает охрану среды обитания, жесткое регулирование промысла лососевых, а также обеспечение расширения искусственного воспроизводства анадромных лососевых рыб в условиях специализированных предприятий (лососевых рыбоводных заводов) [16].

В последние годы в нашей стране также получила распространение практика разработки для каждого из дальневосточных регионов отдельной Стратегии промысла тихоокеанских лососей (а также гольцов видов рода *Salvelinus*) (далее – Стратегия). Данный документ разрабатывается научными структурами Федерального Агентства по рыболовству с целью реализации важнейших принципов регионального регулирования промысла тихоокеанских лососей и гольцов видов рода *Salvelinus*. В частности, в Стратегиях прописываются такие аспекты, как: районы добычи определённых видов тихоокеанских лососей; используемые на промысле орудия лова; ограничения на использование конструктивных особенностей некоторых типов орудий лова; рекомендуемые сроки начала и окончания осуществления промышленного рыболовства на конкретных поименованных акваториях; сроки запрета или временного прекращения лова для обеспечения беспрепятственного прохода производителей тихоокеанских лососей на естественные нерестилища и обеспечения их оптимального заполнения (уровень заполнения нерестилищ контролируется в ходе путины). Все организации и субъекты, осуществляющие в ходе

лососевой путины различные виды рыболовства, должны неукоснительно соблюдать изложенные в Стратегии рекомендации применительно к конкретной рыбохозяйственной подзоне [17].

Заключение. Несмотря на наличие большого количества национальных и международных программ по сохранению запасов промысловых лососевых рыб Арктики, часть популяций этой группы рыб, тем не менее, находится в весьма угрожаемом состоянии. Представляется очевидной необходимость объединения усилий стран и организаций путем создания единой Циркумполярной Арктической Лососевой Стратегии, которая могла бы стать подходящей платформой при дальнейшей подготовке соответствующей международной Конвенции. Учитывая непреходящую ценность Арктики для нашей страны, а также территориальное представительство – именно Россия видится инициатором создания упомянутого единого международного соглашения об охране промысловых лососевых рыб Арктики. Арктический Совет (в лице Рабочей группы по сохранению арктической флоры и фауны) в перспективе вполне способен стать организацией, ответственной за координацию работ по подготовке данного документа.

Список источников

1. Авхадеев, В. Р. Правовое регулирование освоения морских биоресурсов Арктики: нормы международного права и механизмы сотрудничества государств / В. Р. Авхадеев // Право. Журнал Высшей школы экономики. – 2020. – № 4. – С. 216–239.
2. Status of wild Atlantic salmon in Norway 2022 // Vitenskapsradet URL: <https://vitenskapsradet.no/Nyheter/status-of-wild-atlantic-salmon-in-norway-2022/> (дата обращения: 06.09.2023).
3. Жаравин, Н. А. Воздействие предприятий добывающей промышленности на экосистемы малых рек / Н. А. Жаравин, А. И. Никифоров // Закономерности трансформации экологических функций геосфер крупных горнопромышленных регионов: материалы Международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2020 – С. 24-28.
4. Iceland Review URL: <https://www.icelandreview.com/news/record-numbers-of-pink-salmon-caught-in-norway-have-icelanders-bracing-for-invasion/> (дата обращения: 05.09.2023).
5. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2022 // FAO URL: <https://www.fao.org/3/cc0461ru/online/sofia/2022/world-fisheries-aquaculture.html> (дата обращения: 18.10.2023).
6. Прусов, С. В. Регулирование прибрежного рыболовства атлантического лосося в Норвегии / С. В. Прусов, Е. Н. Самойлова // Труды ВНИРО, 2018. – Т. 174. – С. 48-57.
7. Norway reveals plans for river trap system to protect wild salmon // The Guardian URL: <https://www.theguardian.com/environment/2021/oct/21/norway-reveals-plans-river-trap-system-to-protect-wild-salmon> (дата обращения: 06.10.2023).
8. Statement of Cooperation on the West Greenland Fishery Sampling Programme for 2022 // North Atlantic Salmon Conservation Organization URL: https://nasco.int/wp-content/uploads/2022/06/WGC2211_Statement-of-Co-Operation-on-the-West-Greenland-Fishery-Sampling-Programme-for-2022.pdf/ (дата обращения: 15.10.2023).
9. Protecting Canada's wild salmon // Government of Canada URL: <https://www.dfo-mpo.gc.ca/campaign-campagne/wild-salmon-saumon-sauvage/index-eng.html/> (дата обращения: 14.09.2023).
10. Pacific Salmon Strategy Initiative (PSSI) // <https://www.canada.ca/en/fisheries-oceans/news/2021/06/pacific-salmon-strategy-initiative-pssi0.html> (дата обращения: 09.09.2023).

11. Fishery management plan for the salmon fisheries in the EEZ off Alaska // North Pacific Fishery Management Council URL: <https://www.npfmc.org/wp-content/PDFdocuments/fmp/Salmon/SalmonFMP.pdf/> (дата обращения: 18.10.2023).

12. Knapp G. Challenges and strategies for the Alaska salmon industry // Institute of Social and Economic Research, University of Alaska – 2001. – 26 p.

13. Conserving and Restoring Wild Atlantic Salmon // <https://nasco.int/> (дата обращения: 08.09.2023).

14. SALMON PEOPLES OF ARCTIC RIVERS / Assessing freshwater river systems based on traditional knowledge // <https://www.arctic-council.org/ru/projects/salmon-peoples-of-arctic-rivers/> (дата обращения: 28.09.2023).

15. Карпенко, В. И. Международная комиссия по анадромным рыбам северной части Тихого океана – НПАФК / В. И. Карпенко, О. Ф. Гриценко / Международная рыбохозяйственная деятельность Российской Федерации на современном этапе // Тр. ВНИРО, 2010. – Т. 149. – С. 375-390.

16. Указ Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» / <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74710556/> (дата обращения: 11.10.2023).

17. Никифоров А.И., Канзепарова А.Н. Особенности государственного регулирования промысла тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке России /А.И. Никифоров, А.Н. Канзепарова // - Астрахань: Материалы II международной научно-практической конференции «Куражковские чтения» - АГТУ им. В.Н. Татищева, 2023 – С. 91-95

УПИТАННОСТЬ ГУСТЕРЫ СУРСКОГО (ПЕНЗЕНСКОГО) ВОДОХРАНИЛИЩА

Василий Сергеевич Савостин¹, Алик Юсупович Асанов²

^{1,2} ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

¹basil.savostin@yandex.ru

²pncavb@pgau.ru

Аннотация. *Исследуется упитанность густеры – одного из основных промысловых видов Сурского (Пензенского) водохранилища. Снижение запасов густеры не приводит к увеличению её упитанности. Показатели упитанности по Фультону сурской густеры превышают таковые ряда популяций Волжского бассейна.*

Ключевые слова: густера, Сурское (Пензенское) водохранилище, запасы, упитанность по Фультону, упитанность по Калабухову.

Proceedings Paper

FATNESS OF THE GUSTERA OF THE SURSKY (PENZA) RESERVOIR

Vasily S. Savostin¹, Alik Yu. Asanov²

^{1,2} FSBEE HE Penza state agrarian university, Penza, Russia.

¹basil.savostin@yandex.ru

²pncavb@pgau.ru

Abstract. *The fatness of the guster, one of the main commercial species of the Sursky (Penza) reservoir, is being studied. Reducing the reserves of guster does not lead to an increase in its fat content. Indicators of Fulton fatness of the Surskaya guster exceed those of a number of populations of the Volga basin.*

Keywords: guster, Surskoye (Penza) reservoir, reserves, fatness according to Fulton, fatness according to Kalabukhov.

Введение. В главном рыбохозяйственном водоеме Пензенской области – Сурском водохранилище густера *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) традиционно входит в состав четырех основных промысловых видов рыб (рис. 1). Причем в 2009–2010 гг. по промзапасу она занимала второе место после леща, а в последующие годы конкурировала с плотвой за третье место в группе [1-3]. Снижение её численности, как позднерестящегося вида, вероятно обусловлено сокращением обводнения нерестилищ в нерестовый период [4].

С царских времён широко известен бренд Сурского края – сурская стерлядь *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758). По мнению исследователей, желтобрюхая стерлядь р. Суры не является отдельным видом стерляди, а популяцией, которая образуется за счет питания специфичной кормовой базой, формируемой благодаря качеству воды в р. Сура [5]. Действительно Пензенская область, находясь на вершине водосбора Волжской, Донской и Окской речных систем отличается очень чистой водой в сравнении с другими регионами Средней полосы России. Очевидно, поэтому и ряд карповых видов рыб, обитающих в крупных водных объектах региона – лещ, плотва, густера, зарыбляемый толстолобик характеризуются повышенной жирностью и прекрасными вкусовыми качествами.

Цель работы – исследование упитанности густеры Сурского водохранилища в динамике за ряд лет с учетом колебания её запасов.

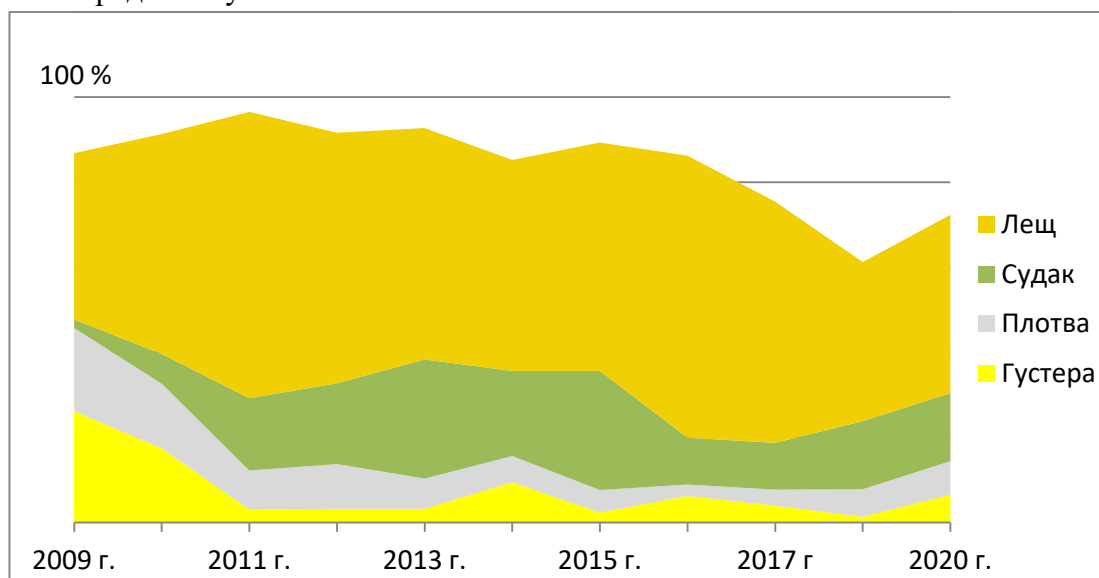


Рисунок 1 – Доля основных промысловых видов от общего запаса рыб Сурского водохранилища в 2009–2017, 2019, 2020 гг.

Условия и методы

Размерно-весовые показатели густеры Сурского водохранилища для расчетов использованы за 1990, 2000, 2006–2014 гг. по нашим опубликованным и архивным материалам. Упитанность рассчитывали по Фультону и по Калабухову [1, 6, 7].

Упитанность по Фультону (стандартна методика 1902 г.):

$K_f = (Q : I^3) \times 100$, где Q – весовой рост, I – линейный рост (промысловый размер).

Упитанность по Калабухову (новая методика 2012 г.) :

$K_{кал.} = Q : I$, где Q – весовой рост, I – линейный рост (промысловый размер).

Расчеты производились в программе Microsoft® Excel® 2010. Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели упитанности густеры Сурского водохранилища

Год	Возраст, лет									
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+
Упитанность по Фультону										
1990	-	2,01	2,40	2,57	2,61	2,50	2,51	2,56	2,60	2,78
2000	3,7	3,26	3,89	3,13	3,11	2,66	2,88	2,58	2,54	-
2006	-	-	2,74	2,55	2,37	2,16	2,59	-	-	-
2007	-	3,02	2,99	2,79	2,69	2,77	2,62	-	-	-
2008	-	2,53	2,59	2,68	2,70	2,89	2,92	-	-	-
2009	-	2,51	2,63	2,59	3,50	3,42	-	-	-	-
2010	-	2,39	2,41	2,43	2,46	2,78	2,56	2,84	-	-
2011	-	2,61	2,54	3,02	2,85	2,77	2,91	2,97	-	-
2012	-	2,68	2,63	2,61	2,84	2,82	2,80	2,90	-	-
2013	-	2,13	2,22	2,28	2,42	2,72	2,96	-	-	-
2014	-	2,44	2,58	2,86	2,79	2,77	2,85	-	-	-
2006-2014	-	2,54 ±0,17	2,59±0,14	2,65±0,17	2,74±0,23	2,79±0,17	2,78±0,14	2,90±0,04	-	-

Упитанность по Калабухову										
1990	-	4,1	6,8	10,1	10,9	12,5	12,6	14,6	16,8	19,703
1994	1,0	2,6	6,2	7,9	11,0	11,7	15,0	15,3	17,2	-
2000	-	-	7,9	10,2	11,5	13,1	16,8	-	-	-
2006	-	9,1	9,1	11,1	13,0	15,6	16,4	-	-	-
2007	-	6,9	8,3	9,8	11,6	13,6	17,7	-	-	-
2008	-	6,5	8,0	9,1	11,4	14,2	-	-	-	-
2009	-	7,0	8,1	9,1	10,1	14,5	16,0	19,2	-	-
2010	-	6,8	8,3	11,1	12,3	14,9	18,2	20,6	-	-
2011	-	6,8	8,5	9,7	12,1	14,2	16,7	19,6	-	-
2012	-	5,4	7,2	8,4	10,5	13,8	17,1	-	-	-
2013	-	6,3	7,7	10,8	12,5	13,9	16,8	-	-	-
2014	-	6,8±1,03	8,1±0,52	9,9±0,95	11,7±2±0,0	14,2±0,73	16,9±0,71	19,8±0,69	-	-
2006-2014	-	6,9±0,6	8,2±0,4	9,9±0,8	11,7±0,8	14,3±0,5	17,0±0,6	19,8±0,5	-	-

Результаты и обсуждение

Упитанность густеры по Фультону по возрастным группам в 1990 г. имела тенденцию к увеличению с возрастом, в 2000 г. – к снижению, по средней за 2006–2014 гг. прослеживается четкая зависимость увеличения упитанности от возраста (табл. 1). Средняя упитанность густеры по Фультону (которая менее зависит от ошибок при определении возраста) в 2006–2014 гг. занимает срединное положение в сравнении с ранними периодами (1990, 2000 гг.) (рис. 2А). Зависимость упитанности густера по Фультону от возраста наиболее достоверно из формул для доступного расчета хорошо описывается квадратичной регрессией $y = -0.001x^2 + 0.067x + 2.407$. Коэффициент корреляции – 0.981, средняя ошибка аппроксимации – 0,665 %.

Упитанность густеры по Калабухову по возрастным группам имеет четкую тенденцию увеличения с возрастом (табл. 1). Средние показатели густеры в 2006–2014 гг. в большинстве возрастных групп и в среднем превышали показатели упитанности ранних периодов (1990, 2000 гг.) (табл. 1, рис. 2Б). Зависимость упитанности плотвы по Калабухову от возраста наиболее достоверно описывается квадратичной регрессией $y = 0.168x^2 + 0.489x + 5.229$, коэффициент корреляции – 1,000, средняя ошибка аппроксимации – 0.564 %.

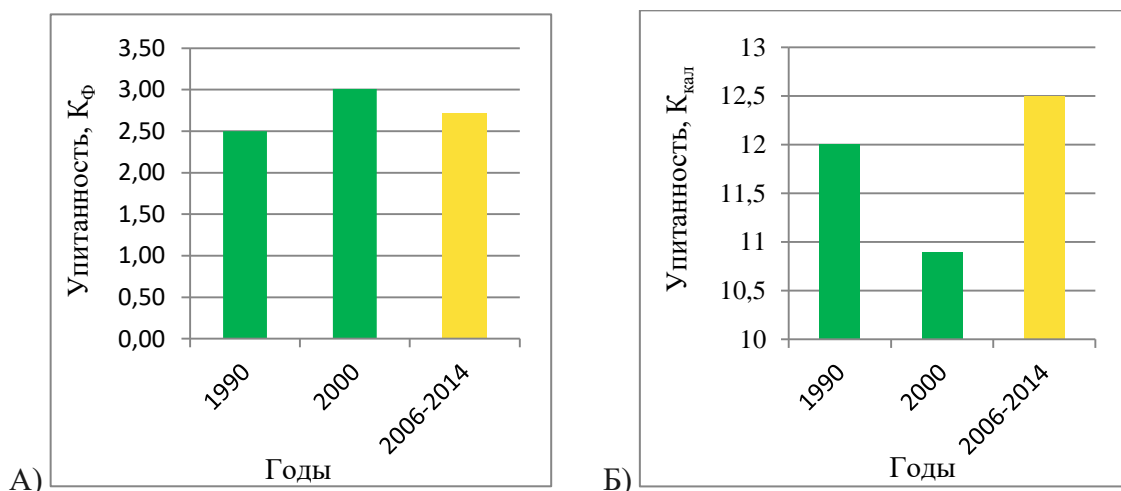


Рисунок 2 – Упитанность густеры по Фультону (А) и Калабухову (Б) по периодам

В зависимости от промзапаса в 2009–2014 гг., где доля густеры снижалась, упитанность по Фультону также имела тенденцию к снижению, наиболее достоверная зависимость описывается квадратичной регрессией. с коэффициентом корреляции – 0,634. Упитанность по Калабухову в зависимости от промзапаса практически не менялась – наиболее достоверная зависимость описывается квадратичной регрессией. с коэффициентом корреляции – 0,215 (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели доли густеры от промзапаса и средней упитанности густеры Сурского водохранилища по Фультону и Калабухову

Показатели	Годы					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Доля промзапаса, %	19,6	15,2	9,2	10,5	7,1	6,2
Кф (средняя)	2,71	2,55	2,81	2,75	2,90	2,72
Ккал (средняя)	12,0	13,2	12,5	10,4	11,3	12,5

Упитанность густеры Сурского водохранилища по Фультону в возрасте до 5 лет составила 2.54–2.74. упитанность густеры Куйбышевского водохранилища – 2,20–2.37. Средняя упитанность нерестового стада сурской густеры – 2,71; средняя упитанность нерестового стада густеры в Волго-Каспийском районе – 2,43 [8, 9]. Для сравнения с другими видами рыб, например упитанность пензенского белого толстолобика Кф = 2.01; Ккал. = 84,8; пестрого толстолобика – Кф = 2,76; Ккал. = 104,4 [10]. Средняя упитанность сурской густеры Ккал = 12.5.

Заключение

Упитанность густеры Сурского водохранилища увеличивается с возрастом. Снижение её запасов не приводит к увеличению упитанности. За длительный период исследований по Фультону упитанность густеры остается на среднем уровне. Упитанность густеры Сурского водохранилища по Фультону заметно выше упитанности ряда популяций густеры из Волжского бассейна. Интересным сравнением упитанности густеры с толстолобиком, является то, что по Фультону густера в целом не уступает толстолобику, а по Калабухову её показатели ниже на порядок, что дает четкие представления о различие в «массивности» этих видов рыб.

Список источников

- 1 Асанов А.Ю. Водные биологические ресурсы Пензенской области. Сурское водохранилище // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2015. №1. С. 14-25. EDN: ТЮЖФХ.
- 2 Асанов А.Ю. Водные биологические ресурсы Пензенской области. Река Сура // Вестн. АГТУ. Сер. Рыб. хоз-во. 2016. №1. С. 7-14. EDN:WBVWQR.
- 3 Осипов В.В. Темп роста и размножение густеры Сурского водохранилища Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: сборник статей междунар. науч. конф., посвященной 140 - летию рождения И.И. Спрыгина. Пенза: ПГУ, 2013. С. 324 -326.
- 4 A Yu Asanov et al 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 868 012014. doi:10.1088/1755-1315/868/1/012014. EDN: WWIALY.
- 5 Асанов А.Ю., Янов Д.Г. Объективные предпосылки восстановления и культивирования сурской стерляди в Пензенской области // Научное периодическое издание IN SITU. 2015. № 4(4). С. 20-22. EDN:VCHZPJ.

6 Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 226 с.

7 Понятие упитанности рыб | (упитанность по Калабухову) vevivi.ru/best/Ponyatie-upitannosti-ryb

8 Кузнецов В.А., Григорьев В.Н., Галанин И.Ф., Кузнецов В.В. Биологическая характеристика густеры *Blissa bjoerkna* верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Том 17, №6. С. 23-27.

9 Никитин Э.В. Естественное воспроизводство и рациональное использование запасов густеры *Blissa bjoerkna* (L.) и синца *Abramis ballerus* (L.) в Волго-Каспийском районе : автореферат дис.... кандидата биологических наук. Астрахань, 2006. 24 с.

10 Савостин В.С., Асанов А.Ю. Упитанность толстолобика в водоемах Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области // Вклад молодых ученых в аграрную науку: сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 132-136. EDN: CWUNSU.

ВНЕДРЕНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ ИЗ ЕВРОКУБА (IBC)

Дмитрий Владимирович Тарнуев¹

¹ Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия¹

¹tarnd@mail.ru

***Аннотация.** Аквакультура в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), по сути, является технологией для выращивания водных организмов с повторным использованием воды для целей производства. Данная технология основана на применении механических и биологических фильтров и может использоваться для выращивания любых объектов аквакультуры. Нами произведена работа по изготовлению установки для содержания гидробионтов из Еврокуба. Актуальность темы работы обусловлена необходимостью создания установки для содержания гидробионтов из доступных недорогих материалов.*

Для полноценного функционирования рыбоводной установки из еврокуба необходимо ее обеспечить фильтровальной системой, которая была изготовлена из верхней части колбы еврокуба. Для обеспечения работы биофильтра были подобраны фильтрующие материалы и помещены нитрифицирующие бактерии в систему биофильтра установки. Изготовленная рыбоводная установка емкостью на 850 литров, отличается низкими затратами на ее изготовление (стоимость с оборудованием около 10 000 рублей).

Ключевые слова: Установка замкнутого водоснабжения, еврокуб, гидробионты, биофильтр, нитрифицирующие бактерии, рыбоводная установка.

Proceedings Paper

IMPLEMENTATION OF A SYSTEM FOR MAINTENANCE OF HYDROBIONTS FROM EUROCUBE (IBC)

Dmitry V. Tarnuev¹

¹ Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹tarnd@mail.ru

***Abstract.** Aquaculture in recirculating aquaculture systems (RAS) is essentially a technology for growing aquatic organisms with the reuse of water for production purposes. This technology is based on the use of mechanical and biological filters and can be used to grow any aquaculture objects. We have produced a unit for keeping aquatic organisms from a Eurocube. The relevance of the topic is due to the need to create a unit for keeping aquatic organisms from available inexpensive materials.*

For the full functioning of the fish-breeding unit from a Eurocube, it is necessary to provide it with a filter system, which was made from the upper part of the Eurocube flask. To ensure the operation of the biofilter, filter materials were selected and nitrifying bacteria were placed in the biofilter system of the unit. The manufactured fish-breeding unit with a capacity of 850 liters is distinguished by low costs for its production (the cost with equipment is about 10,000 rubles).

Keywords: Recirculating aquaculture system, Eurocube, aquatic organisms, biofilter, nitrifying bacteria, fish-breeding unit.

Введение. При выращивании в УЗВ все параметры технологического процесса (кондиционирование воды, кормление, контроль и т. п.) совершаются при помощи автоматизированных устройств, действие которых может программироваться, а влияние природных факторов на ход технологического процесса становится минимальным [1, 2, 3, 4].

Аквакультура в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), по сути, является технологией для выращивания водных организмов с повторным использованием воды для целей производства. Данная технология основана на применении механических и биологических фильтров и может использоваться для выращивания любых объектов аквакультуры. Тем не менее, рециркуляционные технологии применяются, главным образом, в рыбоводстве. УЗВ используются в широком спектре производственных единиц: от огромных промышленных предприятий, производящих много тонн рыбы в год, до небольших специализированных систем, используемых для пополнения запасов или для спасения исчезающих видов [5, 6, 7].

Еврокуб (IBC — от англ. *Intermediate Bulk Container* - средний насыпной контейнер), кубическая ёмкость, кубовая бочка — многоразовый среднетоннажный грузовой кубический контейнер. Еврокубы - это современный тип транспортной упаковки, широко применяемый для перевозки и хранения жидких и сыпучих грузов в нефтяной, химической, пищевой, косметической, лакокрасочной, а также фармацевтической отраслях. IBC-контейнеры могут использоваться в широком температурном диапазоне с сохранением абсолютной герметичности и механической прочности тары [8].

Первый прототип куба IBC появился в 1992 году. Предложен он изобретателем Olivier J. L. D'Hollander, работавшим в компании Dow Corning [9]. Конструкция создана на основе патента «Сборный каркас, содержащий пластиковую ёмкость», полученного в 1988 году Dwight E. Nichols из компании Hoover Container Solutions [10].

IBC-контейнерами пользуются более 30 лет. Они заняли свое место в разных сферах жизни человека, также их используют для содержания рыбы [11].

Материал и методика исследований.

В 2021-2022г в «Аквариальной» БГСХА, нами проводилось работы по изготовлению установки для содержания гидробионтов из Еврокуба.

Цель исследования: «Внедрение установки для содержания гидробионтов из Еврокуба (IBC)».

Актуальность темы работы обусловлена необходимостью создания установки для содержания гидробионтов из доступных недорогих материалов.

Задачи:

1. Предварительная подготовка емкости из Еврокуба;
2. Изготовление резервуара для содержания гидробионтов и подбор оборудования для функционирования установки;
3. Изготовление резервуара для системы фильтрации;
4. Запуск и оптимизация работы установки для содержания гидробионтов из Еврокуба.

Объект исследования: Еврокуб (IBC — от англ. *Intermediate Bulk Container* - средний насыпной контейнер) в качестве установки для содержания рыбы и других гидробионтов.

Методы исследования: анализ литературных источников, общепринятые в рыбоводстве методы исследования.

Техническое оснащение УЗВ

1. Биофильтр. Предназначен для удаления растворенных в воде загрязнений биологическим методом. Обладает максимальной в своем классе площадью поверхности для размещения биологически активного слоя, осуществляющего очистку воды. Имеет оригинальную систему самоочистки.

2. Блок механической очистки. Предназначен для очистки не растворимых в воде частиц (фекалий, остатков корма, осадков и др.) методом фильтрации загрязненной воды через микросетку(40-50 микрон).

4. Рыбоводный бассейн. Предназначен для содержания выращиваемой рыбы. Обладает эффективной самоочисткой. Не требует дорогостоящих работ по укладке сливных труб в бетонный пол.

Результаты исследований

Для изготовления установки для содержания гидробионтов ориентировались на следующую схему с использованием еврокуба, состоящая из двух контейнеров, полученных путем разрезания еврокуба и металлического каркаса по верхней четверти его высоты. Верхняя часть или submodule (125 литров) располагается на стойке поверх нижней и предназначена для биофильтра. Нижняя часть или submodule (875 литров) предназначена для содержания гидробионтов.

Предварительная подготовка емкости из Еврокуба.

Приобретенный нами Еврокуб б/у, был тщательно промыт изнутри и снаружи. В виду того, что нам было неизвестно вещество, транспортируемое ранее в данном контейнере, заливали воду в емкость и длительно отстаивали, затем воду сливали и данный процесс повторяли несколько раз.

Изготовление модуля для содержания гидробионтов и подбор оборудования для функционирования установки.

Для того чтобы разделить колбу Еврокуба на два submodule, необходимо его вынуть из обрешетки, для этого сначала сняли верхние планки и извлекли колбу. Затем, отступив один пролет распилили болгаркой обрешетку. Во избежание травм были сняты все заусеницы. Затем колба с помощью болгарки была распилена на две части соответствующих размеров.

Следующим этапом работы, была установка большей части обрешетки на поддон и в нее была вставлена подготовленная колба.

В аквариальной используется шланг от поливочной системы Росток. Для заполнения водой нижнего модуля, в нем проделано отверстие, вставлена проходная муфта и установлен внешний пластмассовый адаптер (Росток 426355, 1/2-3/4"), во избежание переполнения резервуара водой с внутренней стороны поставлен клапан заливной для смывного бачка.

Для полноценного функционирования рыбоводной установки из еврокуба необходимо ее обеспечить фильтровальной системой, которая была изготовлена из верхней части колбы еврокуба.

В модуле для биофильтра установили сквозную муфту диаметром 32 мм. предназначенную для обеспечения слива воды в нижнюю часть установки.

Изготовление биологического фильтра.

Для подъема воды из рыбоводной емкости в биофильтр была приобретена помпа для воды фирмы Tetra WP 300 мощностью 5Вт, 300л/ч, высота подъема воды - 0,5м

Для обеспечения работы биофильтра были подобраны фильтрующие материалы: пластмассовые биошары, керамические фильтрующие материалы, керамзит, сентипон.

Для удобства последующего обслуживания биофильтра, необходимости промывки фильтрующих материалов их укладывали в капроновые сетки с мелкой ячейей. Для укладки в емкость биофильтра фильтрующего материала использовали перфорированные пластмассовые ящики из под овощей и фруктов.

Пластмассовые ящики с фильтрующими материалами расположили по всей площади поверхности модуля.

Посев микрофлоры (нитрофицирующих бактерий) на наполнители биофильтра.

Из действующего биофильтра УЗВ вынули используемый в нем синтепон и разместили его на фильтрующие материалы, перенеся нитрифицирующие бактерии в систему биофильтра установки.

В создаваемый биофильтр добавили еще один элемент – фитофильтр или в нашем случае так называемую – аквапонику. Растения своими корнями должны усваивать азотистые вещества выделяемыми рыбами. В последующем планируется посадить овощные или ягодные культуры.

Используя возможность складирования ящиков в штабеля, был оставлен второй ярус, который находится выше уровня воды, для установки компрессора.

Описание работы биофильтра:

Помпа закачивает воду из нижнего яруса в верхний ярус, загрязнённая органическими отходами и азотистыми веществами, вода попадает в биологический фильтр, где нитрофицирующие бактерии и растения очищают ее от органики и аммиака. Очищенная вода стекает обратно в емкость. (Рис. 1). Для полноценной работы биофильтра необходимо определенное время для заселения наполнителей в фильтре микрофлорой.

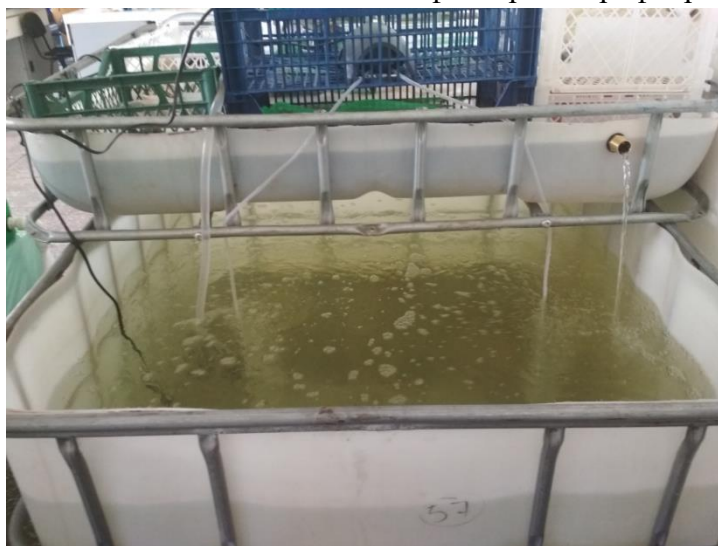


Рисунок 1 – Запуск биофильтра.

Заключение

1. Изготовлен резервуар для содержания гидробионтов и подобрано оборудования для функционирования установки
2. Произведен запуск и оптимизация работы установки, запущена рыба
3. Изготовленная рыбоводная установка емкостью на 850 литров, отличается низкими затратами на ее изготовление (стоимость с оборудованием около 10 000 рублей).

Предлагаем в небольших рыбоводных оборудовать рыбоводными установками для содержания гидробионтов изготовленными из Еврокубов, так как эти установки отличаются невысокой стоимостью, хорошими эксплуатационными качествами.

Список источников

1. Проскуренко, И.В. Замкнутые рыбоводные установки. / И.В. Проскуренко, А.В. Жигин, А.В. Калинин. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. – 152 с.
2. Сандерс, М. Техническое оснащение аквариума. / М. Сандерс. – М.: Изд-во Аст – Астрель, 2004. – 254 с.
3. Уитон Ф. Техническое обеспечение аквакультуры. — М.: Агропромиздат, 1985 - 528 с. Пер. с англ.
4. Хандожко, Г.А. Рекомендации по использованию современных средств контроля и управления технологическими процессами в рыбоводных установках замкнутого водоснабжения / Г.А. Хандожко, А.А. Васильев, Ю.А. Гусева. – Саратов: Издательство Саратовского государственного аграрного университета, 2010. – 11 с.
5. Васильева Н.В. Технические средства аквакультуры/ Учебно-методическое пособие. — Горки: БГСХА, 2012. — 192 с.
6. Хрусталева, Е.И. Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры / Е.И. Хрусталева, Т.М. Курапова, О.Е. Гончаренко, К.А. Молчанова. – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 416 с.
7. ПОРТАЛ АГРОБИЗНЕСА: Выращивание рыбы в УЗВ [Электронный ресурс]. – URL: <https://agrostory.com/info-centre/zivotnovodstvo/vyrashchivanie-ryby-v-uzv/>
8. GREIF Global Website: Еврокубы [Электронный ресурс] – URL: <http://www.greif.ru/catalog/cubecontainers/>
9. GOOGLE PATENTS: Patent US5269414 - Intermediate bulk container. Google.com (1992). [Электронный ресурс]. – URL: <https://patents.google.com/patent/US5269414>
10. Patent US5002194 - Fold up wire frame containing a plastic bottle. [Электронный ресурс]. – URL: <https://patents.google.com/patent/US5002194>
11. СМС Строймашсервис: Все способы использования еврокуба в быту [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.smsm.ru/articles/что-такое-еврокуб/>

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОВОДИМЫХ В АКВАРИАЛЬНОЙ БГСХА

Дмитрий Владимирович Тарнуев¹

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия¹

¹tarnd@mail.ru

***Аннотация.** В работе дается информация по основным направлениям исследований проводимых в аквариальной Бурятской ГСХА. Аквариальная используется для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура». Отражено количество видов гидробионтов содержащихся в аквариальной БГСХА. В аквариальной проводятся исследования по следующим тематикам: отработка технологии содержания и разведения в основном аквариумных гидробионтов; культивирование живых кормов; разработка технологического оборудования для содержания, разведения рыб и других гидробионтов. Проведены исследования: по культивированию grindальского червя и других видов живых кормов, по использованию УФ – стерилизации воды в аквариуме, разработке инкубатора для выведения науплий артемии в домашних условиях, разработке приспособления для защиты водяной помпы в УЗВ, использования бензоата натрия для приготовления влажных препаратов рыб.*

Ключевые слова: аквариальная, ФГОС ВО, культивирование живых кормов, гидробионты, УФ - стерилизатор, виды рыб, биофильтр, инкубатор для артемии, микробиологические показатели воды, приспособление для защиты водяной помпы, бензоат натрия, изготовление влажных препаратов рыб.

Proceedings Paper

MAIN RESEARCH AREAS CONDUCTED AT THE AQUARIUM BGSKHA

Dmitry V. Tarnuev¹

¹Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹tarnd@mail.ru

***Abstract.** The paper provides information on the main areas of research conducted in the aquarium of the Buryat State Agricultural Academy. The aquarium is used for practical classes and independent work of students in the direction of "Aquatic bioresources and aquaculture". The number of species of aquatic organisms contained in the aquarium of the Buryat State Agricultural Academy is reflected. Research is conducted in the aquarium on the following topics: development of technology for keeping and breeding mainly aquarium aquatic organisms; cultivation of live food; development of technological equipment for keeping and breeding fish and other aquatic organisms. The following studies were conducted: on the cultivation of grindal worm and other types of live food, on the use of UV sterilization of water in an aquarium, the development of an incubator for hatching Artemia nauplii at home, the development of a device for protecting a water pump in a recirculating aquaculture system, the use of sodium benzoate for the preparation of wet preparations of fish.*

Keywords: aquarium, Federal State Educational Standard of Higher Education, cultivation of live food, hydrobionts, UV sterilizer, fish species, biofilter, incubator for brine shrimp,

microbiological parameters of water, device for protecting water pump, sodium benzoate, production of wet fish preparations.

Аквариальная на кафедре «Биология и биологические ресурсы» ФГБОУ ВО «Бурятская сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова» была создана в 2015 г. в соответствии требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура» [1].

Аквариальная – помещение, специально отведенное для размещения бассейнов, аквариумов для содержания и разведения рыб.

Наличие гидробионтов и оборудования в аквариальной позволяют обеспечивать проведение всех типов занятий: лекционного, семинарского, практического, а также самостоятельную работу обучающихся. С использованием аквариальной проводятся занятия по декоративному рыбоводству, этологии рыб, зоологии беспозвоночных, зоология позвоночных, гидробиологии, общей и частной ихтиологии, искусственному воспроизводству рыб и других дисциплин. Аквариальная предназначена для получения обучающимися профессиональных навыков и компетенций в освоении технологии и содержания различных гидробионтов. Кроме того, аквариальная является базой для проведения ознакомительной и производственной практик, научных исследований студентов и выполнения выпускных квалификационных работ [2].

Аквариум активно используется в научных исследованиях. Рыб применяют в различных исследованиях специалисты разных научных направлений, это этологи, генетики, эмбриологи, гистологи, физиологи и др. С их помощью изучают влияние на живой организм вод, содержащих разнообразные химические соединения: гербициды, пестициды, детергенты, тяжёлые металлы и др. Представляют большой интерес рыбы и в медицинских исследованиях [3, 4].

Аквариум используют в качестве биологической модели водоемов при изучении процессов проходящих в них [5].

При исследовании рыб и других гидробионтов в условиях аквариумного содержания, в мировой практике, решаются следующие практические и академические задачи:

1. Создание и совершенствование кормов для выращиваемых рыб.
2. Определение влияния токсикантов и медикаментов на рыб.
3. Изучение социального, нерестового и пищевого поведения.
4. Изучение преферендумов – предпочтений внешних условий обитания.
5. Изучение вопросов связанных с движением рыб.
6. Изучение поведения в связи с рыболовством

Исследования в аквариальной БГСХА проводимые обучающимися и в конечном итоге вылившиеся в оформление выпускных квалификационных работ, в основном касаются трех направлений:

1. Отработка технологии содержания и разведения в основном аквариумных гидробионтов;
2. Культивирование живых кормов;
3. Разработка технологического оборудования для содержания, разведения рыб и других гидробионтов.

Отработка технологии содержания и разведения в основном аквариумных гидробионтов.

Аквариумное рыбоводство занимается разработкой рациональных методов содержания и размножения декоративных рыб [7].

На аквариумных технологиях базируется промышленное рыбоводство и самое перспективное его направление аквакультура. В исследованиях проводились работы по отработке технологии содержания и разведения аквариумных гидробионтов в условиях аквариальной БГСХА. Были отработаны способы содержания и разведения рыб семейств: Коридорас (*Corydoras*) – 4 вида, Цихлиды (*Cichlidae*) – 2 вида, Карповые (*Cyprinidae*) – 2 вида, Осфронемовые (*Osphronemidae*) – 1 вид, Кольчужные сомы (*Loricariidae*) – 1 вид, Нотобрахиевые (*Nothobranchiidae*) – 1 вид, Пицилиевые (*Poeciliidae*) – 1 вид. У рыб изучались биологические особенности, нерестовое поведение, рост и развитие молоди, параметры содержания рыб. Была проведена оценка рыбоводных показателей молоди карпа при выращивании в мини-УЗВ. Изучено содержание ракообразных из семейства Камбариды (*Cambaridae*) – 2 вида, брюхоногих моллюсков семейства Ампулярий (*Ampullariidae*) – 2 вида, земноводных семейств Саламандровые (*Salamandridae*) – 1 вид, семейства Пиповые (*Pipidae*) – 1 вид. В перспективе стоит задача изучение Даурского рака (*Cambaroides dauricus*) инвазивного вида, по некоторым данным обнаружен в р. Хилок входящей в гидросистему оз. Байкал.

Культивирование живых кормов.

Значимой проблемой аквариумной аквакультуры является задача обеспечения гидробионтов живыми кормами, обеспечивающими более полноценное питание.

Для обеспечения аквариумных гидробионтов живыми кормами в условиях аквариальной БГСХА культивировались кольчатые черви семейства Enchytraeidae: Гриндальский червь (*Enchytraeus buchholzi*), Энхитрей беловатый (*Enchytraeus albinus*), Дождевой червь (*Eisenia foetida*); черви семейства Naididae: Аулофорус (*Aulophorus furcatus*); нематоды семейства Panagrolaimidae: микрочерви Панагрелла (*Panagrella redivivus*).

Для кормления молоди рыб разводились: ракообразные ветвистоусые рачки рода Моина (*Moina*), тропический гаммарус (*Hyaella Azteca*), производилось культивирование рачков *Artemia Salina*, а также пресноводной коловратки филодина (*Philodina acuticornis*). Для кормления крупных рыб использовались личинки зофобоса (*Zophobas Morio*).

При культивировании гриндальского червя использовали различные субстраты: поролоновую губку, яванской мох, кокосовую щепу и комбинированный субстрат состоящий из послойно уложенных - поролоновой губки и кокосовой щепы. Комбинированный субстрат показал себя самым эффективным, наблюдался рост количества червя в течение всего эксперимента и к завершению срока наблюдений угнетение культуры не наблюдалось, это связано с тем, что продукты метаболизма червей уходят в нижний слой субстрата (поролоновая губка). При этом основная масса культуры находилась в верхнем слое субстрата и количественно не страдала при промывке субстрата [8].

Для обеспечения живым кормом – науплиями артемии в домашних условиях, при потребности его в небольшом количестве, необходим инкубатор малых размеров. Для культивирования рачков *Artemia Salina* были разработаны 2 модели инкубаторов.

Так, к примеру для изготовления инкубатора нами был выбран корпус фильтра для воды DIY Fill T33 Shell Filter (ри. 1). Выбор данного фильтра был выполнен по следующим показателям: компактный размер; наличие 2-х выходов для сквозного прохождения воды; эстетичный вид.



Рисунок 1 – Инкубатор для артемии из фильтра для воды DIY Fill T33 Shell Filter.

Разработка технологического оборудования для содержания, разведения рыб и других гидробионтов.

Для содержания аквариумных гидробионтов разрабатывались биофильтр для мини УЗВ, в котором в качестве субстрата для нитрофицирующих бактерий был использован синтепон (рис. 2). Разрабатывался биофильтр с элементами аквапоники для установки для содержания гидробионтов из Еврокуба (IBC). Был разработан аквариум со встроенным НМФ фильтром (гамбургский ковровый фильтр) для содержания аквариумных рыб.

Применение ультрафиолетовой стерилизации в аквариальной БГСХА

Разработали насадку на УФ-стерилизатор, которая позволяет его подвешивать у передней стенки аквариума, где он удобно располагается, практически не мешает обслуживать аквариум (рис. 3). УФ-стерилизатор можно легко перемещать на другой аквариум, достаточно вариabильный по размерам и объему. Насадку выполнили используя элементы сантехнической детали из ПВХ. Влияние УФ-стерилизатора на микробиологические показатели воды в аквариуме, в условиях аквариальной отражено в таблице 1. По данным таблицы видно, что применение УФ - стерилизатора существенно снизило количество аэробной и анаэробной микрофлоры и значительно улучшило гигиенические условия содержания рыб в аквариуме.



Рисунок 2 - Синтепон в качестве субстрата для нитрофицирующих бактерий в биофильтре для мини-УЗВ

Таблица 1 – Микробиологические показатели воды в аквариуме

№ п/п	Показатели	Ед. измер.	Количество		
			до УФС	УФС 3 дня	УФС 10 дней
1	Количество мезофильных аэробных, факультативных анаэробных м/о (МПА)	КОЕ/мл	$1,25 \times 10^4$	$0,25 \times 10^4$	$0,05 \times 10^4$
2	Общие колиформные бактерии (среда Эндо)	КОЕ/мл	$6-8 \times 10^3$	2×10^3	$0,1 \times 10^3$
3	Термотолерантные колиформные бактерии (МПА)	КОЕ/мл	$1,96 \times 10^3$	$0,42 \times 10^3$	$0,01 \times 10^3$
4	Облигатные анаэробы	КОЕ/мл	$3,96 \times 10^3$	$0,28 \times 10^3$	-

Аббревиатура КОЕ расшифровывается как «колониобразующая единица» (англ. Colony Forming Unit или CFU) и обозначает число бактерий, которые способны сформировать полноценную микробную колонию.



Рисунок 3 –Использование УФ - стерилизатора с насадкой из полипропиленовых труб в аквариальной БГСХА

Установка УФ – стерилизатора была успешно применена при возникновении ихтиофтириоза и аэромоноза у аквариумных рыб (рис. 4, 5).



Рисунок 4 - Тернеция пораженная ихтиофтириозом



Рисунок 5 - Голубая скалярия больная аэромонозом
Разработка приспособления для защиты водяной помпы в УЗВ.

Работа защитного устройства в УЗВ в течение 6-ти месяцев, показало хорошие эксплуатационные качества нашей разработки. Было обеспечена постоянная подача воды из отсека с содержащейся рыбой в отсек с биофильтром. Фильтрующая губка оказывает механическую очистку воды и предотвращает засорение органическими остатками водяной помпы. В случае необходимости губку можно вынуть из устройства промыть и поместить обратно. Это сокращает трудозатраты по обслуживанию УЗВ, по сравнению с промывкой самой помпы, которую необходимо будет разбирать для очистки (рис. 6)



Рисунок 6 – Защитное устройство для водяной помпы

Использование бензоата натрия для приготовления влажных препаратов рыб. Е 211 или бензоат натрия – это естественное соединение, которое встречается в ряде продуктов питания, в частности – фруктах: яблоках, сушеной сливе и клюкве. Добавка применяется в качестве консерванта, помогающего продлить срок хранения продуктов питания, он позволяет предотвратить образование плесени и опасных грибков. Бензоат натрия оказывает сильное антисептическое действие на дрожжи [9].

По литературным данным анатомические препараты, фиксированные 1 % раствором бензоата натрия, имеют более близкую к естественной окраску, не уменьшаются в объеме, сохраняют естественную консистенцию (более упруги и эластичны) при сопоставимой по качеству с формалином фиксации, длительно хранятся в водном растворе бензоата натрия [10].

Проведенные нами исследования по применению 10 и 20 % растворов бензоата натрия в качестве консерванта для приготовления влажных препаратов рыб дают

предварительный положительный результат. В случае применения бензоата натрия (по сравнению с формальдегидом) нет неприятного запаха, не обесцвечивается, не теряет окраску. Необходимы дальнейшие исследования по отработке методики [10]. Также влажные препараты рыб, ранее фиксированные в растворе формальдегида и предназначенные для длительного хранения, можно перевести в раствор бензоата натрия. При хранении нет вредных испарений формальдегида, т.е. бензоат натрия более экологичен (рис. 7).

Таким образом, аквариальная является базой для проведения научных исследований сотрудниками и обучающимися Бурятской ГСХА по отработке способов и методов содержания аквариумных гидробионтов, культивирования живых кормов, разработке технологического оборудования для содержания, разведения объектов аквариумной аквакультуры.



Рисунок 7 - Влажные препараты рыб консервированные бензоатом натрия

Список источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 111400 Водные биоресурсы и аквакультура (квалификация (степень) «бакалавр» - URL: <https://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/11/20111115142429.pdf>
2. Жугдурова, С. В. Роль аквариальной БГСХА для формирования профессиональных компетенций у обучающихся по направлению водные биоресурсы и аквакультура / С. В. Жугдурова, А. Н. Балданова, Д. В. Тарнуев // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 24 апреля 2020 года / ФГБОУ ВО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова". – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – С. 127-130. – EDN FRCVFI.
3. Алиева, Е. М. Развитие аквариумного рыбоводства в Г.Махачкала / Е. М. Алиева, С. С. Мирзаханова // Актуальные проблемы и перспективы рыболовства, аквакультуры и экологического мониторинга водных экосистем РФ : Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Махачкала, 30 марта 2022 года. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2022. – С. 28-38. – EDN ULGYKL.
4. Голинева, Е. А. Аквариум в учебной лаборатории ихтиологии, микробиологии и методов рыбохозяйственных исследований / Е. А. Голинева // Вестник Государственной полярной академии. – 2014. – № 1(18). – С. 102-104. – EDN TNVCWH.
5. Вохмякова, Т. Л. Использование аквариума как объекта для моделирования процессов, происходящих в водоемах / Т. Л. Вохмякова, И. В. Андрианова // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. – 2016. – № 4. – С. 1849-1854. – EDN ZDDLNJ.

6. Яржомбек А.А. Аквариумы в научных исследованиях//Проблемы аквакультуры. Вып. 6. Мат. 10-й Междунар. науч.-практ. конф. «Аквариум как средство познания мира». Москва 16-17 марта 2017 г. // Межвед. сб. науч. и науч.-метод. тр. – М.: Московский зоопарк; Группа компаний «Аква Лого», 2017. 82-83 с.

7. Васильева, Е. А. Содержание аквариумных рыб в лаборатории "Декоративное рыбоводство" / Е. А. Васильева, П. С. Тарасов, С. П. Москаленко // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий : материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 28 февраля – 24 2017 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2017. – С. 175-178. – EDN YTMLIF.

8. Тарнуев, Д. В. Метод культивирования гриндальского червя (*Enchytraeus buchholzi*) для кормления объектов аквакультуры / Д. В. Тарнуев, Ж. Г. Болотова // Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкальского региона : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки, Улан-Удэ, 04–10 февраля 2021 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2021. – С. 336-340. – EDN UFCCZC.

9. Козельбашева, И. В. Метод консервирования плодоовощной продукции бензойной кислотой / И. В. Козельбашева, Т. С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1, № 9. – С. 75-78. – EDN WVJEIZ.

10. Федорова, Д. С. Использование бензоата натрия для изготовления влажных препаратов рыб / Д. С. Федорова // Студенческая наука в современном развитии АПК : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, посвященной 110-летию со дня рождения Василия Родионовича Филиппова, Улан-Удэ, 26 апреля 2023 года. – Улан-Удэ: ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», 2023. – С. 177-181. – EDN PSVUOM.

11. Практическая подготовка по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» в ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р.Филиппова» / А. Л. Уханаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев [и др.] // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Материалы VIII национальной научно-методической конференции, Калининград, 08–10 октября 2019 года / Составители: А.А. Недоступ, Ю.К. Алдушина. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2020. – С. 37-45. – EDN LDULZA.

КРОВЕПАРАЗИТЫ РЫБ БАСЕЙНА БАЙКАЛА

Татьяна Романовна Хамнуева¹, Дарима Ринчиновна Балданова²

^{1,2} Институт общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения РАН – ИОЭБ СО РАН, Улан-Удэ, Россия

¹khamnu@mail.ru

²darima_baldanova@mail.ru

Аннотация. У 9 видов байкальских рыб обнаружено 7 видов трипаносом: *Trypanosoma percae*, *T. amurensis*, *T. schulmani*, *T. dogieli*, *T. magna*, *T. sp.1*, *T. sp.2*. У 13 видов рыб Байкала найдено 5 видов трипаноплазм: *Trypanoplasma lomakini*, *T. littoralis*, *T. cotti*, *T. zaikai*, *T. sp.* В крови песчаной широколобки *Leocottus kesslerii* выявлены гемогрегарины.

Ключевые слова: *Trypanosoma*, *Trypanoplasma*, *Haemogregarina*, рыбы, Байкал

Благодарности: Работа выполнена в рамках темы госзадания Института общей и экспериментальной биологии Сибирского отделения РАН (регистрационный № 121030900141-8).

Proceedings Paper

BLOOD PARASITES OF FISH OF THE BAIKAL BASIN

Tatiana R. Khamnueva¹, Darima R. Baldanova²

^{1,2} Institute of General and Experimental Biology SB RAS, Ulan-Ude, Russia

¹khamnu@mail.ru

²darima_baldanova@mail.ru

Abstract. 7 species of trypanosomes were found in 9 species of the Lake Baikal fish: *Trypanosoma percae*, *T. amurensis*, *T. schulmani*, *T. dogieli*, *T. magna*, *T. sp.1*, *T. sp.2*. In the blood of 13 species of Baikal fish 5 species of trypanoplasms are detected: *Trypanoplasma lomakini*, *T. littoralis*, *T. cotti*, *T. zaikai*, *T. sp.* In the blood of the sand sculpin *Leocottus kesslerii* are found haemogregarins.

Keywords: *Trypanosoma*, *Trypanoplasma*, *Haemogregarina*, fish, Baikal.

Acknowledgments: The research was carried out in the framework of the project № № 121030900141-8 supported by the Russian Federal Budget.

Введение. Паразитические простейшие, обитающие в кровеносном русле рыб широко распространены и в последнее время вызывают большой интерес со стороны исследователей в связи с их разнообразием и патогенностью для хозяев (Lom, Dykova, 1992; Woo, 2003, 2006; Хамнуева, Пронин, 2001). Жгутиконосцы, паразитирующие в крови свободноживущих рыб могут вызывать серьезные болезни, которые могут заканчиваться смертельным исходом. Такими паразитами доказано являются два вида трипаноплазм: *Trypanoplasma salmositica* и *T. bulloki*. Как считается, остальные многочисленные виды трипаносом и трипаноплазм рыб не патогенны.

В крови рыб бассейна Байкала обнаружены паразитические простейшие родов *Trypanosoma*, *Trypanoplasma* (Kinetoplastidea) и *Haemogregarina* (Sporozoa).

Материалы и методы. Для исследования брали живую рыбу из сетевых и неводных уловов в различных районах Байкала и водоемах бассейна озера. Глубоководные подкаменщиковые рыбы собраны из траловых уловов научно-исследовательских судов. Кровь брали из хвостовой артерии от живой или только что «уснувшей» рыбы после отсечения хвостового стебля. Мазки крови высушивали на воздухе, фиксировали спирт-эфиром (смесь Никифорова) или метиловым спиртом и в лаборатории окрашивали по методу Романовского-Гимза. Всего проанализированы результаты исследований мазков крови 40 видов рыб. Подсчет кровепаразитов велся на 300 полей зрения при увеличении в 400 раз.

Результаты и обсуждение. В бассейне озера Байкал обнаружено 7 видов трипаносом паразитирующих у 9 видов рыб: *Trypanosoma percae*, *T. amurensis*, *T. schumani*, *T. dogieli*, *T. magna*, *T. sp.1*, *T.sp.2*. 6 видов трипаносом обнаружены у литоральных видов рыб; 2 вида - у глубоководных подкаменщиковых, отловленных до глубины 350 м. Наибольшая зараженность жгутиконосцами зарегистрирована у окуня *Perca fluviatilis*, щуки *Esox lucius*, щиповки *Cobitis melanoleuca*, песчаной широколобоки *Leocottus kesslerii*. Интенсивность зараженности бычков трипаносомами низкая, в мазках крови найдены 1-3 паразита.

Trypanosoma percae - специфичный паразит крови окуня является не только доминантным видом в паразитофауне этого хозяина, но и доминантным по численности среди всей фауны кинетопластид бассейна озера Байкал. *Trypanosoma percae* отмечается во всех исследованных водоемах бассейна Байкала и, очевидно, его региональный и глобальный ареалы совпадают с ареалом хозяина.

5 видов трипаноплазм обнаружено из 15 видов байкальских рыб: *Trypanoplasma lomakini*, *T. litoralis*, *T. cotti*, *T. zaikai*, *T. sp.*

Наибольшая экстенсивность инвазии трипаноплазмами отмечена у пестрокрылой *Batrachocottus multiradiatus* (39,3%), желтокрылой *Cottocomephorus grewingki* (28,6%) и длиннокрылой *Cottocomephorus inermis* (13%) широколобок.

Интенсивность зараженности некоторых широколобок трипаноплазмами высока: длиннокрылой широколобки *Cottocomephorus inermis*, полуголой широколобки *Asprocottus intermedius*, горбатой широколобки *Limnocottus megalops*, ширококрылой широколобки *Limnocottus eurystomus*. У последнего вида в каждом поле зрения мазка насчитывается от 3 до 8 жгутиконосцев. Рыбы, зараженные трипаноплазмами, встречаются от литорали до абиссали (1100 м).

При исследовании мазков крови песчаной широколобки нами обнаружены очень крупные трипаноплазмы, возможно, новый вид. Длина тела этих паразитов достигает 119 мкм. Жгутиконосцы найденные в других водоемах имеют длину тела 20-60 мкм (Определитель, 1984).

Гемогрегарины — малоизученные паразитические споровики, относящиеся к сем. *Haemogregarinidae*, отряду *Adeleida*, тип *Sporozoa*, обнаружены в эритроцитах песчаной широколобки *Leocottus kesslerii*. Экстенсивность инвазии составила 14,9%. У других видов рыб бассейна Байкала гемогрегарины пока не отмечены.

В реке Селенга обнаружены на территории России у окуня *Perca fluviatilis* трипаносомы, а в Монголии — у ленка *Brachymystax lenok* трипаноплазмы (Хамнуева, Пронин, 2001). Экстенсивность и интенсивность инвазии этих рыб гемопаразитами низкая (5, 5 % и 1 экз. соответственно).

Выводы. В озере Байкал обнаружено 7 видов трипаносом, 5 видов трипаноплазм, 1 вид гемогрегарины. Наиболее высокая экстенсивность заражения трипаносомами отмечена у

окуня *Perca fluviatilis* (73,3%), трипаноплазмами - у пестрокрылой широколобки *Batrachocottus multiradiatus* (39,3%), гемогрегарины отмечены пока только у песчаной широколобки *Leocottus kesslerii*.

Для определения видовой принадлежности гемофлагеллят и гемогрегарин и составления полного списка кровепаразитов необходимы дополнительные исследования: электронная микроскопия, культивирование, молекулярно генетические исследования и др.

Список источников

1. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР// БАУЕР О.Н., ШУЛЬМАН С.С. (ред.). Л.:Наука, 1984. Т.1, Паразитические простейшие. 428 с.
2. BECKER C.D. Host relationships of *Cryptobia salmositica* (Protozoa: Mastigo-phora) in a Washington hatchery stream //In: Transactions of the American Fisheries Society, 1966. Vol. 95. P. 196-202.
3. Хамнуева Т.Р., Пронин Н.М. Кинетопластиды (Kinetoplastida: Kinetoplastidea). - Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна // В 2 т. - Новосибирск - Т. 1: Озеро Байкал, кн. 1, 2001. С. 122-128.
4. Lom, J.; Dykova, I. Protozoan parasites of Fishes: Developments in Aquaculture and Fisheries Sciences. Amsterdam; London; New York; Tokio: Elsevier, 1992. 315 p.
5. WOO P.T.K. *Cryptobia (Trypanoplasma) salmositica* and salmonid cryptobiosis. – J. Fish Dis., 2003. Vol. 26. P. 627–626.
6. WOO P.T.K. Diplomonadida (Phylum: Parabasalia), Kinetoplastea (Phylum Euglenozoa). - In: Woo P.T.K. (ed) Fish diseases and disorders, vol. 1: protozoan and metazoan infections, 2nd edn. CABI, Wallingford, 2006. P 46–114.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ КОНТРОЛЯ В СФЕРЕ РЫБОЛОВСТВА БАЙКАЛЬСКОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО БАССЕЙНА

Григорий Павлович Шаляпин¹

¹ Дмитровский филиал Астраханского государственного технического университета, Москва, Россия
griha71@mail.ru

***Аннотация.** В статье приведен обзор практики внедрения риск-ориентированного подхода при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере рыболовства в Байкальском рыбохозяйственном бассейне. Особое внимание уделено региональной специфике формирования индикаторов риска нарушения обязательных требований в области сохранения водных биоресурсов.*

Ключевые слова: контроль, надзор, индикаторы риска, водные биоресурсы, сохранение, среда обитания.

Proceedings Paper

RISK MANAGEMENT WHEN EXERCISING CONTROL IN THE FIELD OF FISHERIES IN THE BAIKAL FISHING BASIN

Grigory P. Shalyapin¹

¹ Dmitrov branch of Astrakhan State Technical University, Moscow, Russia
griha71@mail.ru

***Abstract.** The article provides an overview of the practice of introducing a risk-based approach in the implementation of federal state control (supervision) in the field of fisheries in the Baikal fishery basin. Particular attention is paid to the regional specifics of the formation of indicators of the risk of violation of mandatory requirements in the field of conservation of aquatic biological resources.*

Keywords: control, supervision, risk indicators, aquatic biological resources, conservation, habitat.

Введение. Пятый год подряд мы наблюдаем последствия запрета специального промысла омуля в озере Байкал. За прошедший период о причинах такого ограничения и его последствиях не высказался только ленивый. Не вызывает сомнения, что виной подрыва рыбных запасов является негативное антропогенное воздействие на окружающую среду, включая несанкционированный вылов указанного объекта промысла и загрязнение среды его обитания [1]. Свою лепту в это внесло резкое снижение объемов и качества искусственного воспроизводства омуля при недостаточном понимании его экологических особенностей [2], а также неэффективная организация рыбоохранной деятельности в Байкальском рыбохозяйственном бассейне [3].

Явно не лучше обстоят дела и в отношении иных промысловых гидробионтов указанного региона, о чем свидетельствуют незначительные объемы «Общедопустимых уловов ...», утвержденных приказом Минсельхоза России от 25.11.2022 № 828, а также

рекомендуемых выловов, суммарно составляющих чуть более 10 тыс. тонн [4] (*прим. авт. - здесь и далее реквизиты правовых актов приведены из СПС «Консультанта Плюс»*).

На фоне ежегодно декларируемых Росрыболовством успехов в сфере федерального государственного контроля (надзора) в сфере рыболовства и искусственного воспроизводства, а также периодических обещаний руководства данного ведомства об отмене запрета на лов омуля ввиду «роста его общей численности» (как видно из материалов Коллегии агентства [4]), объективных факторов по улучшению ситуации не наблюдается.

При этом в качестве одного из основных способов решения проблемы охраны водных биоресурсов и среды их обитания Коллегия Росрыболовства признала совершенствование системы федерального государственного контроля (надзора) в сфере рыболовства и сохранения водных биоресурсов во внутренних водных объектах, в том числе в озере Байкал.

В чем же заключается это «совершенствование» рыбоохранной деятельности? Достаточно ли правовых оснований и практических предпосылок для обеспечения результативности такой работы?

Найти ответы на эти вопросы мы поставили целью исследования, результаты которого отражены в настоящей работе.

Условия и методы. В качестве методологической основы при работе над обозначенной темой применялся комплекс общих и частно-научных методов и приемов исследования, в том числе методы системного анализа, обобщения юридической практики, прогнозирования, а также историко- и сравнительно-правовых методов познания. Поиски необходимого материала проводились в общедоступных справочно-правовых системах, таких как КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>, Гарант <https://www.garant.ru/>, и т.д.

Результаты и обсуждение. Итак, Росрыболовство непосредственно и через свое Ангаро-Байкальское территориальное управление (далее - орган контроля) осуществляет федеральный государственный контроль (надзор) в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов (далее - федеральный рыбнадзор). Основанием для этого является постановление Правительства Российской Федерации от 11.06.2008 № 444 «О Федеральном агентстве по рыболовству».

Федеральный рыбнадзор осуществляется в соответствии с федеральными законами от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» и от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (далее соответственно – Закон о госконтроле, Закон о рыболовстве). Последний из указанных законодательных актов является специальным Федеральным законом об упомянутом виде контроля.

Главой 5 Закона о госконтроле предусмотрены положения, предусматривающие управление рисками причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям при осуществлении государственного контроля (надзора).

Одним из важнейших элементов такого управления является оценка категории риска причинения вреда (ущерба) на основании индикаторов риска нарушения обязательных требований (ст. 23). Об этом более подробно дискутировали участники Всероссийского форума контрольных органов, прошедшего в текущем году в г. Санкт-Петербург [5], по материалам которого видно, что указанные индикаторы являются наиболее востребованным инструментом КНМ. Однако Росрыболовство не входит в перечень контрольных органов, которые активно используют его в своей работе, что видно из приведенной ниже таблицы.

Таблица 1 - Показатели проверок контролируемых лиц по индикаторам риска в разрезе ведомств за 4 квартала 2023 года (по материалам, представленным Минэкономразвития России)

П/п	Орган контроля	Количество проверок всего (шт)	Доля проверок по индикаторам (%)
1	Россельхознадзор	1756	59,3
2	Росреестр	1197	80,7
3	МЧС России	437	0,9
4	Роструд	387	15,4
5	Ростехнадзор	254	3,5
6	Росздравнадзор	76	2,6
7	Роспотребнадзор	72	0,4
8	Росалкогольрегулирование	70	15,6
9	ФНС России	36	0,4
10	Ространснадзор	28	4,2

Вместе с тем учет рисков причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям при проведении контрольных (надзорных) мероприятий (далее – КНМ) отвечает требованиям по обеспечению риск-ориентированного подхода в контрольно-надзорной деятельности.

Все эти особенности и новеллы КНМ, введенные в законодательство в ходе проведения Правительством Российской Федерации административной реформы контрольно-надзорной деятельности, в полной мере относятся к федеральному рыбнадзору. Ключевая задача данной реформы, по утверждению ряда авторов (Саидов [6], Тихомиров [7], Беликова, Ахмадова [8]), изначально заключалась в устранении административных барьеров перед бизнес-сообществом. А со слов активного участника «регуляторной гильотины» Д.Б. Циганкова такая реформа способствовала освобождению предпринимателей от «регуляторной ерунды» [9].

Анализ положений вышеуказанных законов и подзаконных актов вкúпе с изучением правоприменительной практики убеждает нас в следующем:

- отныне государственный инспектор рыбоохраны не может по наитию и рейдовому заданию, выданному на основании полученных сведений о возможном правонарушении, совершить внеплановую проверку в отношении рыбопромыслового судна, рыбака-любителя или какой-либо организации, осуществляющей негативное влияние на водные биоресурсы и среду их обитания. Плановые же проверки в рыбнадзоре Законом о рыболовстве с 2020 года вообще запрещены.

- все организационные действия инспектора жестко регламентированы и ограничены, вследствие чего его появление в акватории водоема становится редким и неординарным случаем. В данной ситуации соблюдение принципа экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности, продекларированного Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (далее – Закон № 7-ФЗ) отступает на второй план перед принципом Гражданского кодекса Российской Федерации о необходимости учета добросовестности участников гражданских правоотношений и разумности их действий.

В довершение подобных «преференций» для предпринимателей и иных контролируемых лиц в нашей стране с прошлого года был введен мораторий на проведение проверок (постановлением Правительства Российской Федерации от 10.03.2022 № 336 «Об

особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля)), в рамках которого по согласованию с органами прокуратуры разрешено проводить проверки только в случае возникновения непосредственной угрозы:

- жизни и здоровью граждан, по фактам причинения такого вреда;
- обороне и безопасности государства, также по фактам их причинения;
- возникновения чрезвычайных ситуаций природного и (или) техногенного характера,

по фактам их возникновения.

Кроме перечисленных и практически не характерных для федерального рыбнадзора вариантов принятия решения, позволяющих провести КНМ в отношении контролируемых лиц, предусмотрен реально применимый на практике случай, который связан с выявлением индикаторов риска нарушения обязательных требований.

Простыми словами можно сказать, что действующая система проведения проверок по соблюдению рыбохозяйственного законодательства выстроена таким образом, что если инспектор рыбоохраны по полученным извне или в ходе профилактических мероприятий сведениям убедится в том, что в конкретном месте в определенное время возможно произойдет правонарушение, то он вправе пресечь его по итогам КНМ без взаимодействия.

Конечно подпункт «б» пункта 3 указанного постановления предусматривает случаи, когда гипотетически возможна при федеральном рыбнадзоре проверка контролируемых лиц без согласования с органами прокуратуры, но вероятность таких случаев сводится к нулю. Ведь к ним относятся совершенно неординарные случаи, такие как «по поручению Президента Российской Федерации или Председателя Правительства Российской Федерации» либо «по поручению Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации, принятому после вступления в силу настоящего постановления и согласованному с Заместителем Председателя Правительства Российской Федерации - Руководителем Аппарата Правительства Российской Федерации». Есть еще и вариант «по требованию прокурора в рамках надзора за исполнением законов, соблюдением прав и свобод человека и гражданина по поступившим в органы прокуратуры материалам и обращениям».

Таким образом становится очевидным, что инструментарий по пресечению административных правонарушений, как и уголовных преступлений, в рамках осуществления федерального рыбнадзора не велик.

В этой связи инспекторам рыбоохраны остается уповать лишь на индикаторы риска.

Ведь в силу статьи 57 Закона о госконтроле выявление соответствия объекта контроля параметрам, утвержденным индикаторами риска нарушения обязательных требований, или отклонения объекта контроля от таких параметров являются основанием для проведения КНМ.

А раз так, то следует скрупулёзно разобраться в том, какие в настоящее время индикаторы риска существуют в указанном виде контроля и насколько они применимы и результативны для Байкальского рыбохозяйственного бассейна.

На основании статьи 23 Закона о госконтроле приказом Минсельхоза России от 11.10.2021 № 697 был утвержден Перечень индикаторов риска нарушения обязательных требований при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в области рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов (далее – Приказ № 697).

В нем изначально содержалось всего два индикатора, от которых зависят виды, сроки и процедуры КНМ:

во-первых, - к таковым отнесли случай, когда должностные лица контрольного органа установили наличие на водных объектах, в том числе рыболовных участках, находящихся в нерабочем состоянии орудий вылова водных биоресурсов, запрещенных в соответствии с рыбохозяйственным законодательством к применению в период действия запрета рыболовства;

во-вторых, - учли ситуацию по обнаружению указанными должностными лицами на водных объектах отходов переработки уловов водных биоресурсов, вылов которых запрещен в соответствии с законодательством в районах вылова таких ресурсов в период действия запрета рыболовства.

Далее во исполнение поручения Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2022 г. № ДГ-ПЗ6-94пр федеральным органам исполнительной власти необходимо было дополнить в 2023 году изначально утвержденные индикаторы рисков, используемые ими в КНМ. В этой связи вышеуказанный приказ Минсельхоза России был дополнен (в редакции приказа от 29.06.2023 № 596) третьим индикатором риска, который учитывает обнаружение должностными лицами контрольного органа факта заполнения площади нерестового участка водного объекта анадромными видами рыб менее чем на 41% от величины его заполнения, необходимой для обеспечения естественного воспроизводства этих видов рыб, при осуществлении хозяйствующим субъектом деятельности по их вылову на водном объекте ниже по течению от нерестового участка. Здесь же предусмотрели исключение из этого правила – не заполнение нерестилища из-за аномальных антропогенных и природных факторов, выявленных в ходе рыбохозяйственного мониторинга.

Анализируя содержание всех трех индикаторов можно сделать вывод, что единственным, наиболее подходящим из них, позволяющим инспекторам рыбоохраны провести КНМ и пресечь незаконный вылов гидробионтов, является первый. Он действительно применим на практике в Байкальском рыбохозяйственном бассейне, хотя сведущим лицам известна и другая сторона этой «медали», когда в судебных инстанциях приходится долго доказывать возможность и преднамеренность использования не по назначению так называемых «сухих» орудий лова.

Второй же индикатор настолько сомнителен в применении, что скорее всего, его стоит признать малопригодным для данного региона. Здесь в рыбоохранной практике крайне редки случаи организации подпольных цехов по переработке рыбы. Такая противоправная деятельность скорее характерна для дальневосточных регионов, где жадной наживы браконьеров является икра лососевых видов рыб, а не её мясо. В байкальских же регионах правонарушители обычно забирают рыбу полностью.

Что же касается нового индикатора риска, то он и вовсе не подходит для федерального рыбнадзора в водных бассейнах Байкала и впадающих в него рек. Ведь согласно статье 1 Закона о рыболовстве анадромные виды рыб – это рыбы, воспроизводящиеся в пресной воде и совершающие миграции в море для нагула и последующем возвращающиеся для нереста в места своего воспроизведения. То есть, априори такой индикатор был сформирован для водных объектов Дальнего Востока и отчасти Северного рыбохозяйственного бассейна.

В чистом остатке органам рыбоохраны можно рассчитывать только на полноценное использование единственного подходящего индикатора, учитывающего обнаружение неиспользованных орудий лова в запретном месте и в запретный для рыболовства период.

При таком состоянии дел невозможно требовать эффективной работы от органов рыбоохраны Ангаро-Байкальского территориального управления Росрыболовства даже при

увеличении его штатной численности, как это предлагают некоторые заинтересованные лица (Гурлев [3] и др). Основные правонарушители, которые осуществляют непосредственный лов рыбы в нарушение нормы закона, остаются вне поля зрения федерального рыбнадзора. То же самое касается и множества хозяйствующих субъектов, не имеющих отношения к рыболовству, но осуществляющих то или иное негативное воздействие на водные биоресурсы и среду их обитания.

При разработке индикаторов явно не принималось во внимание то, что к предмету федерального рыбнадзора согласно Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) в области рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 25.06.2021 № 996, относятся не только соблюдение требований, касающихся рыболовства, но и требования по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания. К таким дополнительным экологическим требованиям, в частности, отнесено выполнение мер по сохранению водных биоресурсов и окружающей среды при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности, оказывающей негативное влияние на водные биоресурсы и среду их обитания, в том числе требования о наличии рыбозащитных сооружений на водозаборных сооружениях.

Даже несоблюдение со стороны энергогенерирующих организаций уровня режима озера Байкал, установленного постановлением Правительства Российской Федерации от 16.03.2022 № 379 «О максимальных и минимальных значениях уровня воды в озере Байкал в 2022-2023 годах», в настоящее время де-юре не подпадает под внимание федерального рыбнадзора ввиду отсутствия соответствующего индикатора риска в указанной части.

Заключение. Выявленные в ходе проведенного исследования недостатки не позволяют на практике организовать в Байкальском рыбохозяйственном бассейне эффективное осуществление федерального рыбнадзора в период действия моратория на проведение КНМ. Ситуацию усугубляет неудачный выбор индикаторов риска, которые в иных обстоятельствах должны помогать должностным лицам контрольного органа в выполнении рыбоохранных задач. Из трех утвержденных в установленном порядке индикаторов только один стоит признать подходящим для осуществления КНМ в сфере рыболовства в указанном регионе. Кроме того, ни один из указанных индикаторов не имеет отношения к оценке экологических требований по сохранению среды обитания водных биоресурсов.

Учитывая изложенное, в целях улучшения работы органов рыбоохраны данного рыбохозяйственного бассейна, предлагаем внести в Приказ № 697 положения о введении дополнительных индикаторов риска нарушения обязательных требований при осуществлении федерального рыбнадзора, учитывающих региональные особенности и специфику хозяйственной деятельности.

Например, в качестве одного из таких индикаторов риска можно предложить выявление должностными лицами органа рыбоохраны отсутствия у промышленных предприятий водоочистных и рыбозащитных сооружений. Следующим может быть рекомендован случай, когда устанавливается, что животноводческие фермы или опасные производственные объекты находятся в непосредственной близости к водным объектам рыбохозяйственного значения.

В первом случае был бы оправдан учет критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установленных на основании статьи 4.2 Закона № 7-ФЗ, а в последнем - целесообразно принять во внимание зависимость указанных объектов от категории опасности, установленной Федеральным законом от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

В противном случае можно лишь безуспешно продолжать дискуссию о недостаточной эффективности органов рыбоохраны байкальского региона, на фоне которой однозначно не стоит ждать нормализации ситуации по защите основных объектов рыбного промысла на оз. Байкал и в бассейнах его рек.

Список источников

1. Суходолов А.П., Федотов А.П., Аношко П.Н., Колесникова А.В., Сорокина П.Г., Мамонова Н.В. Математическое моделирование в исследовании комплекса детерминантов незаконного вылова водных биоресурсов (омуля) в озере Байкал // Всероссийский криминологический журнал. 2020. Т. 14, № 1. – С. 76-86.

2. Воронов М.Г. Покатная миграция личинок в р. Верхняя Ангара, как элемент функциональных адаптаций в воспроизводственном цикле омуля северобайкальской популяции // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации: материалы V национальной научно-практической конференции, Калининград, 22-23 октября 2020 г. / под ред. А.А. Васильева; Саратовский ГАУ. – Саратов: Амирит, 2020. - с. 43 – 55.

3. Гурлев И.В. Почему не очищается «Священный Байкал»? // Экспертиза. 2019. - № 6. – С. 187 – 195.

4. Отчеты по итогам деятельности Федерального агентства по рыболовству в 2021 и 2022 годы // Материалы Коллегии Росрыболовства на сайте агентства <https://fish.gov.ru/about/kollegiya-rosrybolovstva/> (электронный ресурс на 17.10.2023).

5. Материалы Форума контрольных органов - 2023 (28-29 сентября 2023 г., г. Санкт-Петербург, Редисон Прибалтийская), <https://fko2023.spb.ru/#rec632104991> (электронный ресурс на 17.10.2023).

6. Саидов З.А. К вопросу об упорядочении контрольно-надзорной деятельности в сфере экономики // Российская юстиция. 2017. № 1. С. 67 -72.

7. Тихомиров Ю.А. Наука административного права: преемственность и новые повороты / Ю.А. Тихомиров // Административное право и процесс. 2021. № 7. С. 11 - 15.

8. Беликова К.М., Ахмадова М.А. Значение реформы законодательства о государственном контроле (надзоре) для государства и бизнеса // Хозяйство и право. 2023. № 3. С. 15 - 26.

9. Цыганков Д.Б. Бизнес недооценил свое право регуляторного квазивето / Д.Б. Цыганков // Закон. 2021. № 5. С. 8 - 17.

10. Состояние и перспективы развития аквакультуры и рыболовства в Бурятии / З. Б. Воронова, М. Г. Воронов, Е. А. Большунова, А. Н. Балданова // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Сборник научных работ VII национальной межвузовской научно-методической конференции, Казань, 03–05 октября 2018 года / Составители А.А. Недоступ, Ю.К. Алдушина. – Казань: Калининградский государственный технический университет, 2019. – С. 56-60. – EDN ВЕОНГС.

СОСТОЯНИЕ РЫБОВОДСТВА НА КУБАНИ НА ПРИМЕРЕ БРЮХОВЕЦКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Наталья Владимировна Харченко¹, Сергей Николаевич Харченко², Аюна Лубсановна Уханаева³

¹МБУ «Центр развития сельского хозяйства и поддержки предпринимательства» муниципального образования, Брюховецкий район, Россия

²Ст. Брюховецкая, Краснодарский край, Россия

³Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹harchenko_nv@amobr.ru

²harchenko_nv@amobr.ru

³luzbaeva@mail.ru

***Аннотация:** В статье рассматриваются водный фонд Брюховецкого района Краснодарского района Кубани, гидрологический режим рек, использование прудов, построенных на реках при помощи плотин для товарного рыбоводства; поликультура, используемая для повышения рыбопродуктивности; зарыбление водоемов района растительноядными рыбами, биотехнология их воспроизводства и выращивания, кормовая база водоемов, неполносистемное нагульное прудовое хозяйство, эффективность ведения товарного рыбоводства. Рассчитана рыбопродуктивность водоемов по району исследования, выявлены проблемы для разведения.*

Ключевые слова: водный фонд, реки, плотина, пруды, товарное рыбоводство, поликультура, рыбопродуктивность, зарыбление, растительноядные рыбы, кормовая база.

Proceedings Paper

THE STATE OF FISH FARMING IN KUBAN ON THE EXAMPLE OF BRYUKHOVETSKY DISTRICT OF KRASNODAR REGION

Natalia V. Kharchenko¹, Sergey N. Kharchenko², Ayuna L. Ukhanayeva³

¹MBU "Center for Agricultural Development and Entrepreneurship Support" of the Bryukhovetsky district municipality, Russia

²St. Bryukhovetskaya, Krasnodar Territory, Russia

³Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹harchenko_nv@amobr.ru

²harchenko_nv@amobr.ru

³luzbaeva@mail.ru

***Abstract.** The article examines the water fund of the Bryukhovetsky district of the Krasnodar region of Kuban, the hydrological regime of rivers, the use of ponds built on rivers using dams for commercial fish farming; polyculture used to increase fish productivity; stocking of reservoirs of the district with herbivorous fish, biotechnology of their reproduction and cultivation, the forage base of reservoirs, incomplete feeding pond farming, the effectiveness of commercial fish farming. The fish productivity of reservoirs in the study area has been calculated, and problems for breeding have been identified.*

Keywords: water resources, rivers, dams, ponds, commercial fish farming, polyculture, fish productivity, stocking, herbivorous fish, food supply.

Рыбная отрасль является значимым сегментом агропромышленного комплекса, особенно России. Рыбоводство - это отрасль хозяйствования, которая направлена на разведение, обработку и реализацию рыбы, улучшение качества рыбы и ее количества во всех водоемах.

На современном этапе рыбоводство в природных водоемах представляет собой увеличение численности, повышение воспроизводства и повышение качества рыбного запаса в естественных водоемах: озерах, реках, морях и т.д.

Особенную актуальность такое рыбоводство приобретает именно в настоящее время в связи с ухудшением экологии, антропогенными загрязнениями вод и прочим [9].

Шестая рыбоводная зона, в которой располагается Краснодарский край, по природно-климатическим условиям наиболее благоприятна для развития рыбоводства. Союз "Краснодаррыба" объединяет наиболее крупные предприятия края по добыче, выращиванию, переработке рыбы. Рыбохозяйственные предприятия Союза "Краснодаррыба" располагают нагульными водоемами площадью более 60 тыс. га., в т. ч. около 25 тыс. га нагульных пойменных прудов и приспособленных водоемов, остальные водоемы озерного, озерно-лиманного типа и водохранилища. Кроме того, за предприятиями закреплено около 65 тыс. га. лиманов, имеющих промысловое значение [2].

В данной статье мы рассматриваем водный фонд Брюховецкого района Краснодарского района Кубани, гидрологический режим рек, использование прудов, построенных на реках при помощи плотин для товарного рыбоводства; поликультуру, используемую для повышения рыбопродуктивности; зарыбление водоемов района растительной рыбами, кормовую базу водоемов.

В Брюховецком районе водный фонд составляет 11713 га, в том числе болота-1173 га, 10000 га водной глади.

Водную гладь на территории муниципального образования Брюховецкий район в основной массе представляют бассейн реки Бейсуг (96 км) с левобережным притоком Левый Бейсужек (14 км), правобережным Правый Бейсужек (60 км), река Кирпили (15 км) и река Незайманка (7 км). Общая протяженность 192 км. Все это степные реки.

Все степные реки обладают неглубокими, симметрично построенными долинами, плохо разработанными в верховьях и заметно расширяющимися в среднем (до 3-4 км) и нижнем (6-7 км) течениях. Склоны долин невысокие (10-15м), пологие и слабо выраженные. Ширина русел изменяется от 5-30 м в верховьях до 60-100 м в среднем течении и 15-200 м в низовьях. Междуречья здесь плоские, слабо расчлененные. Густота речной сети невелика, к югу она увеличивается ($0,1 \text{ км/км}^2$), коэффициент извилистости 1,0-1,07. Реки имеют незначительное общее падение и гидрологические уклоны (0,0028-0,0049 о), а поэтому обладают спокойным течением (максимальные скорости 0,6-0,8 м/с). Источниками питания степных рек являются талые снеговые воды и в меньшей степени – атмосферные осадки и грунтовые воды. В связи с этим режим рек характеризуется четко выраженным весенним половодьем, понижением водности летом и слабым увеличением стока осенью (октябрь-ноябрь).

Зимой во время ледостава сток уменьшается, так как питание рек осуществляется только грунтовыми водами. Сток увеличивается в марте за счет весеннего снеготаяния, от интенсивности которого и величины бассейна реки зависит продолжительность весеннего половодья. Дождевые паводки бывают редко.

Все степные реки края характеризуются повышенной минерализацией и сульфатностью воды за счет выщелачивания солей из четвертичных отложений, слагающих

водосборы. На минерализацию и химический состав оказывает влияние обилие плотин. В относительном составе преобладают сульфаты. Высокая жесткость и высокая минерализация степных рек, а также загрязнение промышленно-сточными водами обуславливают их плохие хозяйственные качества, непригодные в ряде случаев для технических целей и орошения. Сток степных рек зарегулирован большим количеством прудов, общее количество которых составляет 1408 [6].

Характеристика рек Брюховецкого района

Незайманка. Река в чернозёмной степной зоне Краснодарского края, впадает в реку Бейсуг. Протекает по территории Кореновского и Брюховецкого районов. Длина реки составляет 34 км, площадь водосборного бассейна 286 км². Протекает по Кубано-Приазовской низменности.

Русло сильно заросшее. На Незайманке устроены системы запруд. Крупнейший приток — Сухенькая (левый).

Правый Бейсужек. Относится к рекам степного характера Краснодарского края. Его название связано с расположением и назначением. Река Правый Бейсужек приток Бейсуга, одна из двух главных ее притоков.

Река Правый Бейсужек типичная река степной зоны Краснодарского края, образуется при слиянии балок Очеретина длиной 15 км и Рыбная (Заразная) длиной 23 км и впадает в р. Бейсуг с правого берега на 16 км от устья. Длина реки Правый Бейсужек с балкой Рыбная (Заразная) 93 км, которая берет начало на высоте 70 м, площадь сбора 759 км².

Долина реки Правый Бейсужек плохо разработанная в верховьях, в среднем и нижнем течении расширяется до 7 – 10 км. Склоны долины пологие, слабо выраженные, высотой 10-20 м. Пойма реки отчетливо выражена зарослями камыша и тростника, низкая, в отдельных местах заболоченная. На всем протяжении река перегорожена множеством всевозможного рода плотинами, что затрудняет проточность в меженный период. Реку и ее притоки перегораживают 37 плотин, которые образуют русловые пруды, используемые для целей обводнения, орошения и рыбоводства. Общая площадь зеркала образуемых ими прудов около 9,45 км², а объем аккумулируемой в них воды 8,58 млн.м³. Ширина русла реки (прудов) 100-250 м. Берега реки преимущественно пологие, реже обрывистые, высотой 1-2 м.

Течение воды в реке наблюдаются лишь в период весеннего половодья или интенсивных дождей и из-за малых уклонов не превышает 0,20 м/с. Глубины в реке (русловых прудах) не более 2-3 м, в ямах до 4 м.

Питают реку атмосферные осадки, в половодье она разливается широко, в жаркие дни подсыхает. Питают также ручьи и более мелкие притоки, значительный вклад вносят невидимые на первый взгляд грунтовые воды. Благодаря этому даже в самые жаркие дни река не пересыхает, оставаясь достаточно полноводной для степной.

Зимой Бейсужек не замерзает полностью, встречаются места с ледяной коркой, которая потом быстро тает.

Вода в реке пресная, но содержит несколько видов минералов, также достаточно жесткая.

Река Бейсуг и Правый Бейсужек достаточно похожи. Берега в большей степени пологие, ровные, покрытые кустарниками, кое-где встречаются деревья. Живописная картина, открывающаяся взору – ровная по большей части степь, спокойное течение воды, оно почти не угадывается за неподвижной гладью. По бокам густо растет камыш, осока, что-то еще зеленеет из растений. Встречаются деревья, кустарники. К реке легко подойти – берега пологие, нет крутых склонов или неожиданных обрывов. Посидеть у воды в жаркий

день сплошное удовольствие. Она вносит свой колорит в картину степи, оживляя ее. Вся река по длине хорошо изучена и разработана в той или иной степени. Бейсуг в некоторых местах достаточно широк, есть 400 метровые участки. Средняя высота берегов 7-8 м. Двигаясь ниже, долина реки становится шире, берега тут ниже, в среднем бм. при этом правый берег выше. Бейсуг имеет также извилистые участки, по берегам густо зарос любящим влагу растениями. Чаще всего это камыш и осока.

Питают реку атмосферные осадки, в половодье она разливается широко, в жаркие дни подсыхает. Питают также ручьи и более мелкие притоки, значительный вклад вносят невидимые на первый взгляд грунтовые воды. Благодаря этому даже в самые жаркие дни река не пересыхает, оставаясь достаточно полноводной для степной зоны.

Зимой Бейсуг не замерзает полностью, встречаются места с ледяной коркой, которая потом быстро тает. Вода в реке пресная, но содержит несколько видов минералов, также достаточно жесткая.

Левый Бейсужек. Это одна из рек степного характера в Краснодарской области. Бейсужек Левый течет по черноземным степям и питает реку Бейсуг, впадая в нее с левой стороны, откуда имя. Длина реки 161км, а площадь бассейна примерно 1890. Довольно большая для простого притока, тем более степной реки, которая не имеет природного «подспорья» в виде грунтовых вод.

Течение Бейсужека почти полностью подчинено людьми – речка с притоками больше похожа на некую связанную цепь из прудов, используемых в целях орошения и в них разводят рыбу для промысла.

Климат этой местности умеренный, зимы не такие холодные и лето не сильно жаркое. Берега у реки пологие, ровные. Зимой она почти не замерзает, может кое-где на прудах. Рыболовы любят ее за хороший улов.

Кирпили. Довольно прихотливо извивается по равнине. Русло ее в большей части заросло водолюбивой растительностью.

На протяжении от города Тимашевска до станицы Новоджерелиевской река разливается по широкому руслу, образуя цепь лиманов. Западнее, разливаясь еще шире, она заболачивает местность, превращая ее в плавни. Здесь также тянется ряд небольших озер, переходящих вблизи Азовского моря в целую цепь лиманов, из которых самым крупным является Кирпильский. Последний через лиманы Рясный и Ахтарский связан с Азовским морем. Питание р. Кирпили идет за счет атмосферных осадков и грунтовых вод. Это маловодная река [6].

Зимой река замерзает, причем ледостав наступает обычно в начале декабря. В марте месяце река освобождается от ледяных оков.

На всех реках построены многочисленные плотины, превратившие их в цепочку прудов, которые используются для товарного рыбоводства.

Эффективность ведения товарного рыбоводства определяется многими факторами, в том числе биологическими особенностями и хозяйственно полезными свойствами разводимых видов рыб. Группа прудовых рыб немногочисленна. Их разводят и выращивают в искусственных водоемах для получения товарной живой рыбы (карповые, лососевые и некоторые виды осетровых). Они обладают следующими хозяйственно полезными качествами: быстрым ростом, потреблением искусственных кормов, скороспелостью, высокой плодовитостью и хорошими пищевыми и вкусовыми свойствами. К ним относятся представители следующих семейств: карповые, лососевые, окуневые [2,3,4].

Важным резервом повышения рыбопродуктивности прудов является поликультура - совместное выращивание нескольких видов рыб, различающихся по спектру питания. Она позволяет более полно и рационально использовать естественную кормовую базу и получать продукцию без дополнительных затрат искусственных кормов.

Наиболее широкое распространение в нашей стране получила поликультура карпа с растительноядными рыбами. Растительноядные рыбы – белый амур, белый и пестрый толстолобики – показали себя как наиболее перспективные объекты прудового рыбоводства [1,7,8].

Белый толстолобик. В прудовой поликультуре по объему производимой продукции он занимает второе место после карпа. Основной пищей белого толстолобика становится фитопланктон и детрит. Излюбленная пища — диатомовые и зеленые водоросли, хуже потребляются синезеленые.

Пестрый толстолобик. Крупная и сильная рыба, теплолюбив. Растет быстрее белого толстолобика.

В питании преобладают зоопланктон, детрит и крупные формы фитопланктона. По характеру питания пестрый толстолобик — конкурент карпа (особенно сеголетков) в потреблении зоопланктона. Это ограничивает объем его производства в прудовой поликультуре.

Гибрид белого и пестрого толстолобиков. По биологическим особенностям гибрид мало отличается от исходных видов.

Гибрид толстолобиков обладает признаками каждого из родителей. Жаберный аппарат гибрида способен отфильтровывать как мелкие, так и крупные микроводоросли и зоопланктон. При недостатке зоопланктона гибриды переходят на питание фитопланктоном и детритом и обгоняют в росте пестрых толстолобиков. Кроме того, гибриды толстолобиков обладают повышенной жизнестойкостью.

Белый амур. Эта быстрорастущая рыба питается высшей водной растительностью (макрофитами). При выращивании в прудах белый амур в течение 2...3 лет полностью подавляет развитие высшей водной растительности.

Черный амур. Крупная рыба, достигает длины 80 см. Питается брюхоногими моллюсками. Имеет мощные глоточные зубы.

Они повышают общую рыбопродуктивность прудов на 20% и более за счет потребления толстолобиками фитопланктона и белым амуром высшей водной растительности. Молодь белого амура переходит на питание высшей водной растительностью в возрасте 30-45 суток при длине тела не менее 3 см. Он поедает практически все виды прудовой флоры и многие наземные растения. Толстолобика используют для борьбы с «цветением» воды. Он очищает пруды от фитопланктона, улучшая их гидрохимический режим. Для этих целей рекомендуется применять поликультуру в соотношении: белого амура - 200 шт./га, белого толстолобика - 400 шт./га и карпа - 600 шт./га.

Биотехнология воспроизводства и выращивания растительноядных рыб и карпа во многом сходна. Однако следует иметь в виду, что амур и толстолобик в прудах не размножаются и потомство от них получают заводским методом в специализированных рыбопитомниках [1,7,8].

На территории муниципального образования Брюховецкий район свою деятельность в товарном рыбоводстве на русловых прудах осуществляют 14 водопользователей на 19

участках общей площадью водной глади порядка 1,35 тысяч га. Этот вид деятельности относится к неполносистемному нагульному прудовому хозяйству.

Зарыбляются водоемы растительными рыбами (белым, пестрым толстолобиками, белым амуром) и карпом. Некоторые водопользователи зарыбляют еще и черного амура. Выращивание рыб идет скорее экстенсивным путем.

При экстенсивном методе рыбу не кормят. Она растет только за счет употребления естественной пищи. Это, по существу, пастбищное рыбоводство, которое позволяет при минимальных затратах получать рыбную продукцию.

Одной из важнейших основ рыбоводства является кормовая база водоемов, ведь необходимые для нормального роста и развития питательные вещества – белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины – рыбы получают из естественной пищи. Усвояемость рыбой животной пищи составляет 84–99 %, растительной – 80–90 %, детрита – 10–15 %. Природную кормовую базу составляет совокупность животных и растительных организмов, обитающих в толще воды и на дне.

Рыбопродуктивность водоема, которая формируется только за счет живых организмов, находящихся в нем, называется естественной. Естественная рыбопродуктивность зависит от видового разнообразия и численности этих организмов (естественных кормов), а также типа питания рыб, обитающих в водоеме.

Следствием всего явилось сокращение плотности посадки рыбы на 1га в 2-3 раза. Растительных – 2,0- 2,5 тыс. шт./га, карпа 0,5 – 0,8 тыс. шт./га.

Нормативная рыбопродуктивность, согласно договорных обязательств, составляет 3,5 ц/га. Для достижения данных показателей необходимо ежегодное зарыбление только качественным рыбопосадочным материалом с навеской не меньше 30 грамм и высоким коэффициентом упитанности.

Если качество сеголетков и годовиков низкое, то наблюдаются высокие отходы товарной рыбы на всех стадиях выращивания, особенно в период зимовки и нагула, результат снижение рыбопродуктивности водоема и объема вылова.

Средняя рыбопродуктивность по району в 2022 году составила 3,94ц/га.

Стоимость рыбопосадочного материала составляет от 120 до 200 рублей за 1 кг.

Растут цены на удобрения и комбикорма.

В связи с новым законодательством мероприятия, относящиеся к рыбохозяйственной мелиорации, подлежат осуществлению в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации (Положение о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания от 29 апреля 2013 г. № 380), что не всем доступно, так как это связано с финансовыми вложениями.

Для реализации минимальный вес выращенной товарной рыбы должен достигнуть 1кг, поэтому увеличиваются сроки выращивания и составляют они 2 года, то есть в реализацию идет трехлетка.

Серьезной проблемой для разведения являются браконьеры. Они не только «вылавливают» будущий доход предпринимателя, но и рвут садки, выпуская рыбу, загрязняя воду.

Затраты на выращивание рыбы в водоёмах очень высокие.

Дальнейшей проблемой является сбыт выращенной продукции. Сбытовая составляющая для скоропортящегося товара всегда является сложной задачей. Пути сбыта зависят от объемов и вида продукции. Рыбу предприниматели продают в основном в живом

виде, организуют временные точки продажи зимой и осенью. Развозят рыбу в живорыбных емкостях по жилым районам.

Имеющиеся собственные цеха по переработке рыбы составляют небольшой процент. Предприниматели по выращиванию рыбы заключают договоры с перерабатывающим заводом.

Что еще отпугивает инвесторов от вложений в рыбоводство — так это серьезные биологические риски. Рыба преимущественно содержится в открытых водоемах, где оградиться от внешней среды невозможно. Это, в свою очередь, сказывается на выживаемости и, как следствие, росте потерь товарной продукции.

Из-за несовершенства законодательной базы многие предприниматели уходят от рыборазведения. А это приводит к запустению и загрязнению водных объектов, нерациональному использованию водных ресурсов Кубани.

Таким образом, в товарном рыбоводстве, в частности на русловых прудах Брюховецкого района немало проблем: биологические риски, браконьеры, очень высокие затраты на выращивание рыбы в водоёмах, растут стоимость рыбопосадочного материала, цены на удобрения и комбикорма. Также несовершенна законодательная база, возникают трудности в сбыте выращенной продукции и ее переработке. Все эти проблемы отпугивают инвесторов от вложений в товарное рыбоводство, и многие предприниматели неохотно занимаются рыборазведением. Вследствие этого наблюдается нерациональное использование водных ресурсов района, запустение и загрязнение водных объектов, пригодных для товарного рыбоводства.

Список источников

1. Грищенко Л.И., Акбаев М.Ш., Васильков Г.В. Болезни рыб и основы рыбоводства. М.: Колос, 1999. - С. 92-122.
2. Зуб В.И. Современное состояние и пути повышения эффективности товарного рыбоводства в водоемах Краснодарского края: автореф. дис канд. с.-х. наук. Краснодар, 2000. 24 с.
3. Козлов В.И. Справочник фермера рыбоведа. Москва, Издательство ВНИРО, 1998. С. 41-44, 151-172.
4. Корнейко О.В., Покорменюк М.Д. Аквакультура в России: состояние и проблемы развития // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 4 (21).
5. Министерство сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края. Производство рыбы в прудовых хозяйствах Краснодарского края. (Методические рекомендации). Краснодар, 2012. С. 30-35.
6. Суслов О. Н. Степные реки Краснодарского края: монография. Краснодар, Куб ГАУ, 2015 г. С. 235-238.
7. Технология производства и переработки животноводческой продукции: Учебное пособие / Под общей ред. Н.Г. Макарецца. — Калуга: «Манускрипт», 2005. - 688 с.
8. Товарное рыбоводство: краткий курс лекций для бакалавров 3 курса направления подготовки 35.03.07 «Водные биоресурсы и аквакультура», профиль подготовки «Аквакультура» / Сост.: И.А. Галатдинова // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016 – 49 с.
9. <https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--plai/articles/rybovodstvo-v-rossii/> (дата посещения: 09.01.2024).

СЕКЦИЯ 2. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

Статья в сборнике трудов конференции
УДК 639.2.3

РОЛЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА В БУРЯТСКОЙ ГСХА

Жанна Гомбожаповна Болотова¹, Аюна Лубсановна Уханаева², Дашима
Иннокентьевна Гуржапова³

^{1,2,3}Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-
Удэ, Россия

¹bolotovaj@mail.ru

²luzbaeva@mail

³gurzhapova87@mail.ru

***Аннотация:** В статье указаны основные направления практического обучения бакалавров по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, область профессиональной деятельности, организация практического обучения, роль занятий разного типа, учебных и производственных практик в формировании знаний, умений, навыков и компетенций. Описывается содержание практик, формирование практических умений, навыков, первичных профессиональных навыков и начального опыта профессиональной деятельности у бакалавров.*

Ключевые слова: практическое обучение, учебная, производственная практики, практическая подготовка, зоология, гидробиология, ихтиология

Proceedings Paper

THE ROLE OF PRACTICAL TRAINING IN THE TRAINING OF BACHELORS IN THE DIRECTION 35.03.08 AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE AT THE BURYAT STATE AGRICULTURAL ACADEMY

Zhanna G. Bolotova¹, Ayuna L. Uhanaeva², Dashima I. Gurzhapova³

^{1,2,3}Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹bolotovaj@mail.ru

²luzbaeva@mail

³gurzhapova87@mail.ru

***Abstract.** The article indicates the main directions of practical training of bachelors in the field of 35.03.08 Aquatic bioresources and aquaculture, the field of professional activity, the organization of practical training, the role of various types of classes, educational and industrial practices in the formation of knowledge, skills and competencies. It describes the content of practices, the formation of practical skills, primary professional skills and initial professional experience for bachelors.*

Keywords: educational, practical training, educational, industrial practices, practical training, zoology, hydrobiology, ichthyology

В современных условиях в освоении ОПОП практическая обучение наряду с теоретической частью играет важную роль в обеспечении высокого уровня знаний, умений и

навыков бакалавров [8]. Вопросы практического обучения в высших учебных заведениях рассматривали многие авторы [3],[4],[5],[6],[10]. В положении о практической подготовке обучающихся [1] практическая подготовка формулируется как «форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы».

Практическое обучение по направлению и профилю реализуется через учебные предметы, курсы, дисциплины, а также разные типы и виды практик. При проведении лекционных занятий, занятий семинарского типа, лабораторных работ и подобных видов учебной деятельности по дисциплинам «зоология беспозвоночных», «зоология позвоночных», «гидробиология», «общая ихтиология», «частная ихтиология» рассматриваются объекты, методы, способы, связанные с будущей профессиональной деятельностью. Изучение перечисленных дисциплин логически завершаются прохождением соответствующих учебных ознакомительных практик по зоологии, гидробиологии и ихтиологии. Практика по зоологии предусмотрена учебным планом во 2 семестре, по гидробиологии и ихтиологии в 4 семестре. Завершается освоение блоков Б.1 и Б.2 учебного плана ОПОП ВО по направлению 35.03.08 производственной практикой. Форма проведения практики: дискретно; по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида практики; способы проведения практики: стационарная (на кафедре «Биология и биологические ресурсы», в зоологическом музее БГСХА), выездная (в УНПБ «Дельта», на базе профильных организаций, рыбоводных заводах).

Во время прохождения учебных практик обучающиеся непосредственно закрепляют и углубляют теоретические знания по пройденным курсам, получают практические навыки и навыки профессиональной деятельности. После прохождения учебных практик студенты узнают признаки видовой идентификации животных, полевые методы исследований (сбор, фиксация, хранение, этикетирование биологического материала), измерения и подсчета; учатся применять методики исследований, проводить полевые зоологические, гидробиологические, ихтиологические работы; получают навыки камеральной обработки полевого биологического материала и первичные навыки профессиональной деятельности

Требования к организации практик определены Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Трудовым кодексом Российской Федерации, приказами Минобрнауки России N 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020 «О практической подготовке обучающихся», приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры", ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» июля 2017 г. №668, профстандартом «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 октября 2020 г. № 714н. Также требования отражены в положении о практической подготовке обучающихся

ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА и локальных нормативных актах Академии. Учебно-методическое руководство практиками осуществляют преподаватели академии, а также специалисты базовых предприятий.

Места прохождения учебных и производственных практик являются УНПБ «Дельта» и профильные организации, с которыми академией заключены договора с: Ангаро-Байкальское территориальное управление Федерального агентства по рыболовству, БФ ФГБУ Главрыбвод, БФ ФГБНУ ВНИРО, ООО «Новый Промой», БУ РБ «Природопользование и охрана окружающей среды Республики Бурятия (БУ «Бурприрода»), Министерство природных ресурсов и экологии Республики Тыва, Бурятская республиканская общественная организация охотников и рыболовов (БРОООиР).



Рисунок 1 - Ознакомительная практика по зоологии в дельте р. Селенги (учебная база «Дельта»)

Перед выездом на практику на кафедре руководители практик проводят организационное собрание, информируют о целях, задачах, содержании и планируемых результатах, инструктируют по технике безопасности, выдают индивидуальные задания. Практиканты получают учебно-методическую литературу, ознакомляются с требованиями, предъявляемыми к оформлению отчетной документации (дневники, отчеты) и защите отчетов.

Освоение обязательной части блока Б.2 начинается на 1 курсе с прохождения учебной ознакомительной практики по зоологии на учебной базе «Дельта», расположенной в Кабанском районе в дельте р. Селенга. Во время этого полевого этапа практики обучающиеся узнают местную фауну беспозвоночных и позвоночных, основные методы полевых исследований по зоологии, технику сбора и первичной обработки зоологического материала. Так же у студентов формируются умения и первичные навыки определения наиболее часто встречающихся видов беспозвоночных и позвоночных, работы с определителем. Наблюдая за животными в естественных условиях существования первокурсники познают взаимосвязи животных друг с другом и с абиотическими факторами среды, приобретают эколого-биологические знания о важнейших группах беспозвоночных и позвоночных животных, собирают материал для выполнения индивидуального задания. После полевого этапа практики, студенты на кафедре проводят камеральную обработку материала, работают над индивидуальным заданием, оформляют коллекции, составляют и защищают отчеты. В результате прохождения ознакомительной практики (по зоологии) обучающийся должен: знать представителей местной фауны основных типов биотопов и их роль в природе, структуру и уровни биоразнообразия; основные методы полевого биологического исследования; уметь применять разные методы сбора, хранения и обработки полевого материала, анализа полученных данных с помощью современных информационных технологий; владеть методами наблюдения, описания и идентификации, классификации, биологических объектов; способностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания

Ознакомительная гидробиологическая практика учебным планом предусмотрена на 2 курсе в 4 семестре. Она также способствует повторению и закреплению знаний и умений, полученных при изучении дисциплин «Биология», «Гидробиология», «Зоология беспозвоночных», осваиваются навыки полевых гидробиологических работ, а также сбора и обработки гидробиологического материала в полевых условиях, приобретаются практические навыки и компетенции в сфере профессиональной деятельности.

Во время практики по гидробиологии второкурсники ознакомляются с общей организацией проведения и методами полевых гидробиологических исследований, конструктивными особенностями орудий сбора гидробионтов, приобретают навыки их практического применения; обучаются правилам ведения документации, оформления отчета; осваивают методики камеральной обработки гидробиологического материала, определения качественного и количественного состава гидробионтов; получение навыков оформления результатов наблюдений в виде отчета [9].



Рисунок 2 - Студенты на практике по гидробиологии

При защите отчетов по гидробиологической практике обучающиеся должны знать: основы систематики и биоразнообразия гидробионтов, основные закономерности функционирования водных экосистем, роль антропогенного воздействия, экологические основы охраны водных экосистем, принципы рационального природопользования; методику сбора проб и обработки материалов для оценки состояния водных биоресурсов, ведения документации; уметь планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам, вести документацию, применять разные виды орудий отлова проб гидробионтов; владеть навыками работы с лабораторным и полевым оборудованием, ведения документации о наблюдениях и экспериментах.

После гидробиологической практики второкурсники сразу выходят ознакомительную практику по ихтиологии. Целью практики являются овладение навыками полевых ихтиологических исследований и обработки биологических материалов, приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности. На данной практике студенты изучают общую организацию проведения ихтиологических исследований; конструктивные особенности орудий лова и получают навыки их применения; осваивают методики проведения полевых ихтиологических исследований: контрольных обловов, массовых промеров, биологического анализа и их камеральной обработки, продолжают учиться вести документацию; узнают стандартные действия по разведению и выращиванию объектов аквакультуры [7].



Рисунок 3 – Студенты на практике по ихтиологии

В результате прохождения данной практики по ихтиологии обучающиеся должны знать современные технологии в области оценки состояния водных биоресурсов, конструктивные особенности орудий лова, методики полевого сбора и камеральной обработки ихтиологического материала; уметь: проводить мониторинг водных биологических ресурсов, планировать комплексные полевые работы применительно к различным типам водных объектов, условиям и задачам, анализировать информацию для выполнения задач рыбохозяйственного использования водных объектов, собирать и проводить первичную обработку ихтиологического материала; владеть методиками рыбохозяйственных исследований, навыками сбора и первичной обработки полевой, биологической, экологической, рыбохозяйственной информации, введения документации полевых рыбохозяйственных наблюдений, экспериментальных и производственных работ, способностью реализовывать современные технологии оценки состояния водных биоресурсов.

После третьего курса обучающиеся проходят производственную практику в профильных организациях, согласно заключенным договорам.

Производственная практика включает технологическую, научно-исследовательскую работу (обязательная часть блока Б.2 учебного плана) и преддипломную практику (часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б.2 учебного плана). Данная практика также способствует закреплению и углублению полученных теоретических знаний обучающимися по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, приобретению практических навыков, компетенций и опыта профессиональной деятельности. Практика в условиях производства дает студентам представление об истории, организационной структуре и опыте работы предприятия, организации или научно-исследовательского института (НИИ). Завтрашние выпускники изучают и получают первичные профессиональные навыки, осваивают должностные обязанности рыбоводов, ихтиологов, инспекторов, научных сотрудников, проводят исследования по теме своей выпускной квалификационной работы. По окончании практики у будущих дипломированных специалистов формируется представление о характере своей профессиональной деятельности, производственном или научно-исследовательском функционировании предприятия.

Таким образом, практическая подготовка помогает студентам понять будущую профессию. Учебные и производственные практики обучающихся направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура - способствуют формированию практических умений и навыков, появлению первоначального профессионального опыта, универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций у студентов и обеспечивает целостность и неразрывность теоретического обучения и практической подготовки бакалавров. Они способствуют закреплению, углублению и дополнению имеющихся знаний, умений, практических навыков и навыков профессиональной деятельности, тем самым повышая эффективность освоения компетенций обучающихся. Цели, задачи, содержание программ практик и реализация отвечает области профессиональной деятельности: 15 Рыбоводство и рыболовство и позволяют усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре» [5]

Список источников

- 1 Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 года N 885/390 <https://docs.cntd.ru/document/565697405?ysclid=lpkvtlje53743942953>
- 2 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2014 г. №944.
- 3 Вотякова, В. С. Роль учебной практики в подготовке студентов / В. С. Вотякова, С. И. Моногаров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 7-1(26). – С. 38-39. – EDN SKEGWT.
- 4 Гальмак, А. М. О практической направленности обучения в вузе / А. М. Гальмак, О. А. Шендрикова, И. В. Юрченко // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. Серыя С. Псіхалага-педагагічныя навукі: педагогіка, псіхалогія, метадыка. – 2022. – № 2(60). – С. 101-112. – EDN AJEVBU.
- 5 Джураева, Г. Н. Роль практических занятий в технических вузах / Г. Н. Джураева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 22 (156). — С. 159-160. — URL: <https://moluch.ru/archive/156/44035/> (дата обращения: 28.11.2023)
- 6 Непрерывность образования по направлению подготовки "Водные биоресурсы и аквакультура" на примере ФГБОУ ВО "Саратовский ГАУ" / Н. И. Кузнецов, А. В. Молчанов, А. А. Васильев, И. В. Поддубная // Рыбное хозяйство. – 2017. – № 4. – С. 24-27. – EDN ZQTTJL.
- 7 Ознакомительная практика (по ихтиологии) : методические указания для обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура" / М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова ; сост. А. Н. Балданова. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2020. - 50 с. - URL: <http://irbis.bgsha.ru/sotru/00742>. - Режим доступа: Электронная библиотека БГСХА. - Загл. с титул. экрана. - ~Б. ц. - Текст : электронный.
- 8 Организация и проведение учебных практик студентов направления подготовки "Водные биоресурсы и аквакультура" в ФГБОУ ВО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова" / А. Л. Лузбаева, Д. Б. Аюрова, Ж. Г. Болотова [и др.] // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Материалы IV Всероссийской межвузовской научно-методической конференции, Калининград, 04–05 октября 2015 года / Составители: А.А. Недоступ, С.А. Уманский. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2016. – С. 69-72. – EDN XRKGYJ.
- 9 Практическая подготовка по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» в ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р.Филиппова» / А. Л. Уханаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев [и др.] // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Материалы VIII национальной научно-методической конференции, Калининград, 08–10 октября 2019 года / Составители: А.А. Недоступ, Ю.К. Алдушина. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2020. – С. 37-45. – EDN LDULZA.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Михаил Григорьевич Воронов

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

Бурятского инновационного центра аквакультуры, Улан-Удэ, Россия
voronov_MG53@mail.ru

***Аннотация.** Рассматриваются основные методы, применяемые в практике определения возраста рыб с указанием их недостатков и трудоемкости. Делается краткий анализ проведения морфометрических измерений, который необходимо проводить в полевых условиях. На основании опыта практических исследований с применением цифровых камер в сочетании с современным биноклем получаем фотоснимки чешуи по которым в последующем определяется возраст, проводятся промеры ширины годовых колец для обратных расчислений роста рыбы. Показаны возможности получения промеров морфометрических показателей рыб по их фотографиям, сделанным в полевых условиях. Предлагается методика ихтиологических исследований на основе цифровых технологий. Создание базы данных и архива на основе цифровых материалов в форме фотографий с проведенными на них измерениями, которые могут использоваться другими исследователями, а также пересматривать при возникновении спорных вопросов. Предлагаемая методика на основе цифровых технологий рассматривается как перспективная с широким кругом применений при исследованиях в животном мире, где ведутся различные измерения животных. Переход на цифровые технологии сводит к минимуму субъективный фактор, повышая точность получаемых данных, снижая трудоемкость, позволяет создавать базу данных в цифровом формате, избегая необходимости формирования материалоемких коллекций, таких- как постоянные чешуйные препараты и другие.*

Ключевые слова: чешуя, морфометрия головы и тела рыбы, ихтиологические исследования, пиксели, относительные показатели, цифровые технологии.

Proceedings Paper

APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN ICHTHYOLOGICAL RESEARCH

Mikhail G. Voronov

Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

Buryat Innovation Center for Aquaculture, Ulan-Ude, Russia
voronov_MG53@mail.ru

***Abstract.** The main methods used in the practice of determining the age of fish are considered, indicating their shortcomings and labor intensity. A brief analysis of the morphometric measurements that need to be carried out in the field is made. Based on the experience of practical research with the use of digital cameras in combination with modern binoculars, we obtain photographs of scales, which are subsequently used to determine the age, measurements of the width of annual rings are carried out for inverse calculations of fish growth. The possibilities of obtaining measurements of morphometric indicators of fish from their photographs taken in the*

field are shown. A methodology of ichthyological research based on digital technologies is proposed. Creation of a database and archive based on digital materials in the form of photographs with measurements made on them, which can be used by other researchers, as well as revised when controversial issues arise. The proposed methodology based on digital technologies is considered promising with a wide range of applications in research in the animal world, where various measurements of animals are carried out. The transition to digital technologies minimizes the subjective factor, increasing the accuracy of the data obtained, reducing labor intensity, allows you to create a database in digital format, avoiding the need to form material-intensive collections, such as permanent flake preparations and others.

Keywords: scales, morphometry of fish head and body, ichthyological studies, pixels, relative indicators, digital technologies.

Введение.

Обязательным показателем при ихтиологических исследованиях в конце 19-го века становится возраст рыбы. В начале 20-го века накопленный опыт по определению возраста был систематизирован в научных трудах в виде учебных пособий - [4] по Суворову, 1948 (Суворов, 1909; Арнольд, 1911). Позднее выходит руководство по изучению рыб [2; 3]. До настоящего времени, вот уже более 100 лет не появилось ничего принципиально нового. В начале 2000х годов была предпринята попытка разработать автоматизированную систему определения возраста байкальского омуля по чешуе на основе особенностей склеритной структуры [8], но эти наработки остались пока на уровне экспериментальных работ.

В практике ихтиологических исследований определение возраста рыбы ведется по: чешуе, отолитам, костям и лучам плавников.

Во всех случаях это непростая и трудоемкая работа, требующая подготовки препарата. Если при работе с рыбой, имеющей циклоидную чешую (у омуля), зачастую при взятии достаточно чешую очистить от слизи, то для определения возраста у других рыб чешую зачастую необходимо промывать. Еще более сложная процедура подготовки препаратов для определения возраста из отолитов, приготовления спилов, шлифовки и просветления препаратов из костей и лучей плавников. Очень серьезной проблемой является приготовление из них постоянных препаратов и их хранение [2]. Все эти методы определения возраста рыб имеют серьезный недостаток – это человеческий фактор, когда ошибка определения возраста составляет от одного до трех лет со всеми вытекающими последствиями.

С начала XX столетия в связи с развитием промысловой ихтиологии, определение возраста становится необходимым элементом для решения научных и практических задач рыбного хозяйства. На сегодняшний день – это основа большинства методик определения численности и оценки состояния запасов рыб [5; 6; 7; 1; 9].

В рамках учебного процесса с 2021г. на кафедре «Биологии и биоресурсов» Бурятской ГСХА проводятся работы по созданию электронной базы данных чешуи байкальского омуля на основе цифровых фотографий. Фотографии чешуи получаем с помощью МБС, оснащенного цифровой камерой. По фотографиям чешуи в последующем определяется возраст и промеряется ширина зон годового прироста, а эти данные используются для обратного расчисления роста конкретного экземпляра омуля. Нами эти работы видятся как перспективные. В 2023 году при проведении учетных работ омуля на В.Ангаре в составе отряда «БайкалНИРО» для подтверждения правильности подразделения заходящих производителей на морфо-экологические группы (МЭГ) была сделана попытка получения и использования морфометрических данных на основе фотоснимков омуля, которые были

сделаны в полевых условиях. В дальнейшем эти фотографии использовали для получения морфометрических показателей.

Цель: Показать возможность использования цифровых технологий при ихтиологических исследованиях и, в частности, - при определении возраста и обратного расчисления роста рыбы по чешуе, а также проведения морфометрических измерений рыбы, а возможно, и других объектов животного мира по фотографиям.

Материал и результаты исследований

Материалом данной работы явились практические наработки автора при определении возраста байкальского омуля различных морфо-экологических групп (МЭГ) по чешуе на основании фотоснимков, сделанных непосредственно с чешуи. Чешуйчатый материал брался при проведении как полного биологического анализа (ПБА) [2], так и при сборе данных на динамику созревания производителей омуля в период нерестовой миграции. То есть мы располагали стандартным набором биологических данных по каждому экземпляру омуля, предусмотренному формой паспорта рыбы. Снимки проводились на световом бинокляре Subokular TuorCam 5/1 MP, оснащенного цифровой камерой Industrial Digital Camera 5/1MP 1/2/5° color USB2/0 ARTIMA CMOS SENSOR и сохранялись на компьютере.

По фотографиям чешуи байкальского омуля придонно-глубоководной МЭГ из р. Верхняя Ангара (Рис. 1) загружаемых в программу, прилагаемой к камере, были сделаны промеры ширины годовых приростов (Табл. 1).

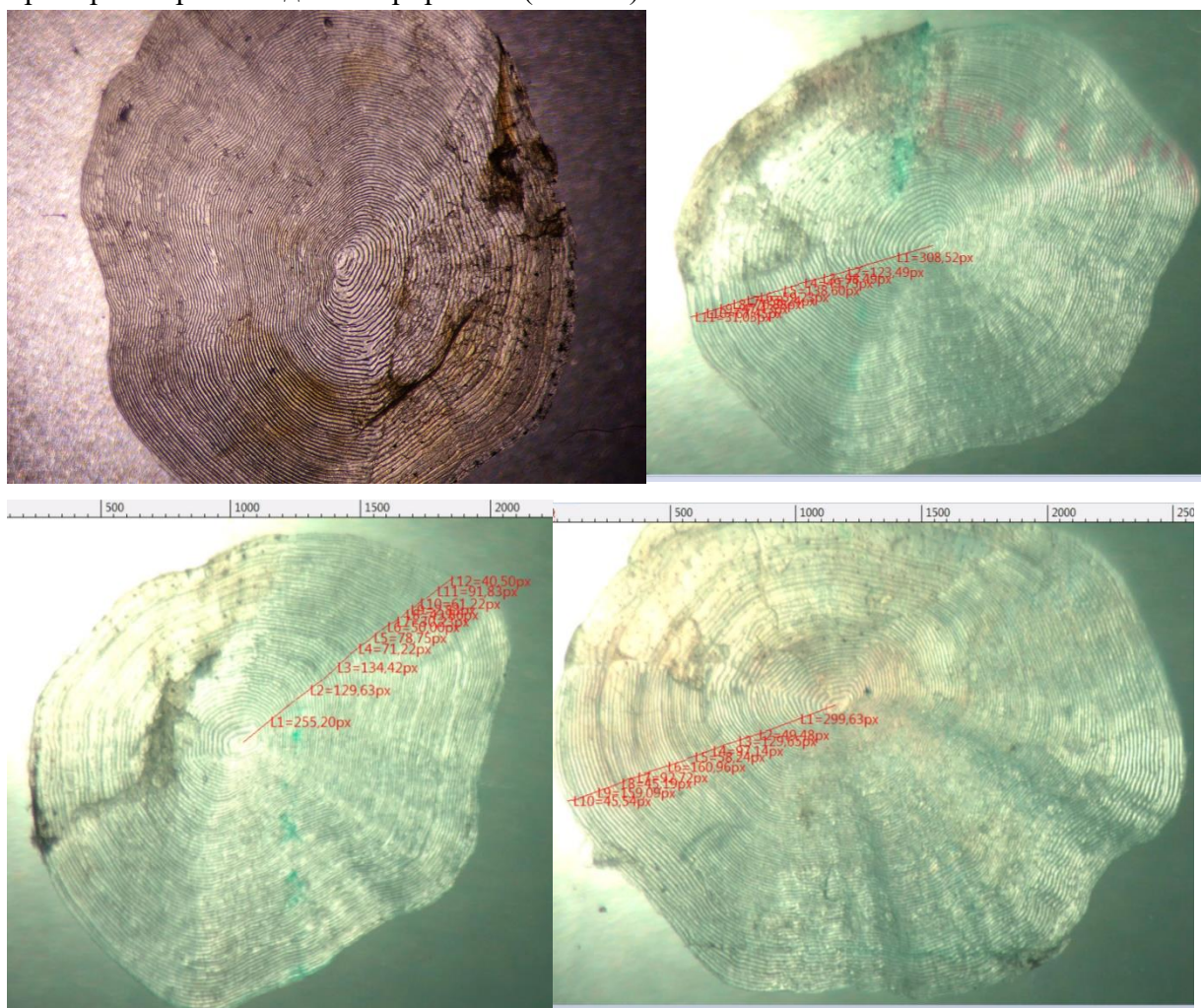


Рисунок 1 - Варианты места промеров ширины годовых колец на чешуе байкальского омуля, р. Верхняя Ангара, 2023 г.

Для промеров выбирается то место чешуи, где хорошо видны срезы склеритов годовых колец. Данные промеров заносятся в форму, которая затем является матрицей, сформированную в таблице ExceIs (Табл 1). Фотография с результатами промеров сохраняется под тем же номером рыбы, согласно паспорту с указанием определенного возраста. При этом методе определения возраста наглядно сохраняется информация, на основании которой исследователь принимает решение по окончательному возрасту данной особи.

Таблица 1 - Данные промеров чешуи байкальского омуля, в пикселях (пк).

№ рыбы	АД, мм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	R чеш.
1	444	240	125	79	84	61	59	77	123	56	62	40	11				1017
2	442	197	97	66	89	92	100	125	68	93	13						940
3	415	255	59	68	76	125	150	113	33	70	79	83					1111
4	472	201	122	78	83	44	107	104	99	67	57	39					1001
5	421	250	109	88	82	210	74	62	44								919
6	390	241	127	70	118	197	51	148	50	83							1085
7	395	309	83	103	68	77	132	83	95	97	48						1095
8	410	262	55	40	48	68	63	80	78	46	56	59	47	103	110	76	1191
9	402	274	147	97	77	132	139	73	71	57							1067
10	396	308	123	98	49	139	59	58	71	47	67	31					1050

АД – промысловая длина, мм; R чеш.- радиус чешуи, в пикселях, R чеш. – радиус чешуи в месте промера.

После занесения данных в среду ExceIs, зная промысловую длину рыбы и радиус чешуи, используя зависимость, установленную Эйнарстом Леа:

$$Ln/L = Vn/V, \text{ где}$$

L – измеренная длина рыбы

Ln – длина рыбы в возрасте n лет

V – длина чешуи

Vn – длина чешуи в возрасте n лет

рассчитываем длину рыбы в каждом возрасте по установленному соотношению:

$$Ln = L * Vn / V$$

Целесообразно вначале получить расчетные значения прироста рыбы по годам (Табл. 2), затем абсолютные значения размера особи в конкретном году (Табл. 3).

Таблица 2 - Данные обратных расчислений прироста байкальского омуля, в мм

№ рыбы	АД, мм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	R чеш
1	444	240	125	79	84	61	59	77	123	56	62	40	11				1017
2	442	197	97	66	89	92	100	125	68	93	13						940
3	415	255	59	68	76	125	150	113	33	70	79	83					1111
4	472	201	122	78	83	44	107	104	99	67	57	39					1001
5	421	250	109	88	82	210	74	62	44								919
6	390	241	127	70	118	197	51	148	50	83							1085
7	395	309	83	103	68	77	132	83	95	97	48						1095
8	410	262	55	40	48	68	63	80	78	46	56	59	47	103	110	76	1191
9	402	274	147	97	77	132	139	73	71	57							1067
10	396	308	123	98	49	139	59	58	71	47	67	31					1050

Таблица 3 - Данные обратных расчислений линейного роста байкальского омуля, в мм

№ рыбы	АД, мм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	444	105	159	194	231	257	283	317	370	395	422	439	444		
2	442	93	138	169	211	254	301	360	392	436	442				
3	415	95	117	143	171	218	274	316	328	354	384	415			
4	472	95	152	189	228	249	299	348	395	427	454	472			
5	421	115	164	205	242	339	372	401	421						
6	390	87	132	157	200	271	289	342	360	390					
7	395	111	141	179	203	231	278	308	343	378	395				
8	410	90	109	123	139	163	185	212	239	255	274	294	311	346	384
9	402	103	159	195	224	274	326	354	381	402					
10	396	116	163	200	218	270	293	315	341	359	384	396			

Проиллюстрируем разный темп роста особей омуля отдельных поколений (Рис 2 и 3).

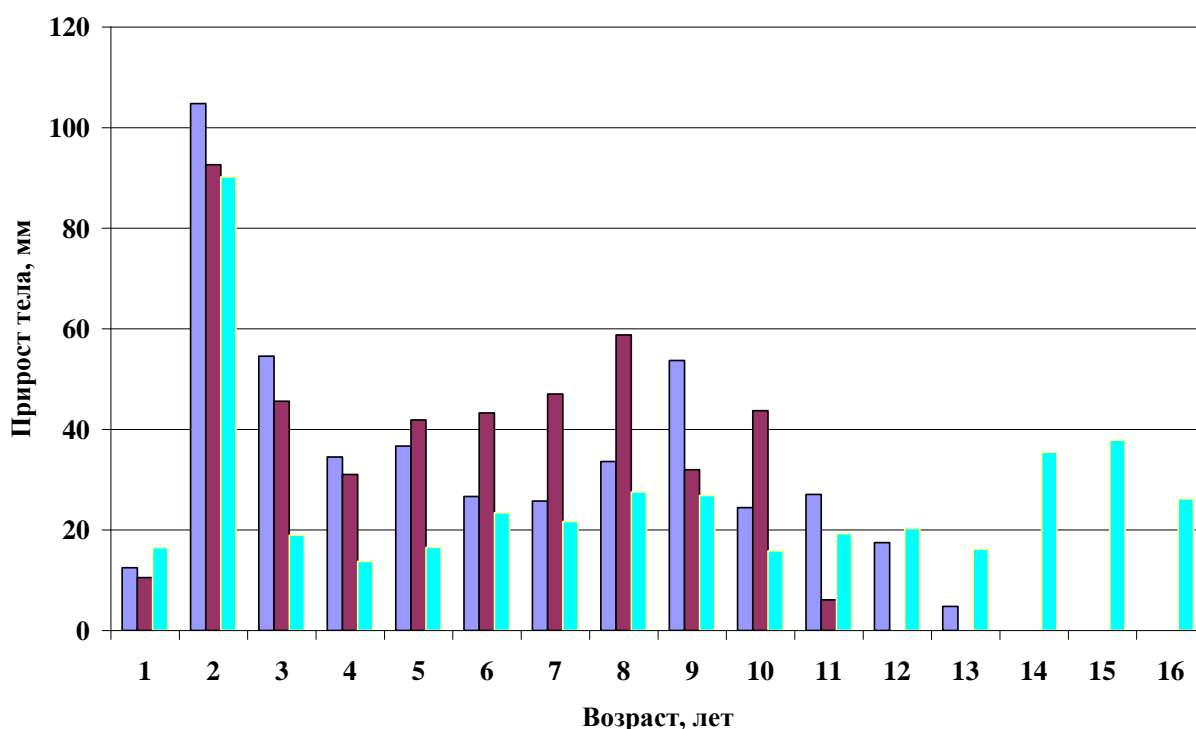


Рисунок 2 - Расчетные значения прироста байкальского омуля по годам, мм, р.Верхняя Ангара, 2023 г.

Фотографии в цифровом формате использовались для проведения морфометрии производителей омуля из р. Верхняя Ангара в 2023 году для решения вопроса подразделения их на МЭГ. Кроме визуального разделения омуля на МЭГ по комплексу внешних признаков, для подтверждения правильности отнесения особей к определенной МЭГ, параллельно делались фотоснимки на цифровую фотокамеру. В камеральных условиях фотоснимки загружались в программу нашей цифровой камеры, где и проводились измерения в пикселях.

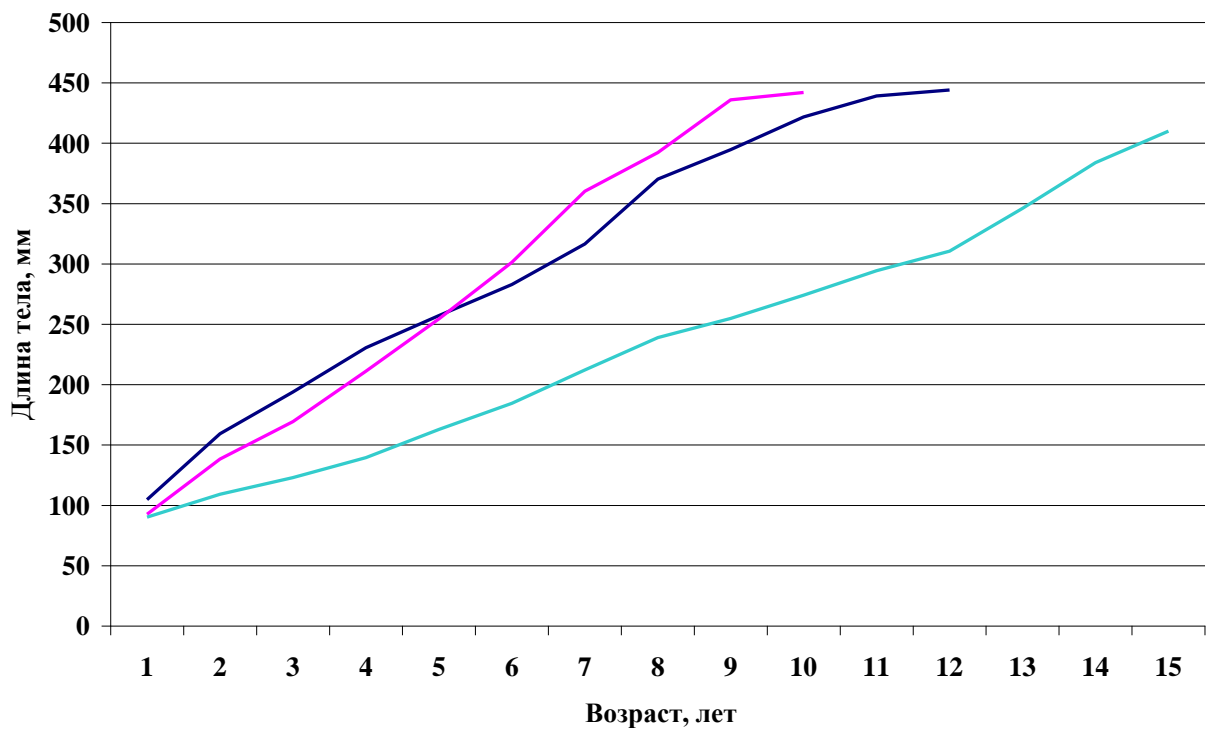


Рисунок 3 - Расчетные значения линейного роста байкальского омуля по годам, мм, р. Верхняя Ангара, 2023 г.

Все измеренные параметры заносились в среду Exceles и получали относительные показатели морфометрии, либо относительно длины головы, либо – тела. Перечень проведенных измерений показан на рисунках 4 и 5.



а



Рисунок 4 - Проведение промеров тела байкальского омуля, р.В.Ангара, 2023г.
а- самца; б - самки

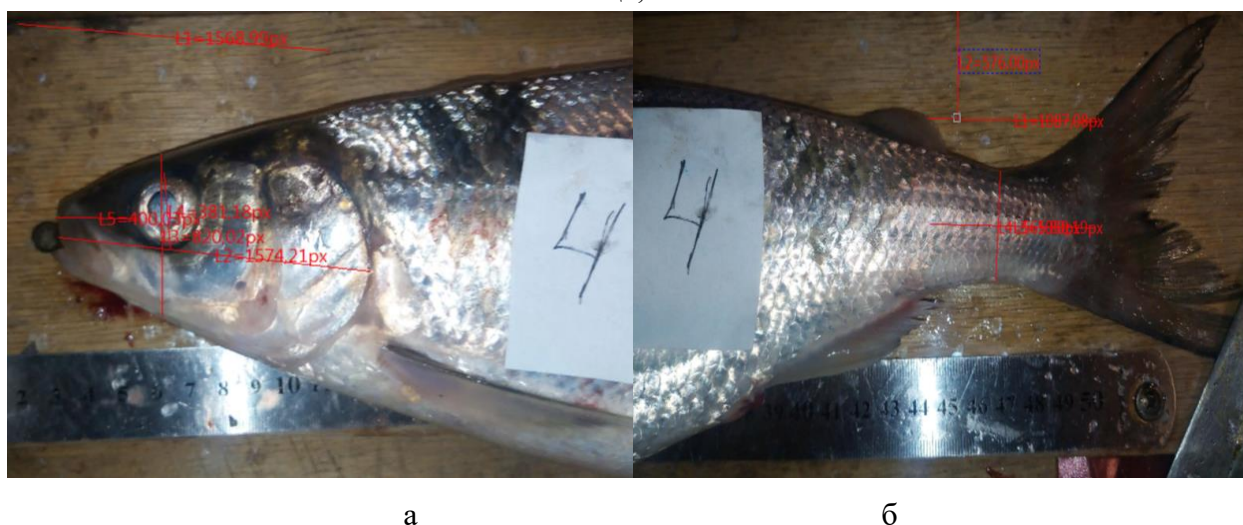


Рисунок 5 - Проведение промеров отдельных частей тела байкальского омуля, р.В.Ангара, 2023г. в пикселях; а- головы; б - хвоста

Полученные параметры морфометрических признаков разных МЭГ представлены на рисунках 6 и 7.

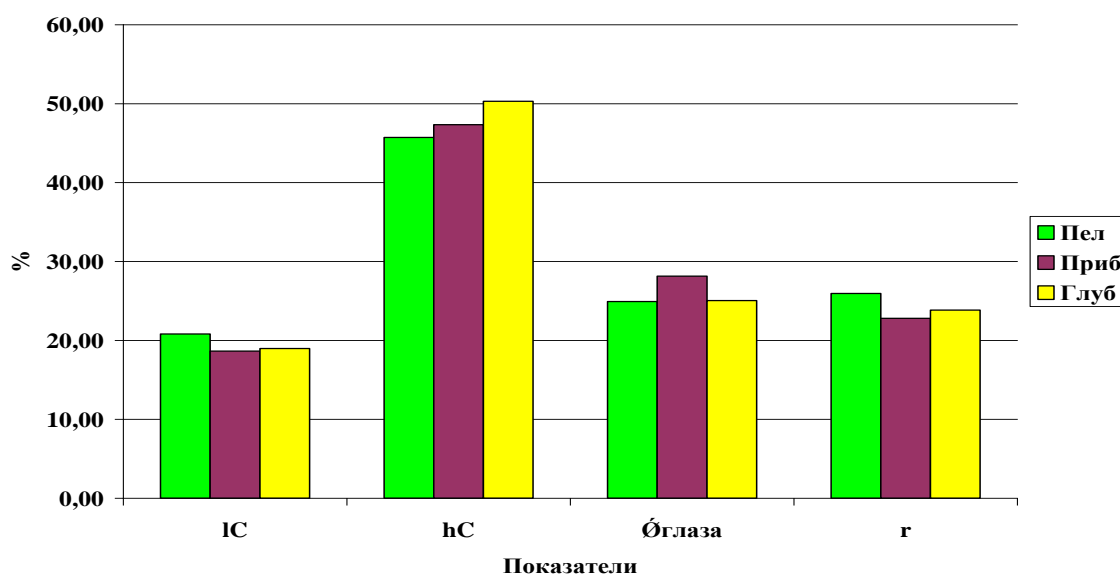


Рисунок 6 - Относительные признаки морфометрии головы байкальского омуля, р.В.Ангара, 2023г.

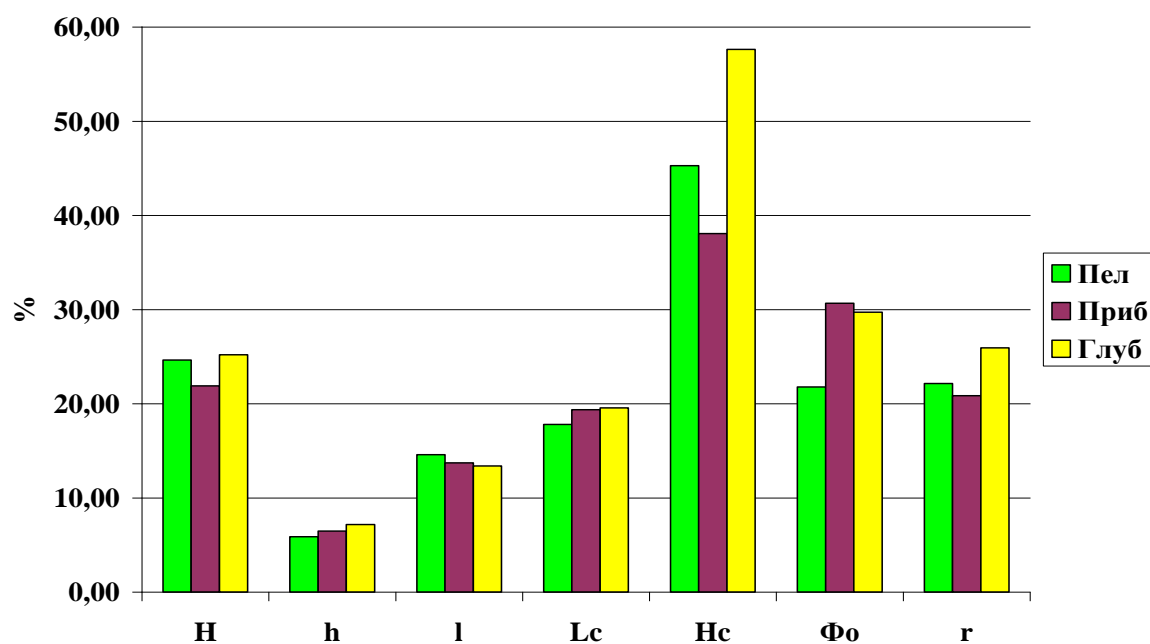


Рисунок 7 - Относительные признаки морфометрии тела байкальского омуля, р.В.Ангара, 2023г. *H* – высоты тела; *h* – высоты хвостового стебля; *l* – длины хвостового стебля; *Lc* – длины головы; *Hc* – высоты голов; *Φo* – диаметра глаза; *r* – длины рыла.

Обсуждение результатов

Представленные данные по определению возраста и промеров ширины годовых колец по фотографиям чешуи нерестового байкальского омуля придонно-глубоководной МЭГ из р.В.Ангара 2023 г. (рис. 1, 2, 3 и табл. 1, 2, 3), а также материалы работ, проводимых с 2021 г. на кафедре Биологии и биоресурсов БГСХА по чешуе омуля пелагической МЭГ р. Селенга и придонно-глубоководной МЭГ из рек Посольского сора наглядно демонстрируют возможность применения цифровых технологий для этих работ. Использование цифровых технологий в этих трудоемких ихтиологических исследованиях, демонстрирую их перспективность. При этом сокращается время и повышается точность определения возраста, а промеры ширины зон годовых приростов позволяют получать данные для обратных расчислений роста омуля. По характеру кривой линейного роста с большой степенью вероятности появляется возможность установления повторного нереста, как нам это удалось сделать в 2022 г. у самок посольского омуля. Сами фотографии чешую с нанесенными на них промерами служат надежной базой первичных данных, которые не требуют приготовления чешуйчатых препаратов и специальных помещений для их хранения.

Проведение морфометрических измерений тела рыбы в полевых условиях, а их надо проводить на свежем материале далеко не всегда возможно и это кропотливая работа, требующая большого количества времени и высокой квалификации исследователя. Отработанная нами технология получения морфометрических показателей на основе фотографий, сделанных с только, что пойманной рыбы при проведении натурных исследований в цифровом формате, позволяет получить достаточно точные морфометрические показатели (рис. 4, 5, 7, 7). Эти фотоснимки тела рыбы с промерами также могут служить базой данных первичной информации для получения морфометрических показателей. Созданные базы данных первичной информации в цифровом формате и при необходимости в любое время могут быть заново проанализированы.

Существенным недостатком предлагаемой цифровой технологии в ихтиологических исследованиях остается нерешенный вопрос получения истинных значений признака, измеренных в пикселях. Необходимо получение инструмента, функцию которого следует заложить в программное средство, прилагаемое к цифровой камере. Вторым требованием получения сравниваемых морфометрических показателей пластических признаков является проведение фотоснимков со строго фиксированного расстояния и одинаковой высокой плотности, не менее 800 пикселей. Попытки помещения миллиметровой линейки в кадр фотоснимка, для получения цены деления одного пикселя далеко не всегда приемлемо из-за большой ошибки, так как сама толщина черты зачастую составляет десятки пикселей. Причем чем выше плотность снимка, тем больше ошибка цены деления.

Как выяснилось уже в ходе анализа измерений, проводимых в лабораторных условиях установления достоверности различий не корректно, так как снимки были проведены при разных условиях, главным из которых является разное расстояние от снимаемого объекта и разнородная плотность фотоснимка.

Выводы

1. Использование цифровых технологий при определении возраста и обратного расчисления роста омуля, а также проведение морфометрии пластических признаков по фотографиям чешуи и тела перспективно и надежно.

2. Использование цифровых технологий позволяет создавать базу данных по первичным материалам и экономить время при полевых работах.

3. Для получения истинных значений пластических признаков на фотографиях необходимо наличие измерительной шкалы, т.е. цены деления в пикселях при разной плотности фотоснимка.

4. Необходимым условием при проведении снимков на морфометрию является строгая фиксация одинакового расстояния до объекта и высокая плотность фотоснимка.

Список источников

1. Мишарин К.И. Байкальский омуль. -В кн. Рыбы и рыбное хозяйство в бассейне оз.Байкал. - Иркутск, 1958. - С. 130-287.

2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб.- М.: Пищевая промышленность, 1966. - 376с.

3. Редкозубов Ю.Н. Чешуя байкальского омуля как показатель некоторых моментов его биологии // Вопр. ихтиол. - М., 1968. - Т. 8, вып. 5. - С. 919-930.

4. Суворов Е.К. Основы ихтиологии , Изд-во Советская наука «Полиграфкнига ОГИЗа» при Совете Министров СССР, Л.1948, 581с

5. Тюрин П.Ф. Биологические основы регулирования рыболовства на внутренних водоемах. – М., - Пищепромиздат, 1963. -120с.

6. Тюрин П.Ф. Нормальные кривые переживания и темпов естественной смертности как теоретическая основа регулирования рыболовства // Изв.ГосНИОРХ, Л.,1972 Т. 71. – С.71-128.

7. Тюрин П.Ф. Теоретические основы рационального регулирования рыболовства // Изв.ГосНИОРХ, Л.,1974 Т. 86. – С. 7-25.

8. Тягун, М. Л. Формы центрального склерита чешуи байкальского омуля (*S. migratorius* Georgi) и их внутривидовая изменчивость / М. Л. Тягун, М. Г. Воронов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология. – 2009. – Т. 2, № 3. – С. 342-354. – EDN KYUFYV

ИЗУЧЕНИЕ КУРСА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

Туяна Цырендашиевна Дагбаева¹, Елена Георгиевна Семенова²

^{1,2} Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова,
Улан-Удэ, Россия

¹dagbaeva@mail.ru

²lolena80@mail.ru

***Аннотация.** Для формирования высококачественных кадров в области водных биоресурсов и аквакультуры необходимо формирование всех компетенций, предусмотренных учебным планом. Одним из важнейших этапов формирования общепрофессиональной компетенции ОПК-1 является изучение курса по биологической химии. Курс биологической химии предусматривает изучение химического состава живых объектов, в том числе гидробионтов и химические превращения, происходящие с ними.*

В статье приведены требования ФГОС ВО, логические, методические и содержательные взаимосвязи курса по биологической химии с другими дисциплинами, практиками в составе образовательной программы, организация учебного процесса, с описанием лекционных и лабораторных занятий, проведением самостоятельной работы и межфакультетской олимпиады.

Ключевые слова: биологическая химия, водные биоресурсы, аквакультура, лекции, занятия семинарского типа, олимпиада

Proceedings Paper

STUDYING THE COURSE OF BIOLOGICAL CHEMISTRY BY STUDENTS OF THE DIRECTION OF TRAINING 35.03.08 AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE

Tuyana Ts. Dagbaeva¹, Elena G. Semenova²

Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹dagbaeva@mail.ru

²lolena80@mail.ru

***Abstract.** In order to train high-quality personnel in the field of aquatic bioresources and aquaculture, it is necessary to develop all the competencies provided by the curriculum. One of the most important stages in the formation of the general professional competence of OПК-1 is studying the course in biological chemistry. The course in biological chemistry involves studying the chemical composition of living objects, including aquatic organisms, and the chemical transformations that occur with them.*

The article presents the requirements of the Federal State Educational Standard of Higher Education, logical, methodological and substantive relationships of the course in biological chemistry with other disciplines, practices in the educational program, the organization of the educational process, with a description of lectures and laboratory classes, independent work and interfaculty Olympiad.

Keywords: biological chemistry, aquatic bioresources, aquaculture, lectures, seminar-type classes, Olympiad.

Биологическая химия это наука, изучающая химический состав организмов и химические превращения, происходящие в процессе жизнедеятельности человека, животных, растений и микроорганизмов. Совокупность этих превращений составляет биологический обмен веществ, лежащий в основе той формы движения материи, которую мы называем жизнью.

Согласно ФГОС ВО области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», могут осуществлять профессиональную деятельность является образование и наука (в сфере научных исследований), а также рыбоводство и рыболовство (в сфере рационального использования и охраны водных биологических ресурсов, включая среду их обитания, в сфере искусственного воспроизводства и товарного выращивания гидробионтов, в сфере обеспечения экологической безопасности рыболовства и продукции аквакультуры, в том числе оценки экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов, в сфере рыбохозяйственного и естественных и искусственных водоемов, в сфере рыбохозяйственного и экологического мониторинга антропогенного воздействия на водные биоресурсы, рыбохозяйственные водоемы, в сфере рыбохозяйственной и экологической экспертизы, в сфере надзора за рыбохозяйственной деятельностью). Отсюда видно, что предметом изучения обучающихся, являются объекты аквакультуры и другие гидробионты.

Биохимические знания будущего выпускника имеют огромное значение не только для его общей, но и профессиональной подготовки.

Курс по биологической химии входит в обязательную часть учебного плана и изучается в 3 семестре. Форма контроля- экзамен. За дисциплиной закреплена общепрофессиональная компетенция - ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий. Основой для изучения биохимии служат знания в таких дисциплинах, как биология, зоология, общая химия. В дальнейшем, биохимия является базой для изучения ихтиологии, ихтиофауны, сырьевой базы рыбной промышленности и искусственного воспроизводства рыб. Биологическая химия необходима не только для изучения дисциплин, но и прохождения учебных (ознакомительные практики по зоологии, гидробиологии, ихтиологии) и производственных практик (технологическая, научно-исследовательская и преддипломная) [1].

Курс по биологической химии состоит из двух разделов: статическая биохимия и динамическая биохимия. Задачей статической биохимии является изучение веществ, входящие в состав организмов, в том числе и гидробионтов. Изучение химических превращений, происходящих в процессе жизнедеятельности организмов, то есть изучение обмена веществ, является задачей динамической биохимии.

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны знать, что при оценке рыбы как промышленного сырья учитывают массовые доли воды, липидов, сырого протеина и минеральных веществ в составе их тела. Содержание углеводов в рыбе, как правило, не превышает 1%. Для более полной характеристики пищевых или других свойств рыбы определяют содержание белков (истинного протеина) и небелковых азотистых веществ, липидов и липоидов, а также витаминов, аминокислот и жирных кислот, наиболее важных минеральных и других веществ.

Важнейшими условиями, определяющими жизнь организмов, являются температура, свет, газовый режим, содержание биогенных элементов. Повышение температуры снижает интенсивность питания, пищеварение, но ускоряет белковый, жировой, углеводный обмен рыб и половое созревание. От температуры воды зависит характер проявления и течения заболеваний.

В курсе биологической химии студенты изучают то, что мясо рыб является не только источником полноценного белка, но и способствует улучшению общего аминокислотного состава рациона при потреблении совместно с продуктами растительного происхождения, для которых характерен дефицит лизина, треонина и триптофана.

А биологическая эффективность липидов гидробионтов должна определяться не только наличием в них полиненасыщенных жирных кислот, но и фосфолипидов, витаминов и других жировых компонентов. Важным показателем при биологической оценке липидов является отношение суммарного содержания полиненасыщенных жирных кислот к суммарному содержанию насыщенных жирных кислот, которое должно составлять в пище здорового человека не менее 0,3.

Полиненасыщенные жирные кислоты обеспечивают эффективный липидный обмен, проницаемость клеточных мембран и снижение уровня холестерина в крови, что позволяет отнести мясо рыбы к диетическим и лечебно - профилактическим продуктам. Липиды практически всех водных животных являются биологически эффективными.

Важно уяснить, что в связи с тем, что углеводы присутствуют в съедобных частях тела рыбы в незначительных количествах, они мало влияют на ее энергетическую ценность. Однако они входят в состав некоторых биологически активных веществ. Аминосакхара и содержащие их полимеры обладают высокой биологической активностью. Они оказывают ингибирующее действие на различные новообразования, их применяют при лечении атеросклероза, гипертонической болезни и других заболеваний.

Мясо рыбы является ценным компонентом рациона как источник водо- и жирорастворимых витаминов, минеральных веществ. Ароматические вещества не обладают питательной ценностью, однако являются важной составной частью пищевых продуктов. Таким образом, биологическая ценность продуктов питания характеризуется их молекулярным и элементарным составами и заключается в способности продуктов при метаболизме наиболее полно обеспечивать биологические функции организма человека.

При определении энергетической ценности рыбы содержание углеводов в ней условно принимают равным нулю, а коэффициенты усвоения белка и жира в среднем составляют 0,96% и 0,91 соответственно.

Химический состав целой рыбы и отдельных её органов претерпевает значительные изменения в зависимости от многих факторов. Наибольшее влияние оказывает вид рыбы. Например, химический состав сельди атлантической характеризуется не только меньшим содержанием воды, но и большим содержанием жира по сравнению с треской. В то же время, семга отличается от сельди более высоким содержанием белка.

Студенты изучают и то, что к факторам, оказывающим влияние на изменение химического состава в пределах одного вида рыбы, можно отнести следующие: возраст, пол, время года, место обитания, наличие корма и др. С возрастом увеличиваются размеры рыб, отмечается нарастание количества жира и уменьшение содержания влаги в рыбе. При наступлении половой зрелости у рыб половые органы - яичники у самок и семенники у самцов достигают значительных величин, до 30% от массы целой рыбы. Развитые гонады

самцов и самок имеют разный химический состав. В икре содержание белка больше, а влаги - меньше, чем в молоках.

Сезонные изменения химического состава рыбы обусловлены процессом её воспроизводства, включающим время созревания гонад, преднерестовые миграции и нерест, и различиями в интенсивности питания в течение года.

При передвижении к местам нереста рыба затрачивает большое количество энергии, источником которой является содержащийся в её теле жир. Сам нерест также требует значительного расхода энергии. После нереста в период интенсивного питания (откорма) происходит процесс восстановления в тканях рыбы запасов резервных веществ, потраченных на воспроизводство, что проявляется в первую очередь в увеличении содержания жира.

Наиболее характерное проявление сезонных изменений в химическом составе - периодическое накапливание и расходование жира в теле рыбы. При этом содержание жира бывает минимальным после нереста и достигает максимума к концу периода нагула. Сезонные изменения содержания азотистых и минеральных веществ в рыбе менее резко выражены, чем содержание жира.

Изменения химического состава, связанные с местом обитания рыбы зависят от наличия корма. Рыбы растут и нагуливают быстрее и в одинаковом возрасте имеют большие размеры и упитанность при обилии корма.

Имеют определённое значение такие факторы как, температура, солёность, содержание кислорода, взаимоотношения гидробионтов и др. Отмечают, например, что качество мяса у рыб зависит от характера дна. Консистенция мяса у трески, выловленной в районе Белл-Рок (Восточная Шотландия), где грунты каменистые, твёрдая, а у трески из района Морей-Ферс с песчаными и илистыми грунтами - мягкая. Специалисты высказывают предположения, что пища для трески на мягких грунтах либо недостаточна, либо малопригодна.

Часто в технологической практике используют классификации рыб по химическому составу в зависимости от содержания белка или жира. По содержанию сырого протеина их подразделяют на четыре группы: низко-, средне-, белковые, высокобелковые. При этом используют понятие «белково-водный коэффициент», который определяется как отношение массовой доли белка к массовой доле воды.

От количества белков и воды в мясе рыб зависит вкус и консистенция готовой продукции. Чем больше белково-водный коэффициент, тем более плотным и сухим, оказывается мясо вареной или жареной рыбы и, наоборот, при малой величине БВ мясо бывает дряблым и водянистым.

Относительно постоянное и достаточно высокое содержание белков в мясе большинства промысловых рыб предопределило то, что рыба рассматривается в первую очередь как белковый продукт питания.

Содержание жира является одним из важных признаков, по которым судят о ценности того или иного вида рыбы. По содержанию жира рыб обычно подразделяют на 3 группы: тощие, средней жирности, жирные [2].

Особенностью химического состава жирных рыб является наличие обратной зависимости между содержанием жира и воды (с уменьшением содержания жира, относительное количество воды увеличивается).

Лабораторные занятия проводятся с соблюдением требований по технике безопасности при работе в химической лаборатории, с навыками пользования реактивами и аналитическими приборами. Практические занятия дают возможность анализировать

полученные результаты с использованием знаний, приобретенных на лекциях, практических занятиях и консультациях, на которых преподаватели в доступной форме объясняют студентам сведения и факты о биогенезе основных классов органических соединений в организме гидробионтов, а также в растительных тканях, служащих сырьем для получения кормовой базы.

На лабораторных занятиях рассматриваются вопросы по ферментам, жирно- и водорастворимым витаминам, гормонам, углеводам, белкам, липидам организма гидробионтов, углеводы морских водорослей, химический состав морских растений.

Лабораторные занятия проводятся также с использованием материально-технического оснащения межкафедральной лаборатории технологического факультета БГСХА. Например, на приборе «Филин» изучают степень порчи по степени люминесценции поверхности рыб, на биохимическом анализаторе проводятся анализ крови животных и гидробионтов для определения энзимов, показателей общей химии и электролитов [3].

Ежегодно преподавателями проводится межфакультетская олимпиада по курсу биологической химии среди обучающихся технологического факультета и факультета ветеринарной медицины. В данной олимпиаде традиционно участвуют и команда обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Программа олимпиады включает несколько этапов. Первый этап – организационный, где обучающиеся знакомятся с правилами и регламентом проведения заданий олимпиады, представляют свою команду (название, девиз, лидер команды).

Второй этап заключается в непосредственном выполнении заданий по биологической химии. Первым заданием является блиц – опрос, что означает быстрый опрос по времени. Блиц-опрос вносит игровой момент в проведении олимпиады, даёт возможность быстро и интересно провести опрос участников, развивает навыки творческого применения знаний, помогает лучше вспомнить и закрепить материал. Каждая команда отвечала на 6 вопросов по разным темам по биологической химии также на время, ответ на вопрос в течение минуты.

Следующим заданием было проведение теста. Каждой команде выдавался тест в распечатанном виде с 10 заданиями.

Последним заданием было решение 3 задач по биологической химии на составление формул пептидов, написание формул углеводов, жиров, а также задачи на определение осмотического давления растворов, вычисление рН растворов.

На третьем этапе проводится подсчет баллов команд и определение победителей олимпиады. Призовые места распределяются в соответствии с качеством и полнотой выполнения конкурсного задания на время. Баллы подсчитывали по количеству правильных ответов, а также учитывается время выполнения заданий [4,5].

Самостоятельная работа является важнейшим элементом учебного процесса подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура. Отличительной особенностью учебных пособий является их направленность на организацию разноплановой самостоятельной работы студентов.

В учебном пособии включены практические задания (вопросы, тесты), назначение которых – пробудить рефлексивность, предложить повод для размышлений, сопоставлений, сравнений и самоконтроля. Так, предложенные вопросы ориентируют не столько на контрольный повтор изученного материала, сколько на глубокое, творческое и самостоятельное его аналитико-синтетическое осмысление. Чаще всего, это вопросы проблемного характера, на них нет прямого ответа в тексте лекций.

Студентам выдаются задания к самостоятельной работе в Личном кабинете, ответы прикрепляются ими в указанный срок. Личный кабинет lk.bgsha.ru дает возможность эффективно проводить диагностику самостоятельной работы.

Для изучения курса разработаны следующие методические разработки

1. Биологическая химия : методические рекомендации по изучению дисциплины, для самостоятельной работы и выполнения контрольных работ для обучающихся сельскохозяйственных вузов / М-во сел.хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова ; Сост-ли: Семенова Е. Г., Дагбаева Т. Ц. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова, 2019. - 60 с.

2. Биохимия сельскохозяйственной продукции : методические рекомендации по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова ; сост.: Т. Ц. Дагбаева, Е. Г. Семенова. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2019. - 49 с.

Таким образом, повышение качества подготовки кадров в области водных биоресурсов и аквакультуры невозможно без взаимосвязи химических и биологических дисциплин, их интеграции, расширения учебно-познавательной и научно-исследовательской деятельности студентов, важных для формирования их научного мышления, мировоззрения и химико-биологической культуры.

Список источников

1. Практика проведения мастер классов и выездных занятий по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» / Н. А. Николаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев, К. В. Лузбаев // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 290-294. – EDN VDLSLC.

2. Биохимия животных и гидробионтов : учебное пособие для студентов очного и заочного обучения по направлению подготовки 111400.62 "Водные биоресурсы и аквакультура": Допущено учебно-методическим объединением по зоотехнии и ветеринарии федерального агентства ВПО МСХ РФ в качестве учебного пособия для высших учебных заведений / Н. С. Балдаев, С. Н. Балдаев ; ФГБОУ ВПО "Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова". - Улан-Удэ : Изд-во БГСХА, 2013. - 184 с. - Библиогр.: с. 182

3. Ачитуев, В. А. Создание образовательно-инновационного центра по кожевенным технологиям (кожевенных хабов) В ФГБОУ ВО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова" / В. А. Ачитуев, Т. Ц. Дагбаева, Е. Г. Семенова // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы II Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, посвященной 90-летию Бурятской ГСХА, Улан-Удэ, 22 апреля 2021 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2021. – С. 30-34. – EDN VAAIRA.

4. Семенова, Е. Г. Организация и проведение внутривузовской олимпиады по биологической химии / Е. Г. Семенова, Т. Ц. Дагбаева // Новые образовательные технологии, методы обучения и воспитания : Материалы международной научно-методической

конференции, Улан-Удэ, 22 мая 2019 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2019. – С. 115-117. – EDN JOULUE.

5. Интерактивные формы и методы обучения студентов в вузе / Т. Ц. Дагбаева, М. В. Яковлева, Ц. Д. Сампилов, М. Н. Дмитриева // Инновационные методы преподавания в высшей школе : Материалы международной научно-методической конференции, посвященной 80-летию ФГОУ ВПО "Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова", Улан-Удэ, 19 апреля 2011 года / Отв. ред. А. П. Попов ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамент научно-технологической политики и образования, ФГОУ ВПО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова". – Улан-Удэ: Издательство БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2011. – С. 188-190. – EDN HXZGQU.

6. Цыбиков, Б. Б. Подготовка кадров для агропромышленного комплекса Республики Бурятия: проблемы и перспективы / Б. Б. Цыбиков, Э. Г. Имескенова, Н. С. Тимофеева // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы III Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 22 апреля 2022 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022. – С. 417-424. – EDN AQTRWI.

РОЛЬ АКВАРИАЛЬНОЙ В ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА»

Жанна Гомбожаповна Болотова¹, Дмитрий Владимирович Тарнуйев², Светлана Владимировна Жугдурова³

^{1,2, 3}Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹ bolotovaj@mail.ru

² tarnd@mail.ru

³ sveta.zhugdurova@yandex.ru

***Аннотация.** Статья раскрывает актуальность создания аквариальной и ее роль в формировании первичных профессиональных знаний, умений и навыков, рассматривается использование организации разных типов и видов учебной деятельности: аудиторные занятия, самостоятельная работа, прохождение учебных и производственных практик, и выполнение выпускной квалификационной работы. Применение в учебном процессе аквариальной позволяет закрепить и углубить теоретические и практические знания и умения, проводить научно-исследовательскую работу обучающихся с использованием аквариумных гидробионтов и получить начальные навыки профессиональной деятельности.*

Ключевые слова: аквариальная, ФГОС ВО, профстандарт, УЗВ, гидропоника, гидробионты, знания, умения, навыки, студенческий кружок.

Proceedings Paper

THE ROLE OF AQUARIUM IN THE TRAINING OF BACHELORS IN THE DIRECTION OF "AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE"

Zhanna G. Bolotova¹, Dmitry V. Tarnuev², Svetlana V. Zhugdurova³

^{1,2,3} Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹ bolotovaj@mail.ru

² tarnd@mail.ru

³ sveta.zhugdurova@yandex.ru

***Abstract.** The article reveals the relevance of creating an aquarium and its role in the formation of primary professional knowledge, skills and abilities, considers the use of the organization of different types and types of educational activities: classroom lessons, independent work, passing educational and industrial practices, and completing a final qualifying work. The use of an aquarium in the educational process allows you to consolidate and deepen theoretical and practical knowledge and skills, conduct research work of students using aquarium hydrobionts and obtain basic skills of professional activity.*

Keywords: aquarium, Federal State Educational Standard of Higher Education, professional standard, RAS, hydroponics, hydrobionts, knowledge, skills, abilities, student circle

Ихтиофауна байкальского бассейна отличается большим биологическим разнообразием и эндемизмом. Многие представители являются промысловыми видами и находятся под влиянием антропогенного пресса. Сохранение ценных видов рыб зависит от многих факторов и в том числе от обеспеченности квалифицированными кадрами в регионе,

владеющих соответствующими профессиональными знаниями, умениями и навыками [12]. В Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова на технологическом факультете реализуется направление «Водные биоресурсы и аквакультура», направленность «Управление водными биоресурсами и рыбоводство».

В соответствии с ФГОС 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура областями профессиональной деятельности, в которых выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность являются 01 Образование и наука и 15 Рыбоводство и рыболовство; сферы будущей профессиональной деятельности: научные исследования, рациональное использование и охрана водных биоресурсов, включая среду их обитания, искусственное воспроизводство и товарное выращивание гидробионтов, обеспечение экологической безопасности рыболовства и продукции аквакультуры, в том числе оценка экологического состояния и рыбохозяйственного значения естественных и искусственных водоемов, рыбохозяйственный и экологический мониторинг антропогенного воздействия на водные биоресурсы, рыбохозяйственные водоемы, рыбохозяйственная и экологическая экспертизы, надзор за рыбохозяйственной деятельностью [1], [2].

Освоение образовательной программы бакалавриата, подготовка обучающихся к решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО, а также ОПОП ВО академии наряду с теоретической подготовкой требуют серьезную практическую подготовку. Для закрепления теоретических знаний и формирования практических и профессиональных навыков обучающиеся проходят учебные (по зоологии, гидробиологии, ихтиологии), производственную и преддипломную практики. Базами практик являются учебно-производственная база «Дельта», отраслевые организации и предприятия: БФ Главрыбвод, Ангаро-Байкальское территориальное управление Росрыболовства, ООО «Малтат» и др.

Динамическое развитие высшего образования, высокие требования к студенту – выпускнику ОПОП ВО, большой объем информации, требуют применения в учебном процессе различных методов активного обучения [5]. В связи с этим особое место в формировании знаний, умений и навыков занимает использование аквариальной кафедры «Биология и биологические ресурсы» БГСХА [4], [9], [10]. Начиная с момента создания в 2015 г и по настоящее время аквариальная активно используется в образовательном процессе, т.к. она хорошо оснащена технически (аквариумы различной емкости, системы фильтрации воды, водоподачи, водоотведения, подогрева, освещения, УЗВ) (фото 1). Также имеются средства по уходу за аквариумами, гидробионтами и для разведения живых кормов.

Особо отметим, что в аквариальной установлена система замкнутого водоснабжения (УЗВ). На сегодня выращивание рыбы в УЗВ и УЗВ-аквакультура - это наивысший этап развития рыбоводства. Использование таких установок позволяет сделать выращивание рыбы рентабельным, автоматизированным, интенсивным промышленным процессом.

Сейчас многие крупные рыбоводные предприятия делают ставку именно на УЗВ [3]. Также УЗВ используют при разработке установок аквапоники [7], [13]. В условиях аквариальной БГСХА система замкнутого водоснабжения была совмещена с гидропонной технологией. Полученная система использована для подращивания мальков сазана, а в гидропонной установке были выращены клубника и кресс-салат. В результате проведенного опыта студенты подробно ознакомились с аквапоникой, гидропоникой, работой УЗВ, получили первичные навыки по эксплуатации перечисленных технологий



Рисунок 1 – УЗВ с гидропонной установкой

В аквариальной содержатся разные виды аквариумных гидробионтов: 1) аквариумные рыбы разных систематических групп, отличающихся по распространению, анатомическим, поведенческим особенностям, размножению и жизненным циклам; 2) земноводные: тритоны и лягушки; 3) беспозвоночные (ракообразные, моллюски, плоские черви, круглые и кольчатые черви (фото 1,2) [14, 15]. Материально-технические возможности и фауна гидробионтов аквариальной позволяют проводить семинарские, практические занятия и самостоятельную работу обучающихся. В аквариальной проводятся занятия по зоологии беспозвоночных, зоологии позвоночных, частной ихтиологии, общей ихтиологии, зоогеографии рыб, морфологии рыб, этологии рыб, декоративному рыбоводству и других дисциплин [4].

Аквариальная также является базой для проведения научно-исследовательской работы студентов. Так на кафедре по направлению Водные биоресурсы и аквакультура функционирует научный студенческий кружок «Аквафиш», участниками которого являются студенты 1 – 3 курсов. Работа в кружке расширяет и систематизирует теоретические знания и практические навыки в области рыбоводства, позволяет глубже понять особенности биологии, питания рыб, экологии и санитарного состояния рыбохозяйственных водоемов, совершенствуются технологии аквариумного содержания и выращивания рыб.

Задачи кружка:

1. Активизация познавательной активности, повышение информированности.
2. Приобретение навыков проведения экспериментальных исследований.
3. Развитие навыков изложения научного материала и умения вести дискуссию.

4. Выполнение научно-экспериментальных исследований и оформление в качестве выпускных квалификационных работ.

Изучая содержание и разведение водных животных в условиях искусственных экосистем – аквариумов, обучающиеся осваивают принципы функционирования естественных экосистем, круговорот веществ в природе, взаимосвязь между продуцентами, консументами и редуцентами. Обучающиеся понимают причины органического загрязнения и его последствий. В ходе проведения кружковых и практических занятий, выполнения курсовых работ студенты получают:

навыки наблюдения за живыми объектами, овладевают умениями и навыками работы по содержанию, уходу и разведению разных видов позвоночных и беспозвоночных (парчовый сом, сазан, иглистый тритон, карликовая водная лягушка, голубой кубинский рак (*Procambarus cubensis*), креветки, ампулярия и др.);

новые знания о размножении и питании рыб, систематической принадлежности аквариумных рыб;

навыки фиксации данных и ведения дневника наблюдений; поиска и систематизации информации; составления отчетов, презентаций, представления результатов и защиты исследований.





Рисунок 2 – Земноводные и рыбы, разводимые в аквариальной



Рисунок 3 – Беспозвоночные – обитатели аквариумов БГСХА (брюхоногий моллюск, гриндальский червь, планария).

В аквариальной возможно прохождение всех видов практик, предусмотренных учебным планом (ознакомительная практика по зоологии, учебная практика по ихтиологии и учебная гидробиологическая практика), в том числе производственной и преддипломной практик, а также выполнение выпускной квалификационной работы [10].

Начиная с 2017 г под руководством доцента кафедры «Биология и биологические ресурсы» Тарнуева Дмитрия Владимировича и по настоящее время было выполнено более 20 выпускных квалификационных работ, связанных с культивированием гриндальского червя (*Enchytraeus buchholzi*) на разных субстратах для кормления молоди рыб, *Artemia Salina*, пресноводной коловратки филодина для кормления молоди рыб, содержанием и разведением *Pterophyllum scalare*, *Danio Rerio* трансгенных GloFish, культивированием – *Aulophorus furcatus* для кормления молоди рыб разработкой системы фильтрации воды в

условиях аквариумного содержания гидробионтов, применением ультрафиолетовой стерилизации в аквариальной.

Наличие аквариального комплекса кафедры позволяет в течение всего года иметь живой материал для практикумов, кружков, научно-исследовательской работы студентов, дает возможность проводить профориентационную работу и экскурсии для школьников города и Республики. В настоящее время в рамках аквариальной БГСХА идет разработка студенческого стартапа «Культивирование живых объектов в образовательных целях», в результате которого виды из фауны аквариальной могут стать «тиражируемыми», «продаваемыми», а сам проект стартапа стать одним из перспективных направлений развития кафедры.

Таким образом, аквариальная БГСХА играет важную роль в закреплении и углублении теоретических и практических знаний, умений и навыков, формирует первичные профессиональные навыки и начальный опыт профессиональной деятельности в процессе работы с объектами аквакультуры и технологическим оборудованием для содержания аквариумных гидробионтов [4].

Список источников

1. Профессиональный стандарт «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 октября 2020 г. № 714н
2. ФГОС 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (Приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 N 668 - ред. от 08.02.2021)
3. Волкова, А. Ю. Использование учебно-производственной установки замкнутого водоснабжения при подготовке специалистов рыбного хозяйства в ПЕТРГУ / А. Ю. Волкова, М. Э. Хуобонен // Селекционные и технологические факторы развития агропромышленного комплекса с учётом региональных особенностей : Сборник материалов научно-практической конференции, посвящённой 100-летию видного учёного-генетика, основателя кафедры зоотехнии Петрозаводского государственного университета, профессора Е. П. Кармановой, Петрозаводск, 12 апреля 2022 года / Отв. редактор А.Е. Болгов. – Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2022. – С. 22-31. – EDN OVWFKQ
4. Жугдурова, С. В. Роль аквариальной БГСХА для формирования профессиональных компетенций у обучающихся по направлению водные биоресурсы и аквакультура / С. В. Жугдурова, А. Н. Балданова, Д. В. Тарнуев // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 24 апреля 2020 года / ФГБОУ ВО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова". – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – С. 127-130. – EDN FRCVFI.
5. Камнев А. Н. Развитие гидробиологии в России и подготовки кадров, способных работать как в отечественных, так и международных структурах и проектах .<http://www.algology.ru/747>]
6. Карлаш, А. Е. Интерактивные формы обучения – инновационный подход к обучению практическим навыкам / А. Е. Карлаш // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 6. – С. 135. – EDN TTICER
7. Ковригин, А. В. Автоматизированная технология производства экологически чистой продукции растениеводства и аквакультуры в контролируемых условиях помещений / А. В. Ковригин // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 4(12). – С. 124-129. – EDN YULRQL.
8. Куанчалеев, Ж.Б., Марленов Э. Б., Чуприкова Н. Г. Материалы Республиканской научно- теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 9: новый вектор развития

высшего образования. и науки». – 2013.

9. Морская аквариальная СПбГУ как инструмент обучения и исследования / А. И. Раилкин, С. З. Чикадзе, О. М. Никитин [и др.] // Образование и наука: современное состояние и перспективы развития : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 6 частях, Тамбов, 31 июля 2014 года / Министерство образования и науки Российской Федерации. Том Часть 6. – Тамбов: ООО "Консалтинговая компания Юком", 2014. – С. 94-96. – EDN SUKHPT.

10. Организация и проведение учебных практик студентов направления подготовки "Водные биоресурсы и аквакультура" в ФГБОУ ВО "бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова" / А. Л. Лузбаева, Д. Б. Аюрова, Ж. Г. Болотова [и др.] // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Материалы IV Всероссийской межвузовской научно-методической конференции, Калининград, 04–05 октября 2015 года / Составители: А.А. Недоступ, С.А. Уманский. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2016. – С. 69-72. – EDN XRKGYJ.

11. Патент на полезную модель № 88044 U1 Российская Федерация, МПК E04H 4/00, A01K 63/00. Аквариальный комплекс : № 2009116802/22 : заявл. 04.05.2009 : опубл. 27.10.2009 / Г. В. Юрицкий. – EDN DJYSMA.

12. Уханаева, А. Л. Состояние и развитие направления "Водные биоресурсы и аквакультура" в ФГБОУ ВО "БГСХА им. В.Р.Филиппова" / А. Л. Уханаева, Ж. Г. Болотова, С. Б. Ешижамсоева // Состояние и пути развития производства и переработки продукции животноводства, охотничьего и рыбного хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Технологического факультета, Улан-Удэ, 29–02 июня 2017 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2018. – С. 183-188. – EDN UXGVXW.

13. Сравнение эффективности гидропонной и аквапонной технологий на установках замкнутого водоснабжения / В. Н. Яценко, А. Л. Семенов, Т. В. Степанова [и др.] // StudNet. – 2020. – Т. 3, № 12. – С. 1165-1178. – EDN LAXISX.

14. Практическая подготовка по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» в ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р.Филиппова» / А. Л. Уханаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев [и др.] // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Материалы VIII национальной научно-методической конференции, Калининград, 08–10 октября 2019 года / Составители: А.А. Недоступ, Ю.К. Алдушина. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2020. – С. 37-45. – EDN LDULZA.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА»

Евгения Николаевна Назарова¹, Иван Анисимович Калашников², Булат Дамчиевич Насатуев³

^{1,2,3} Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹ evgeniya.nazarova.1981@mail.ru

² kalashnikov@bgsha.ru

³ bulatnasatuev@mail.ru

***Аннотация.** Водные биоресурсы и аквакультура являются важной отраслью сельского хозяйства, которая занимается разведением, выращиванием и использованием водных организмов в пресноводных и морских условиях. В связи с растущим спросом на водные биоресурсы и аквакультуру как источник пищевых продуктов и ресурсов для фармацевтической и косметической промышленности, необходимо обеспечить высокий уровень подготовки специалистов в этой области. В данной статье проведен анализ компетенций бакалавров направления «Водные биоресурсы и аквакультура» с использованием компетентностного подхода, выделены основные компетенции, необходимые для успешной работы в данной отрасли. Идентификация компетенций проводилась на основе анализа преподавательских программ и требований к выпускникам, а также опроса экспертов и работодателей в отрасли. Полученные результаты могут быть использованы для разработки образовательных программ и методик подготовки специалистов в области водных биоресурсов и аквакультуры.*

Ключевые слова: компетенции, бакалавры, водные биоресурсы, аквакультура, компетентностный подход.

Proceedings Paper

COMPETENCE-BASED APPROACH IN PREPARING BACHELORES IN THE DIRECTION “WATER BIORESOURCES AND AQUACULTURE”

Evgeniya N. Nazarova¹, Ivan A. Kalashnikov², Bulat D. Nasatuev³

^{1,2,3} Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹ evgeniya.nazarova.1981@mail.ru

² kalashnikov@bgsha.ru

³ bulatnasatuev@mail.ru

***Abstract.** Water resources and aquaculture are an important branch of agriculture, which deals with breeding, cultivation, and utilization of aquatic organisms in freshwater and marine conditions. Due to the growing demand for water resources and aquaculture as a source of food products and resources for the pharmaceutical and cosmetic industries, it is necessary to provide a high level of training for specialists in this field. This article analyzes the competencies of bachelors in the direction of "water resources and aquaculture" using a competency approach, identifies the key competencies necessary for successful work in this industry. The identification of competencies was based on the analysis of curricula and requirements for graduates, as well as on the survey of experts and employers in the industry. The obtained results can be used to develop educational*

programs and methodologies for the training of specialists in the field of water resources and aquaculture.

Keywords: competencies, bachelors, water resources, aquaculture, competency approach.

В образовании, в системе среднего профессионального образования (СПО) и в высшем образовании в целом, пришло время новых, инновационных подходов к получению знаний, образовательные модели меняются. Происходящие изменения в экономике и обществе, переход развитых стран к постиндустриальному обществу диктуют модернизацию всего образования. Новые, современные образовательные технологии требуют от студентов подготовки к самостоятельной профессиональной мобильности, свободной ориентации в мультикультурном мире, умения быстро интегрироваться в различные экономические структуры, быть готовыми повышать свою квалификацию на протяжении всей жизни. Таким образом, профессиональное образование формирует у молодого человека определенный набор компетенций - компетенций для того, чтобы он мог работать по своей специальности.

Как известно, состав компетенций по каждому направлению профессиональной деятельности, определен федеральными образовательными стандартами (ФГОС). В соответствии с этим каждый преподаватель кафедры определяет их содержание по каждой дисциплине, методическую обеспеченность, технологии образования и активные и интерактивные технологии проведения учебного процесса, которые реализуются с особым упором на продуктивность работы обучающихся и развитие у них профессионального подхода к проблеме.

Компетентностный подход – это подход к обучению, основанный на развитии навыков, знаний и умений студентов, которые им необходимы для успешной профессиональной деятельности. В данной статье мы рассмотрим компетентностный подход при подготовке бакалавров направления «Водные биоресурсы и аквакультура».

Направление «Водные биоресурсы и аквакультура» связано с изучением водных экосистем, а также разведением, выращиванием и разведением различных видов водных организмов с целью получения продуктов сельского хозяйства. Компетентностный подход в этом направлении обладает несколькими преимуществами. Во-первых, он позволяет сделать обучение более практическим и прикладным, так как студенты получают не только теоретические знания, но и могут сразу применять их на практике. Во-вторых, компетентностный подход способствует развитию у студентов универсальных компетенций, которые могут быть полезными в любой сфере деятельности. В-третьих, компетентностный подход учитывает индивидуальные потребности и интересы студентов, позволяя им гибко выбирать образовательные модули и направления для саморазвития.

Одной из основных компетенций, которые развиваются у студентов направления «Водные биоресурсы и аквакультура», является профессиональные компетенции. Они включают в себя знания о взаимодействии водных организмов с их окружающей средой, способность проводить научные исследования и эксперименты, работать с современным оборудованием и инструментами, а также принимать участие в разработке и внедрении новых технологий аквакультуры.

Также компетентностный подход позволяет развивать коммуникативные навыки у студентов, так как в данной сфере деятельности важно уметь эффективно общаться с коллегами, клиентами и другими участниками процесса. Благодаря коммуникативным навыкам студенты смогут эффективно представлять результаты своей работы, проводить

презентации и убеждать других в необходимости применения определенных методов и технологий.

Таким образом, компетентностный подход при подготовке бакалавров направления «Водные биоресурсы и аквакультура» является эффективным методом обучения, который позволяет студентам развивать не только профессиональные навыки, но и универсальные компетенции, необходимые в современном обществе. Реализация компетентностного подхода в этом направлении обучения способствует подготовке высококвалифицированных специалистов, способных успешно работать в сфере водных биоресурсов и аквакультуры.

Основные компетенции, необходимые для успешной работы в отрасли водные биоресурсы и аквакультура

1. Знание основных принципов и процессов водных биоресурсов и аквакультуры: это включает в себя понимание экологии водных систем, биологии и поведения различных видов водных организмов, а также методы разведения, управления и защиты рыбных ресурсов.

2. Технические навыки работы с аквакультурным оборудованием: это включает в себя умение обслуживать и настраивать различные системы аквакультуры, включая системы фильтрации, аэрации и отопления.

3. Умение оценивать качество водных ресурсов и контролировать окружающую среду: специалисты по водным биоресурсам и аквакультуре должны иметь навыки мониторинга и анализа параметров воды, таких как рН, содержание кислорода и загрязнений, а также умение проектировать и реализовывать мероприятия по очистке и восстановлению водных экосистем.

4. Умение разрабатывать и внедрять планы управления аквакультурой и ресурсами: это включает в себя умение разрабатывать стратегии разведения, планы мониторинга и прогнозирования рыбохозяйственных процессов, а также умение управлять рыбохозяйственными операциями, включая кормление, уход за рыбами и контроль за болезнями.

5. Коммуникационные навыки: специалисты в области водных биоресурсов и аквакультуры должны иметь умение эффективно общаться с коллегами, клиентами и органами власти, а также умение обучать и консультировать других людей.

6. Умение работать в команде: работа с водными биоресурсами и аквакультурой часто требует совместной работы с другими специалистами, поэтому специалисты в этой области должны иметь навыки работы в команде, умение эффективно взаимодействовать и координировать свою работу с другими участниками проектов.

7. Умение принимать решения и решать проблемы: специалисты по водным биоресурсам и аквакультуре должны быть способными анализировать сложные ситуации, принимать решения на основе имеющихся данных и эффективно решать возникающие проблемы.

8. Навыки управления проектами: работа в области водных биоресурсов и аквакультуры часто связана с реализацией проектов, поэтому специалисты должны иметь навыки планирования, организации и управления проектами, включая умение устанавливать цели, определять ресурсы и контролировать ход выполнения проекта.

Анализ преподавательских программ и требований к выпускникам направления «Водные биоресурсы и аквакультура» позволяет оценить основные компоненты и направления обучения в данной сфере.

Преподавательские программы должны включать в себя следующие основные элементы:

1. Теоретические знания: обучение студентов основам биологии водных организмов, экофизиологии, морской экологии, генетики, а также основы аквакультуры и гидробиологии.

2. Практические навыки: студентам необходимо получить опыт работы с аквариумными и исследовательскими системами, а также аквакультурным оборудованием. Они должны уметь проектировать и настраивать аквакультурные системы, контролировать качество воды и мониторить здоровье водных организмов.

3. Исследовательская деятельность: обучение проведению научных исследований в области аквакультуры и водных биоресурсов, проведение экспериментов и анализ полученных данных.

4. Управленческие навыки: студентам должны быть предоставлены навыки ведения бизнеса в сфере аквакультуры, такие как разработка бизнес-планов, маркетинг, установление связей с другими организациями и управление ресурсами.

Требования к выпускникам:

1. Глубокие знания в области биологии водных организмов, экологии и генетики, а также вопросов, связанных с аквакультурой.

2. Умение применять полученные знания и навыки на практике, в проектировании и управлении аквакультурными системами.

3. Способность решать проблемы в области аквакультуры и водных ресурсов, разрабатывать новые методы и технологии, а также проводить научные исследования.

4. Навыки коммуникации и управления ресурсами, необходимые для работы с персоналом и установлением бизнес-связей.

5. Сознание и ответственность по отношению к сохранению водных биоресурсов и этике аквакультуры.

Анализ преподавательских программ и требований к выпускникам помогает определить, насколько комплексно и эффективно они подготавливают специалистов в области водных биоресурсов и аквакультуры. Он также может выявить потенциальные улучшения в программе обучения и соответствующие проблемы.

Список источников

1. Об образовании в Российской Федерации : федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (последняя редакция) // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

2. Калашников, И. А. Проблемное обучение как средство реализации компетентностного подхода при изучении дисциплин / И. А. Калашников, Е. Н. Назарова, Б. Д. Насатуев // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы III Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 22 апреля 2022 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022. – С. 171-176. – EDN: IEMVNE.

3. Михайлова, В. А. Создание основы тестовых заданий по компетенциям / В. А. Михайлова, Е. Н. Назарова, В. Н. Очирова // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы IV Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 22 марта 2023 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2023. – С. 196-201. – EDN: WKBRBH

4. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 24 августа 2020 г. N 01/1775 "Об утверждении региональной концепции поддержки школ, функционирующих в неблагоприятных социальных условиях, в которых имеется предрасположенность контингента обучающихся к агрессивному и противоправному поведению" // URL: <https://demo.garant.ru/>

5. Пояснительная записка к проекту Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по обучению в области охраны труда" (подготовлен Минтрудом России 17.10.2023) // URL: <https://demo.garant.ru/>

6. Информация Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору от 18 мая 2020 г. "Россельхознадзор подготовил рекомендации для владельцев пасек и производителей продукции пчеловодства" СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация // URL: <https://demo.garant.ru/>

7. Практическая подготовка по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» в ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р.Филиппова» / А. Л. Уханаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев [и др.] // Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Материалы VIII национальной научно-методической конференции, Калининград, 08–10 октября 2019 года / Составители: А.А. Недоступ, Ю.К. Алдушина. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2020. – С. 37-45. – EDN LDULZA.

Статья в сборнике трудов конференции
УДК 378.663 (571.5)

ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

Наталья Александровна Николаева¹, Михаил Григорьевич Воронов², Константин Владимирович Лузбаев³, Дмитрий Владимирович Тарнуев⁴

^{1,2,3,4} Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹ nata.nikolaeva@mail.ru

² voronov_mg53@mail.ru

³ luzbaevk@mail.ru

⁴ tarnd@mail.ru

***Аннотация.** В статье отражены различные формы интерактивного обучения, такие как проведение мастер классов, выездных занятий, конкурса профессионального мастерства, проводимых на кафедре «Биология и биологические ресурсы» БГСХА по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», направленность (профиль) «Управление водными биоресурсами и аквакультура».*

Ключевые слова: мастер класс, выездные занятия, конкурс профессионального мастерства.

Proceedings Paper

INTERACTIVE LEARNING FOR TEACHING DISCIPLINES IN THE AREA OF EDUCATION 35.03.08 AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE

Natalia A. Nikolaeva¹, Mikhail G. Voronov², Konstantin V. Luzbaev³, Dmitry V. Tarnuev⁴

^{1,2,3,4} Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹ nata.nikolaeva@mail.ru

² voronov_mg53@mail.ru

³ luzbaevk@mail.ru

⁴ tarnd@mail.ru

***Abstract.** The article presents various forms of interactive learning, such as master classes, field trips, professional skills competition, held at the Department of "Biology and Biological Resources" of BSAA in the direction of training 35.03.08 "Aquatic bioresources and aquaculture", specialisation "Management of aquatic bioresources and aquaculture".*

Keywords: master class, field classes, professional skills competition.

На кафедре «Биология и биологические ресурсы» ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р.Филиппова» реализуются два направления подготовки бакалавриата: 06.03.01 «Биология», направленность (профиль) «Охотоведение», 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», направленность (профиль) «Управление водными биоресурсами и рыбоводство» [1, 2].

Интерактивное обучение помимо работы непосредственно на занятиях лекционного (ЗЛТ) и семинарского типа (ЗСТ) включает проведение мастер классов, выездных занятий, научно-практических семинаров, конкурсы профессионального мастерства.

Для студентов 1 курса, обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» проводятся мастер классы в Зоологическом музее и аквариальной кафедры «Биология и биологические ресурсы».

Зоологический музей ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им.В.Р.Филиппова» (БГСХА) ведет свою историю с 60-х годов прошлого века. Экспонатами музея являются представители орнито- и териофауны Республики Бурятия, малакофауны и ихтиофауны.

Ребята узнают о представителях орнито- и териофауны, обитающих на территории Республики Бурятия, знакомятся с представителями промысловых птиц: боровой и водоплавающей дичью, промысловыми млекопитающими (хищными, пушными, копытными животными), представителями ихтиофауны (препараты тайменя, щуки, окуня), малакофауны (двустворчатые моллюски), узнают о сезонном и половом диморфизме, ярко выраженных у представителей класса Птицы (рис.1).



Рисунок 1 – Мастер класс для обучающихся 1 курса по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» в Зоологическом музее проводит зав.кафедрой «Биология и биологические ресурсы», доцент Николаева Н.А.

В аквариальной академии проводится мастер класс», «Аквариумистика как составная часть аквакультуры» для обучающихся 1 курса, а также в ходе изучения дисциплины «Аквариумное рыбоводство». В процессе проведения мастер-класса затрагиваются вопросы аквариумной аквакультуры, ее роли и значении в сохранении биоразнообразия. Обучающиеся знакомятся с принципами и перспективами использования аквапоники в аквакультуре. Доцентом Тарнуевым Д.В. проводится демонстрация аквариумных гидробионтов, содержащихся в аквариальной академии.

Помимо этого, экскурсии в Зоомузей и аквариальную кафедры «Биология и биологические ресурсы» проводятся для обучающихся агроклассов, будущих студентов в целях ранней профориентации [4].

Учащиеся агроклассов Республики Бурятия занимаются на базе Регионального центра выявления, поддержки, развития способностей и талантов у детей и молодёжи Республики Бурятия «Асториум».

Посещение всегда вызывает у школьников неподдельный интерес. Ребята узнают о том, чем занимаются науки ихтиология, орнитология и териология, какие виды обитают на территории Байкальского региона, какие представители относятся к боровой и водоплавающей дичи, получают информацию о промысловых видах млекопитающих, также узнали больше о половом и сезонном диморфизме (рис.2).



Рисунок 2 - Мастер класс в Зоологическом музее для будущих абитуриентов проводит зав.каф. «Биология и биологические ресурсы», доцент Николаева Н.А.

В аквариальной учащиеся школ знакомятся с различными видами ракообразных, моллюсков и декоративных рыб, получили представление об условиях содержания, кормления гидробионтов (рис. 3).



Рисунок 3 - Мастер класс в аквариальной кафедры «Биология и биологические ресурсы» для будущих абитуриентов проводит зав.аквариальной, доцент Тарнуев Д.В.

Выездные занятия для получения навыков практической работы осуществляются в лабораторию Гидробиологии Байкальского филиала ФГБНУ «ВНИРО» по теме: «Изучение питания рыб».

Студенты принимают участие в разборе гидробиологических проб по изучению кормовой базы рыб оз. Гусиное.

В результате работы овладевают практическими навыками первичной обработки *viva* проб зообентоса, знакомятся с видовым составом зообентоса, который представлен в основном личинками вторичноводных насекомых, приобретают навык работы с определителями, учатся заполнять установленную форму бланков первичной обработки проб гидробионтов (рис.4).



Рисунок 4 - Получение навыков практической работы осуществляются в лаборатории Гидробиологии Байкальского филиала ФГБНУ «ВНИРО» по теме: «Изучение питания рыб»

Также на кафедре «Биология и биологические ресурсы» проводится конкурс по определению уровня профессионального мастерства среди студентов второго, третьего и четвертого курсов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура».

Ведущим доцентом по данному направлению подготовки Вороновым М.Г. было разработано положение по проведению данного мероприятия на правильность определения возраста рыб по чешуе за установленное время.

Конкурс проходил в два этапа. В качестве объекта исследования был взят байкальский омуль - *Coregonus migratorius* (Georgi, 1775) разных морфо-экологических групп (МЭГ).

На первом этапе определение возраста проводилось по оригинальной методике, основанной на электронном снимке чешуи.

Пять лучших участников, получивших самые высокие баллы, приняли участие во втором этапе, во время которого определение возраста проводилось традиционным методом – посредством МБС – бинокулярного, стереоскопического микроскопа [6].

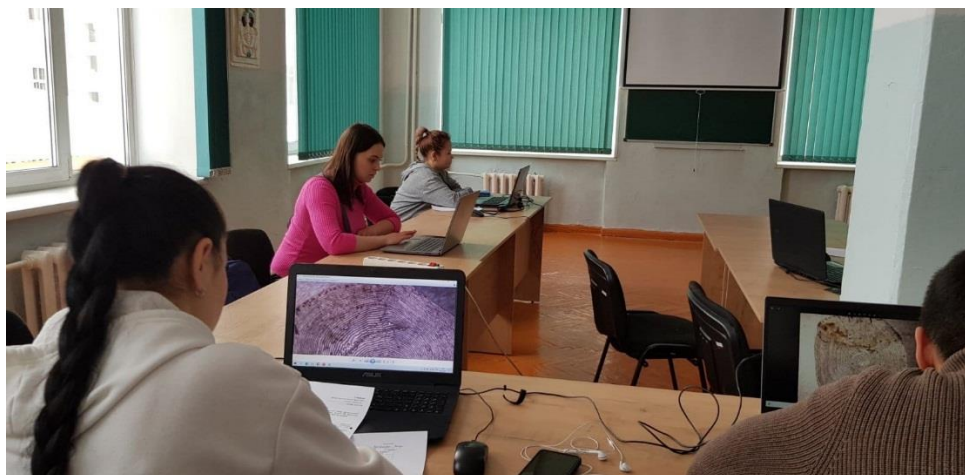


Рисунок 5 – Проведение первого этапа конкурса по определению уровня профессионального мастерства



Рисунок 6 – Проведение второго этапа конкурса по определению уровня профессионального мастерства

Так же на кафедре проводилось 2 этапа научно-практического семинара по определению плодовитости байкальского омуля и состоянию эмбрионального развития икры омуля на Большереченском рыбноводном заводе со студентами второго, третьего и четвертого курсов (рис.7, 8).

Ребята получили практические навыки определения стадии эмбрионального развития икры на примере живой икры омуля, инкубируемой на Большереченском рыбноводном заводе.

Целью семинара являлось получение практических навыков студентами определения плодовитости рыб.

Научно-практический семинар по определению плодовитости байкальского омуля реки Верхняя Ангара – это значимая работа в рамках Договора о сотрудничестве с Байкальским филиалом ФГБНУ «ВНИРО». Полученные данные закладываются в базу данных «БайклНИРО» и служат основой для получения данных по индивидуальной абсолютной плодовитости самок омуля разных морфо-экологических групп и в последствии определения потенциального фонда икры нерестового стада омуля, зашедшего в р.В.Ангара в период нерестовой миграции 2023 года.



Рисунок 7 - Научно-практический семинар по определению плодовитости байкальского омуля и состоянию эмбрионального развития икры омуля на Большереченском рыбобродном заводе проводит Воронов М.Г.



Рисунок 8 – Проведение семинара по определению плодовитости байкальского омуля и состоянию эмбрионального развития икры омуля

Определение стадии развития икры в период эмбриогенеза проводилось с использованием нового оборудования, полученного в рамках программы «Приоритет 2030» для кабинета специализированного по ихтиологии и водным биоресурсам, интерактивной панели в сочетании с электронным бинокляром, а также непосредственно под бинокляром.

Использование современных цифровых технологий позволяет студентам в более наглядной и доступной форме освоить методы и технологии изучения этапности развития рыб в эмбриональный период

Для разбора навесок и подсчета икринок использовались скальпеля, пинцеты, чашки Петри, кюветы разных размеров, лупы.

В результате проведения семинара были выполнены следующие задачи:

- закреплены теоретические знания в рамках изучения тем: «Размножение рыб» и «Система воспроизводства» по дисциплине «Общая ихтиология», «Этапы эмбрионального развития икры сиговых видов рыб» по дисциплине «Биологические основы рыбоводства».

- студенты ознакомились с методикой взятия навески икры для подсчета плодовитости рыб, овладели способом подсчета икры в навеске и формированием первичных данных для дальнейших расчетов [6].

Список источников

1. Николаева, Н. А. Экскурсии в Зоологическом музее как форма профориентационной работы / Н. А. Николаева // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство: Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 130-134. – EDN: TZQYRL

2. Практика проведения мастер классов и выездных занятий по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» / Н. А. Николаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев, К. В. Лузбаев // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 290-294. – EDN: VDLSLC.

3. Проведение экскурсий в Зоологическом музее кафедры «Биология и биологические ресурсы» для студентов по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» [Электрон. ресурс]. - URL: https://vk.com/wall-187466002_703 .

4. Проведение экскурсий для обучающихся агроклассов с целью ранней профориентации [Электрон. ресурс]. – URL: https://vk.com/wall-187466002_1143 .

5. Научно-практический семинар по определению плодовитости байкальского омуля и состоянию эмбрионального развития икры омуля на Большереченском рыбоводном заводе [Электрон. ресурс]. - URL: https://vk.com/wall-187466002_2410 .

6. Проведение конкурса профессионального мастерства по определению возраста рыб по чешуе [Электрон. ресурс]. - URL: https://vk.com/wall-187466002_840 .

7. Получение навыков практической работы в лаборатории Гидробиологии Байкальского филиала ФГБНУ «ВНИРО» по теме: «Изучение питания рыб» [Электрон. ресурс]. - URL: https://vk.com/wall-187466002_1081

8. Болотова, Ж. Г. Роль зоологического музея БГСХА в образовательном процессе обучающихся по направлению Биология, Зоотехния, Водные биоресурсы и аквакультура / Ж. Г. Болотова, Е. Ю. Ахметшакирова, А. Л. Уханаева // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы II Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, посвященной 90-летию Бурятской ГСХА, Улан-Удэ, 22 апреля 2021 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2021. – С. 84-89. – EDN KJINTB.

Статья в сборнике трудов конференции
УДК 378.663 (571.5)

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСКУРСИЙ В ЗООЛОГИЧЕСКОМ МУЗЕЕ И АКВАРИАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

Наталья Александровна Николаева¹, Дмитрий Владимирович Тарнуйев²

^{1,2} Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹ nata.nikolaeva@mail.ru

² tarnd@mail.ru

***Аннотация.** В статье отражен опыт проведения экскурсий в Зоологическом музее и аквариальной Бурятской государственной сельскохозяйственной академии для обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», а также для абитуриентов с целью ранней профориентации.*

Ключевые слова: Зоологический музей, аквариальная, «Водные биоресурсы и аквакультура», ранняя профориентация.

Proceedings Paper

EXCURSIONS IN THE ZOOLOGICAL MUSEUM AND AQUARIUM FOR STUDENTS OF EDUCATIONAL PROGRAM 35.03.08 AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE

Natalia A. Nikolaeva¹, Dmitry V. Tarnuev²

^{1,2} Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹ nata.nikolaeva@mail.ru

² tarnd@mail.ru

***Abstract.** The article reflects the experience of excursions in the Zoological Museum and aquarium of the Buryat State Agricultural Academy for students in the educational program 35.03.08 "Aquatic bioresources and aquaculture", as well as for applicants for early career guidance.*

Keywords: Zoological Museum, aquarium, "Aquatic bioresources and aquaculture", early career guidance.

На кафедре «Биология и биологические ресурсы» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им.В.Р.Филиппова» (БГСХА) реализуется 2 направления подготовки бакалавриата, одним из которых является направление подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» [1].

Экскурсии в Зоологический музей и аквариальную проводятся как для обучающихся по данному направлению подготовки [2, 3].

Так же с целью ранней профориентации такие экскурсии проводятся для школьников и учащихся образовательных организаций СПО в Дни открытых дверей академии, по заявкам, поступающим от образовательных организаций СОШ и организаций СПО, для участников АгроНТРИ (Всероссийского конкурса для школьников сельских поселений и малых городов, учащихся Асториума - Регионального центра выявления, поддержки и

развития способностей и талантов у детей и молодежи в Республике Бурятия, учащихся агроклассов Республики Бурятия [4, 5, 6].

В Зоологическом музее ребята знакомятся с фауной Байкальского региона, представителями класса птицы и млекопитающие. (рис. 1, рис.2, рис.3).



Рисунок 1 – Посещение Зоологического музея учащимися агроклассов Республики Бурятия

Основные экспонаты Зоологического музея относятся к следующим отрядам и семействам.

Класс Птицы (Aves):

отряд Курообразные Galliformes, семейство тетеревиные Tetraonidae, семейство фазановые Phasianidae;

отряд Гусеобразные Anseriformes, семейство Утиные Anatidae;

отряд Аистообразные Ciconiiformes, семейство Цаплевые Ardeidae;

отряд Поганкообразные Podicipediformes, семейство Поганковые Podicipedidae;

отряд Соколообразные Falconiformes, семейство Соколиные Falconidae, семейство ястребиные Accipitridae;

отряд Журавлеобразные Gruiformes, семейство Пастушковые Rallidae;

отряд Ржанкообразные Charadriiformes, семейство Ржанковые Charadriidae;

отряд Голубеобразные Columbiformes, семейство Голубиные Columbidae;

отряд Стрижеобразные Apodiformes, семейство Стрижиные Apodidae

отряд Воробьеобразные Passeriformes, семейство Свиристелевые Bombycillidae, семейство Синицевые Paridae;

семейство Врановые Corvidae, семейство Воробьиные Passeridae, семейство Вьюрковые Fringillidae.

Класс млекопитающие Mammalia:

отряд Грызуны Rodentia, семейство Белычьи Sciuridae, семейство Хомяковые Scuridae

отряд Хищные Carnivora, семейство Псовые, или Волчьи Canidae, семейство Медвежьи Ursidae, семейство Куньи Mustelidae, семейство Настоящие тюлени, или Тюлени Phocidae, семейство Кошачьи Felidae;

отряд Парнокопытные Artiodactyla, семейство Свиные Suidae, семейство Кабарговые Moschidae, семейство Олени, или Оленевые, или Олени Cervidae, Семейство Полорогие Bovidae.



Рисунок 2 - Посещение Зоологического музея учащимися Асториума - Регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи в Республике Бурятия

В классе птицы представлены различные отряды, такие как отряд курообразные отряд гусеобразные отряд аистообразные, отряд поганкообразные, отряд соколообразные, отряд журавлеобразные, отряд ржанкообразные отряд голубеобразные, отряд стрижеобразные, отряд воробьеобразные.

В классе млекопитающие представлены такие отряды как отряд грызуны, отряд хищные отряд парнокопытные. Ребята знакомятся с представителями боровой дичи, водоплавающей дичи, копытными животными, промысловыми хищными зверями.

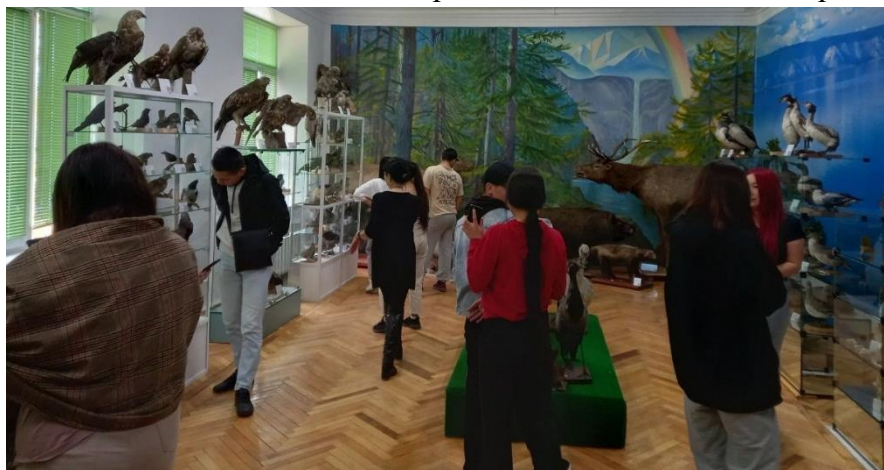


Рисунок 3 – Посещение Зоологического музея студентами первого курса
Так же в музее представлена ихтиофауна (фауна рыб) и малакофауна (фауна моллюсков) (рис.4).



Рисунок 4 – Студенты знакомятся с представителями ихтиофауны и малакофауны.

В аквариальной академии студенты и учащиеся школ знакомятся с аквариумами и другими водоемами для декоративного рыбоводства, устройством аквариума и уходом за ним, видами аквариумов, определением кислотности, жесткости аквариумной воды, аквариумными растениями, регуляцией температуры, аэрации, освещения, системами фильтрации, содержанием декоративных рыб, особенностям обитания ихтиофауны на различных континентах (рис. 5) [5].



Рисунок 5 – Посещение аквариальной учащимися агроклассов Республики Бурятия

Так же ребята наблюдают за земноводными, брюхоногими и двухстворчатыми моллюсками, ракообразными, разнообразием поведения рыб при нересте и уходе за потомством, разведением аквариумных рыб.

В ходе экскурсий посетители знакомятся с естественными кормами, живыми кормами, родительским поведением рыб, родительским поведением цихлид, агонистическим поведением рыб, территориальным поведением рыб.

Помимо экскурсий в аквариальной проводятся осуществляется проведение занятий лекционного типа (ЗЛТ), занятий семинарского типа (ЗСТ) по дисциплинам: «Декоративное рыбоводство» (11 занятий), «Этология рыб» (3 занятия), «Зоология беспозвоночных» (4 занятия), «Зоология позвоночных» (1 занятие), «Зоогеография рыб» (2 занятия), «Гидробиология» (1 занятие), «Общая ихтиология» (1 занятие), «Искусственное воспроизводство рыб» (1 занятие).

На кафедре Биология и биологические ресурсы функционирует кружок по Декоративному рыбоводству и аквариумистике «Аквафиш».

Цель работы кружка: Формирование интереса к научно-исследовательской работе у обучающихся 2-4 курсов по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

В 2022 г. студенты, обучающиеся по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» участвовали в финале и вышли в победители во Всероссийском студенческом конкурсе «Твой ход» с проектом «Ознакомление с рыбами Байкальского региона и формирование экологического мировоззрения у студентов» (Цыренова Бальжина). Работа посвящена созданию аквариумной экспозиции представителей ихтиофауны Байкальского региона, включая и некоторых эндемиков оз. Байкал.

В настоящее время на базе аквариальной разрабатывается стартап «Культивирование живых объектов в учебных целях».

В аквариальной обучающиеся проходят производственную практику, по материалам которой готовят выпускные квалификационные работы. Исследования в аквариальной БГСХА проводимые обучающимися и в конечном итоге вылившиеся в оформление выпускных квалификационных работ, в основном касаются трех направлений:

1. Отработка технологии содержания и разведения аквариумных гидробионтов;
2. Культивирование живых кормов;
3. Разработка технологического оборудования для содержания, разведения рыб и других гидробионтов.

Список источников

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г. N 668 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура" (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» [Электрон. ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru/> / (дата обращения 21.09.2023).

2. Николаева, Н. А. Экскурсии в Зоологическом музее как форма профориентационной работы / Н. А. Николаева // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство: Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А.

Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 130-134. – EDN: TZQYRL

3. Практика проведения мастер классов и выездных занятий по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» / Н. А. Николаева, М. Г. Воронов, Д. В. Тарнуев, К. В. Лузбаев // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 290-294. – EDN: VDLSLC.

4. Проведение экскурсий в Зоологическом музее кафедры «Биология и биологические ресурсы» для студентов по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» [Электрон. ресурс]. - URL: https://vk.com/wall-187466002_703 . (дата обращения 21.09.2023).

5. Проведение экскурсий для обучающихся агроклассов с целью ранней профориентации [Электрон. ресурс]. – URL: https://vk.com/wall-187466002_1143 . (дата обращения 21.09.2023).

6. Посещение Зоологического музея учащимися Асториума - Регионального центра выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи в Республике Бурятия [Электрон. ресурс]. – URL: https://vk.com/wall-187466002_2622, https://vk.com/wall-187466002_2622?z=photo-187466002_457242944%2Fwall-187466002_2622 (дата обращения 23.11.2023).

7. Болотова, Ж. Г. Роль зоологического музея БГСХА в образовательном процессе обучающихся по направлению Биология, Зоотехния, Водные биоресурсы и аквакультура / Ж. Г. Болотова, Е. Ю. Ахметшакирова, А. Л. Уханаева // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы II Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, посвященной 90-летию Бурятской ГСХА, Улан-Удэ, 22 апреля 2021 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2021. – С. 84-89. – EDN КЛНТВ.

Статья в сборнике трудов конференции
УДК 378.147.88

УЧАСТИЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ВО ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ «ПЛАВУЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ - 2023»

Наталья Александровна Николаева

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия
nata.nikolaeva@mail.ru

***Аннотация.** В статье излагается опыт участия студентов БГСХА, обучающихся по направлениям подготовки 06.03.01 «Биология», 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», в Зимней школе научно-образовательной программы «Плавучий университет», проводимой в 9 ведущих университетах Российской Федерации.*

Ключевые слова: Зимняя школа, научно-образовательная программа «Плавучий университет».

Proceedings Paper

TECHNOLOGICAL FACULTY STUDENTS' PARTICIPATION IN THE ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL PROGRAM "FLOATING UNIVERSITY - 2023" «PLAVUCHIJ UNIVERSITET»

Natalia A. Nikolaeva

Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia
nata.nikolaeva@mail.ru

***Abstract.** The article describes the experience of BSAA students studying in the field of 06.03.01 "Biology", 35.03.08 "Aquatic Bioresources and Aquaculture" in the Winter School of the scientific and educational program "Floating University /Plavuchij Universitet", held in 9 leading universities of the Russian Federation.*

Keywords: Winter School, scientific and educational program «Floating University /Plavuchij Universitet»

Научно-образовательная программа «Плавучий университет» ведет свою историю более 30 лет. Сегодня проект осуществляется при поддержке Минобрнауки России и координации Московского физико-технического института в рамках национального проекта «Наука и университеты». Также программа входит в список поддержанных инициатив Десятилетия наук об океане в интересах устойчивого развития (2021–2030 гг.) ООН [3, 4].

На кафедре «Биология и биологические ресурсы» ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им.В.Р.Филиппова» реализуются направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» и 06.03.01 «Биология» [1, 2].

В 2023 году обучающиеся по этим направлениям подали заявки на участие в Зимней школе «Плавучий университет». На участие в школе было подано более 3,5 тыс. заявок от студентов и молодых ученых, поэтому был объявлен дополнительный конкурс по результатам которого приглашения на мероприятие получили 1130 человек из 82 городов России, в числе которых, и студенты из БГСХА (рис.1, рис.2, рис.3, рис.4, рис.5).

Научные школы в рамках программы «Плавучий университет» проходили на 9 площадках:

Московский физико-технический институт при участии сотрудников Института океанологии имени П. П. Ширшова РАН, Москва;

МГУ имени М. В. Ломоносова и Институт физики Земли РАН, Москва;

Высшая школа экономики, Москва;

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург;

Астраханский государственный университет, Астрахань;

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток;

Балтийский федеральный университет имени И. Канта, Калининград;

Морской гидрофизический институт РАН, Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»,

Севастополь; Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону [3, 4].

Участников школы «Плавучий университет» ждали интересные лекции по биологическим, гидроакустическим, океанологическим и инженерным направлениям. Прошли мастер-классы по программированию, акустике и генетике.



Рисунок 1 - Студенты технологического факультета Николай Кожевин и Анастасия Мясникова с К.А.Винниковым - директором Института Мирового океана ДВФУ и О.А. Рутенко - организатором Плавучего Университета.

Зимняя школа проходила в смешанном формате: онлайн-лекции и очные лекции и семинары по океанологии и гидробиологии, знакомство с работой в лабораториях и экскурсии, телемосты, и мастер-классы. «Плавучий университет-2023» пробудил у студентов профессиональную заинтересованность, участвуя в проекте можно точно для каждого определить, что море и изучение мирового океана это именно то, чем бы хотел заниматься на протяжении всей своей жизни».

На мастер-классах, которые проводили ученые-практики, у студентов была возможность получить практические знания по описанию и обработке данных, получаемых непосредственно в экспедициях.

Ребята прослушали ряд лекций от очень интересных спикеров. С ними делились своими знаниями учёные, которые преподают в лучших вузах, лучших научных институтах и регулярно выходят в открытое море. Им рассказали весь процесс от и до, в зависимости от цели экспедиции. Также студенты смогли попрактиковаться: с помощью различных программ определять размеры волн, научились основам обработки и визуализации данных, в том числе аэровизуальных наблюдений с использованием беспилотников и надводно/подводных дронов в панорамном формате, и многому другому.

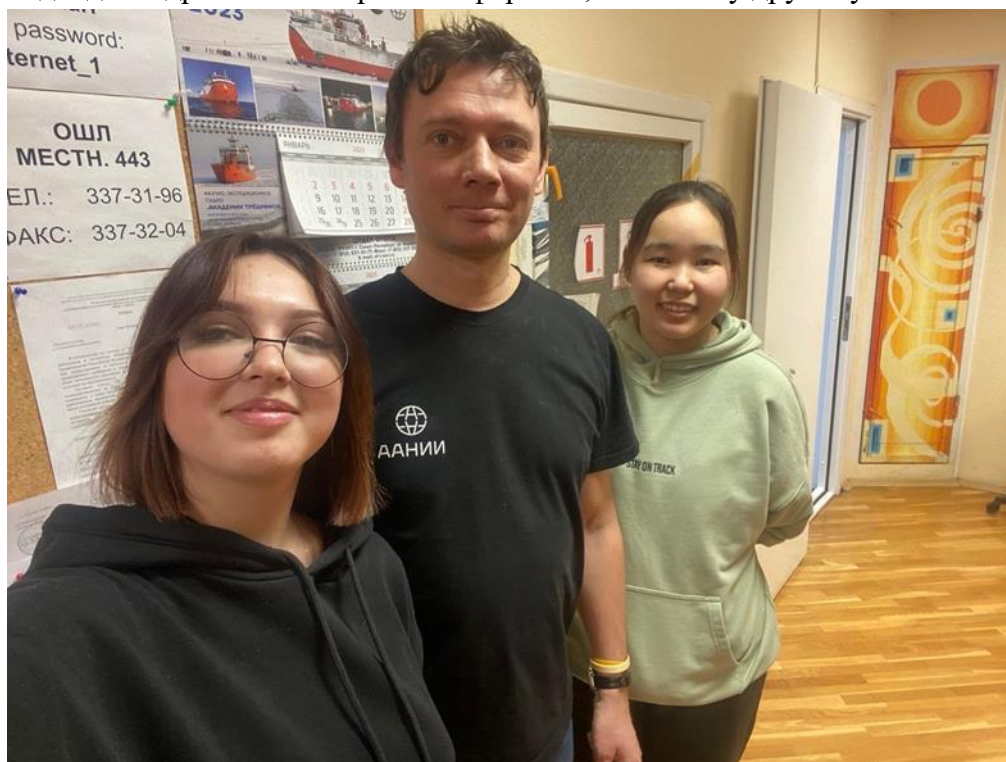


Рисунок 2 - Студенты технологического факультета Бальжина Цыренова и Диана Федорова с кандидатом биологических наук, руководителем ОШЛ ААНИИ Поважным В.В.

В стенах Санкт-Петербургского госуниверситета студенты изучали изменение гидробиохимических характеристик. Занятие проводил кандидат биологических наук, руководитель ОШЛ Арктического и антарктического научно-исследовательский института (АА НИИ) Поважный Василий Владимирович (рис.2).

В ДВФУ прошли мастер классы по акустике, геологии и географии. По геологии студенты изучали почву и грунт, по акустике узнали, как записывается звук моря и подаётся звуковой сигнал для отпугивания китов, акул и других морских животных. По географии дешифровали изображения по облакам ставили знаки к какому типу облако будет относиться (рис.3, 4).

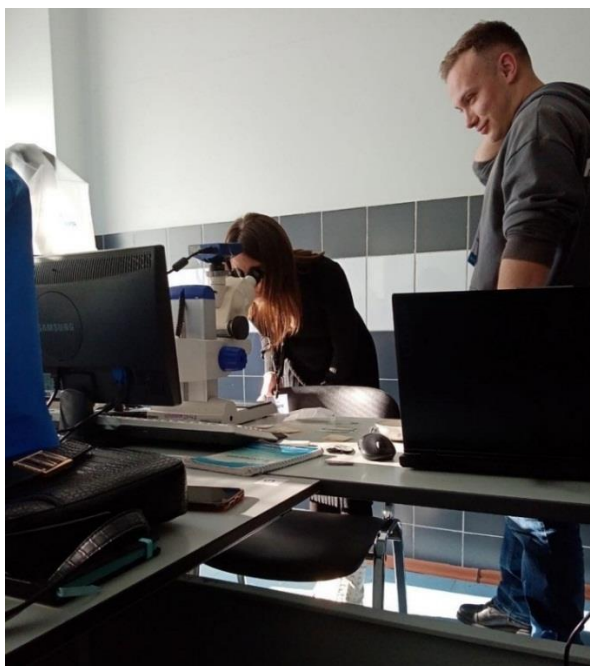


Рисунок 3 – Зимняя школа «Плавучий университет» 2023 в ДВФУ



Рисунок 4 – Зимняя школа «Плавучий университет» 2023 в ДВФУ

Проект «Плавучий университет» уже 30 лет объединяет будущих биологов, океанологов, геологов, ихтиологов-рыбоводов и помогает погрузиться в науку, полностью интегрироваться в научно-исследовательскую среду. Зимняя школа является первым этапом годового цикла Плавучего университета. С ним будущие исследователи справились успешно.



Рисунок 5 – Участники Зимней школы «Плавающий университет», проводимой в СПбГУ



Рисунок 6 – Участники Зимней школы «Плавающий университет», проводимой в ДВФУ

Вся информация о ходе прохождения Зимней школы в течении 3 увлекательных дней была отражена в Дневнике Плавучей школы, который вели ребята совместно с Цыбиковой Эльвирой, студенткой технологического факультета, представителем пресс службы технологического факультета в социальных сетях VK, OK, Telegram. [5, 6, 7].

Список источников

1. Николаева, Н. А. Использование Интернет-ресурсов в преподавании дисциплины «Биология зверей и птиц» / Н. А. Николаева // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 126-130. – EDN: YNYPDB.

2. Николаева, Н. А. Экскурсии в Зоологическом музее как форма профориентационной работы / Н. А. Николаева // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство : Материалы III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 70-летию Красноярского государственного аграрного университета, Красноярск, 09 декабря 2022 года / Отв. за выпуск: Л.П. Владышевская, О.А. Тимошкина, Е.А. Алексеева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 130-134. – EDN: TZQYRL

3. Завершилась зимняя школа Плавучего университета-2023. Официальный сайт Министерства науки и высшей школы Российской Федерации. [Электрон. ресурс]. – URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka-i-obrazovanie/64075/> (дата обращения 21.09.2023).

4. Официальный сайт научно-образовательной программы «Плавучий университет». [Электрон. ресурс]. – URL: <http://ru.ocean.ru/> (дата обращения 21.09.2023).

5. В ДВФУ стартовала Всероссийская научная школа «Плавучий университет — 2023». . Официальная страница Технологического факультета БГСХА [Электрон. ресурс]. – URL: https://vk.com/wall-187466002_934 (дата обращения 21.09.2023).

6. Дневник школы «Плавучий университет-2023». День второй. Официальная страница Технологического факультета БГСХА [Электрон. ресурс]. – URL: https://vk.com/wall-187466002_941 (дата обращения 21.02.2023). Дневник школы «Плавучий университет-2023». День третий, завершающий. Официальная страница Технологического факультета БГСХА [Электрон. ресурс]. – URL: https://vk.com/wall-187466002_945 (дата обращения 21.09.2023).

7. Студенты технологического факультета Бурятской ГСХА поделились впечатлениями о проекте «Плавучий университет-2023». Официальная страница Технологического факультета БГСХА [Электрон. ресурс]. – URL: https://vk.com/wall-187466002_959 (дата обращения 21.09.2023).

Статья в сборнике трудов конференции
УДК 378.663 (571.54)

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «FISH SCIENCE» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

Наталья Александровна Николаева

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия
nata.nikolaeva@mail.ru

***Аннотация.** В статье излагается преподавания интегрированной дисциплины «Fish science» на иностранном языке для обучающихся по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» с применением метода предметно-языкового интегрированного обучения (CLIL) при реализации образовательных программы по данному направлению на технологическом факультете*

***Ключевые слова:** предметно-языковое интегрированное обучение, интегрированное изучение содержания предмета и языка, программы бакалавриата, образовательные программы, универсальные и профессиональные компетенции.*

Proceedings Paper

EXPERIENCE IN TEACHING "FISH SCIENCE" DISCIPLINE FOR STUDENTS OF EDUCATION DIRECTION 35.03.08 AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE

Natalia A. Nikolaeva¹

Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia
nata.nikolaeva@mail.ru

***Abstract.** The article describes the teaching of integrated discipline "Fish science" in a foreign language for students in the area of training 35.03.08 "Aquatic bioresources and aquaculture" with the use of the method of subject-language integrated learning (CLIL) in the implementation of educational programs in this area at the Faculty of Technology.*

***Keywords:** subject-language integrated learning, integrated learning of subject and language content, baccalaureate programs, educational programs, universal and professional competencies.*

Знание иностранного языка (в частности английского) необходимо обучающимся для коммуникации в профессиональной сфере, общения со студентами зарубежных вузов (в частности, с приграничной с Республикой Бурятия студентами из Монголии, Китая), использования профессиональной литературы для написания научных статей в области ихтиологии, аквакультуры (рыбоводства).

В настоящее время при реализации образовательных программ на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) с учетом профессиональных стандартов (3++) изменены подходы к изучению иностранного языка. [1, 2, 3, 5]. В образовательных программах магистратуры универсальная компетенция УК- 4 рассматривается шире [4].

В преподавании дисциплины «Fish Science» нами используется метод CLIL – (Content and language integrated learning) [6, 9]:

Все 4 принципа этого метода реализуются в ходе изучения дисциплины “Fish Science” построенной на основе профессиональных курсов, аутентичных материалах [8].

Структура курса включает следующие темы:

Part I. The Classification of Fishes

Unit #1 The first Vertebrates: An Introduction

Unit #2 Jawless Fishes – Class Agnatha

Unit# 3 Cartilaginous Fishes – Class Chondrichthyes

Unit #4 Bony Fishes – Class Osteichthyes

Part II. Science English

Unit #5 Education

Topic #5 University Webpage

Dialogue

Unit #6 Degrees and Certificates

Topic #6 Job listing

Dialogue

Unit # 7 Measurements 1

Topic #7 Conversion guide

Dialogue

Unit #8 Measurements 2

Topic #8 Northern labs Employee Guidelines

Dialogue

Part III. The Fishing and seafood industry

Unit #9 Types of fish

Topic # 9 Encyclopedia of the Ocean

Dialogue

Unit #10 Harvest and Sales Trend Report

Topic #10 Harvest and Sales Trend report Jan.- July

Dialogue

Unit # 11 Mollusks

Topic #11 Mollusks

Dialogue

Unit #12. The Fishing and seafood industry

Topic #12. Webpage. Fred’s Fish and Seafood

Dialogue

Каждая тема, топик и диалог сопровождаются словарем терминов и выражений, используемых в профессиональной лексике.

К примеру, Fishes / Рыбы (употребляется с окончанием s в случае описания видового разнообразия рыб).

An invertebrate chordate / Беспозвоночное; Any animal lacking a backbone, including all species not classified as vertebrates. Любое животное, лишённое позвоночника, включая также все виды, не классифицированные как позвоночные.

Food chain/ Пищевая трофическая цепь.

Backbone / Позвоночный столб, позвоночник;

Vertebral column / Синоним Backbone; Позвоночный столб, позвоночник;

Spine / Синоним Backbone; Позвоночный столб, позвоночник;

Dorsal / Дорзальный, спинной;

Nerve cord/ Нервный тяж;
 Spinal cord/ Синоним Nerve cord; Нервный тяж
 Notochord/ Нотохорд, хорда, спинная струна;
 Post-anal tail/ Хвостовая часть, расположенная за анальным отверстием;
 Bilateral symmetry/ Билатеральная, двусторонняя симметрия;
 Fresh water / пресная вода (вода с общим содержанием растворённых веществ менее 1.000 мг/л)
 Superclass / Надкласс;
 Jawless fishes / Бесчелюстные (лат. Agnatha);
 Cartilaginous fishes / Хрящевые рыбы (лат. Chondrichthyes);
 Bony fishes / костные рыбы (лат. Osteichthyes);
 Feed / корм; питаться;
 Paired fins /парные плавники;
 Scales/Scales / чешуя;
 Hagfish / миксины;
 Slime Eels/ синоним Hagfish миксины;
 Lampreys /миноги;
 Skin / Кожа (кожный покров), дерма; шкура;
 Leather / Выделанная кожа; кожанное изделие; The dressed or tanned hide of an animal, usually with the hair removed/ Обработанная или окрашенная шкура животного, обычно с удаленным волосным покровом;
 Fishing lines / нижняя подбора рыболовного трала;
 Net / сеть,
 Trap / ставная ловушка;
 Dissolved organic matter / растворённое органическое соединение; растворённое органическое вещество (DOM);
 Gill / жабры;
 Scavenge / питаться падалью;
 Sharks /акулы;
 Skates / в ихтиологии – скаты. Не путать с коньками;
 Rays / скатообразные, скаты, хвостоколы, манты; Rajiformes;
 Skeleton скелет, костная система. NB – ударение в слове на 1 слог;
 Cartilage / хрящ, хрящевой;
 Movable jaws / подвижные челюсти;
 Well-developed teeth / хорошо развитые зубы;
 Ventral / вентральный, брюшной;
 Lateral fins / латеральные/боковые плавники;
 Sandpaper-like / похожая на наждачную/ шлифовальную бумагу;
 Placoid scale / плакоидная чешуя;
 Predatory feeding / плотоядный/ хищнический тип питания;
 “Living fossils” / живые реликты, живые ископаемые, древнее животное или растение, живущее в настоящее время;
 Fusiform body shape / веретенообразная форма тела;
 Spindle-shaped / веретеновидный, веретенообразный;
 Caudal fin / хвостовой плавник;
 Tail / хвост, хвостовая часть;

Heterocercal tail / гетероцеркальный хвостовой плавник;
Upper lobe / верхняя лопасть (плавника);
Lower lobe / нижняя лопасть (гетероцеркального плавника);
Dorsal fins / дорсальные (спинные) плавники;
Triangular / треугольный, треугольной формы;
Paired pectoral fins / парные грудные плавники;
Gill slits / жаберные щели

Bony Fishes/ костные рыбы; (не путать с костистыми рыбами), класс водных позвоночных. Длина от 0,7 см до 5-7 м, весят до 1,5 т. В скелете есть костная ткань; чешуя пластинчатая, костная. Оплодотворение наружное, редко внутреннее. 2 подкласса: лопастепёрые и лучепёрые рыбы последние включают костистых рыб. Обитают в морях и пресных водах.

Lobe-finned fish / лопастеперые рыбы;
Ray-finned fishes / лучеперые рыбы;
Cycloid scale / циклоидная чешуя;
Stenoid scale / ктеноидная чешуя;
Flexible / гибкий, эластичный;
Overlapping / перекрывание внапуск, заходящий один за другой;
Operculum / жаберная крышка - a structure that closes or covers an aperture - крышка, защищающая жаберную полость;
Gill cover / синоним жаберная крышка;
Bony spines / плавниковые лучи;
Fin rays / синоним Bony spines
Homocercal tail / гомоцеркальный (равнолопастной) хвостовой плавник;
Swim bladder / плавательный пузырь;
Gas-filled / наполненный газом (кислородом);
Stomach / желудок;
Small intestine / тонкий кишечник;
Buoyancy / плавучесть, архимедова подъемная сила;
Sinking / опускание;
Rising / поднятие, всплытие;

Так же рассматривается лексика, относящаяся к различным степеням обучения в университете.

К примеру, Overview / общее представление (о каком-л. предмете); обзор деятельности; общее описание; краткий обзор;

Top rated / с самым высоким рейтингом; лидирующий;
Bachelor's Degree (сокр. BD) / степень бакалавра; диплом бакалавра;
Undergraduate student / студент программы бакалавриата;
Pursue /обучаться для получения степени, избрать что либо своей профессией;
General science / общие естественные науки (общая биология, физика, химия, математика);

Major /основной предмет специализации; специальность (квалификация в университете); основная специализация; основное направление подготовки;

Branch /отрасль, область, раздел науки;

Premedical относящийся к обучению на подготовительных медицинских курсах; предшествующий основному курсу обучения на врача;

Complete list полный перечень/ список;

Prerequisites / необходимое предварительное условие, обязательное условие, требование программы обучения;

Advanced studies / занятия для продолжающих обучение; продвинутый курс;

Master's Degree / магистерская степень, степень магистра, диплом магистра (вторая, более высокая ступень высшего образования)

Excellent / оценка (mark) «пять» – «отлично» , сокр. «Е»;

Postgraduate /студент магистратуры;

Internship / производственная практика, преддипломная практика, стажировка;

Opportunity / благоприятная возможность, перспективная возможность;

Graduate / оканчивать высшее учебное заведение и получить степень;

Graduates / выпускники вузов

PhD - Philosophy Doctor – научная степень доктора наук;

Research analyst, сокр. RA / аналитик исследователь;

Thesis / научная работа, диссертация;

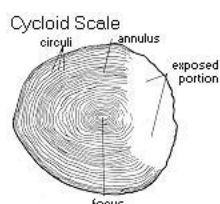
The world's best scientists / лучшие ученые мира;

Doctoral studies / докторантура, учеба в докторантуре

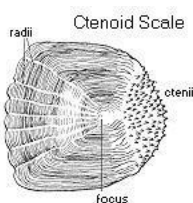
К каждой теме даются задания для самостоятельной работы. К примеру, «Переведите топик. Незнакомые слова выпишите в 2 словаря: общей лексики и профессиональной лексики. Используйте для перевода профессиональные разделы словаря Мультитран. Перевод и словари разместите в разделе “Unit #4 Bony Fishes – Class Osteichthyes”.

Задания для перевода:

1. Зарисуйте типы чешуи и переведите

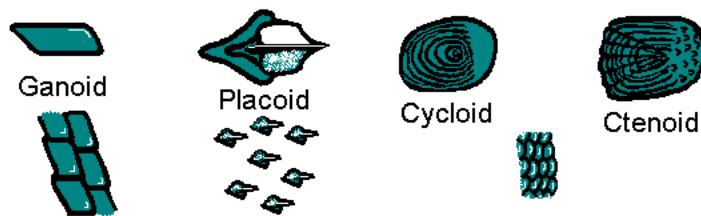


Cycloid scales have a smooth edge.

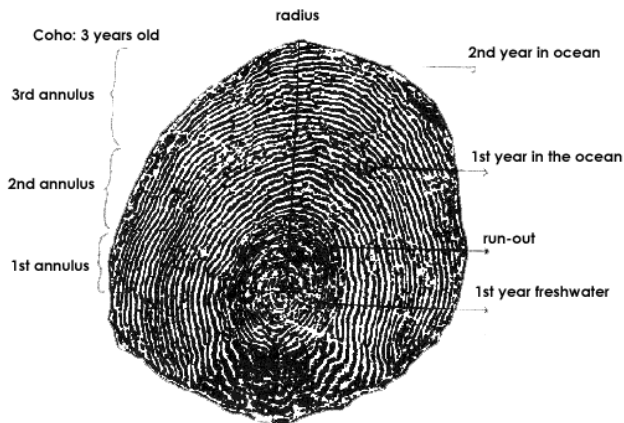


Ctenoid scales have a toothed edge.

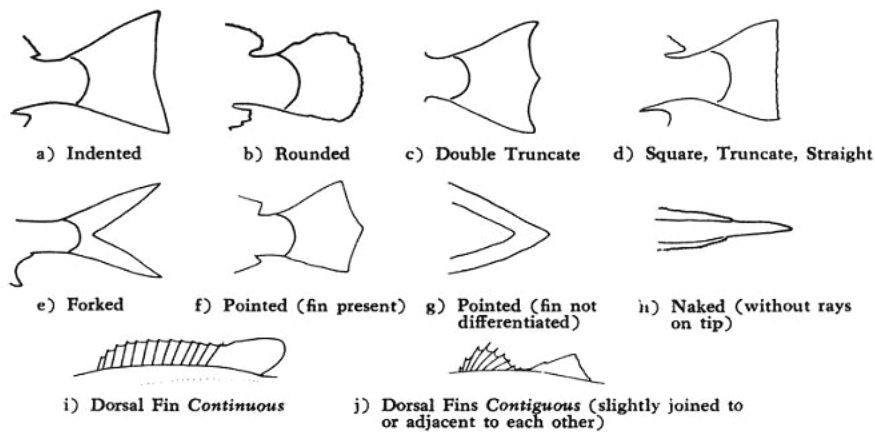
Scale Types



Fish Scale Labeled



2. Зарисуйте типы хвостовых плавников и переведите.



Так же даются вопросы тестового контроля и рассматриваются ситуационные задачи.

В ходе всех перечисленных занятий реализуется также еще один принцип Cognition - развитие когнитивных / познавательных способностей обучающихся.

Для реализации коммуникативных навыков (принципа Communication) на занятиях подробно разбираются аудиоскрипты, отрабатываются диалоги путем многократного повтора за аудиозаписью (техника "Shadow") всей группой, а затем диалоги и речевые модели отрабатываются в парах.

При разборе диалогов также рассматриваются культурологические особенности языка (принцип Culture) через разбор стандартных речевых моделей поведения, применяемых в диалогах, на основе которых разрабатываются ситуационные задачи.

Для пополнения лексического запаса нами используются монолингвальные словари. Для перевода профессиональных слов нами используется программа «Словарь Мультитран». www.multitrans.com . [7, 13].

Применение метода CLIL повышает интерес обучающихся к иностранному языку, снимает психологический барьер, повышает мотивацию для последующего самостоятельного изучения иностранного языка.

Список источников

1 Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г. N 668 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура" (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» [Электрон. ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru> / (дата обращения 21.09.2023).

2 Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 июля 2017 г. N 669 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» [Электрон. ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru> / (дата обращения 21.09.2023).

3 Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г. N 972 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния" (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» [Электрон. ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru> / (дата обращения 21.09.2023)..

4 Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г. N 973 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 36.04.02 Зоотехния" (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» [Электрон. ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru> / (дата обращения 21.09.2023).

5 Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. N 920 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология" (с изменениями и дополнениями) Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» [Электрон. ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru> / (дата обращения 21.09.2023).

6 Николаева, Н. А. Опыт проведения интегрированных занятий на иностранном языке на технологическом факультете / Н. А. Николаева // Научные исследования в современном мире: проблемы, тренды, перспективы : Сборник статей по итогам Научного профессорского форума 7 февраля 2023, Москва, 07 февраля 2023 года / Общероссийская общественная организация «Российское профессорское собрание». – Москва: Общероссийская общественная организация «Российское профессорское собрание», 2023. – С. 153-161. – EDN: [NOVBXB](#).

7 Николаева, Н. А. Использование продуктов свободного программного обеспечения в преподавании профессиональных дисциплин на иностранном языке / Н. А. Николаева //

Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы III Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 22 апреля 2022 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022. – С. 306-313. – EDN: [FPLMTY](#)

8 Evans V., Dooley J., Glendale M. Career Paths English: Fishing and Seafood Industry. - Cambridge University Press, 2014. -120 p.

9 Bentley K. The TKT Course CLIL Module Course. - Cambridge University Press, 2010. – 124 p.

10 Evans V., Dooley J., Norton E. Career Paths English: Science. - Express Publishing, 2014.- 120 p.

11 Evans V., Dooley J., Career Paths English: University Studies. - Express Publishing, 2018.- 120 p.

12 Sullivan N., Libbin J. Career Paths English: Agriculture. - Express Publishing, 2012.- 120 p.

13 Мультитран. URL: <https://www.multitran.com/> (дата обращения 7.03.2023).

14 Тимофеева, Н. С. Образовательная политика Бурятской ГСХА как инструмент модернизации образовательной деятельности / Н. С. Тимофеева, Б. Б. Цыбиков, Э. Г. Имескенова // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы III Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 22 апреля 2022 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022. – С. 378-387. – EDN RMCIES.

ПРЕПОДАВАНИЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ ДИСЦИПЛИН ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 «ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА»

Гэрэлма Солбоновна Раднаева ¹, Баярма Цыденовна Гармаева ², Елизавета Алексеевна Томилова ³

^{1,2,3}Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

***Аннотация.** Акватория Российской Федерации омывается многими морями и бассейнами океанов. Разнообразие водных ресурсов продукции аквакультуры имеет большой спрос у населения, и обладают высокой ценовой категорией, например, устрицы, крабы, морские ежи, креветки, икра, что делает ее одной из перспективных и прибыльных направлений. В данной статье освещены некоторые преподаваемые дисциплины по направлению подготовки 36.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» в Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. В данной статье рассматриваются вопросы подготовки кадров по направлению, методы преподавания ветеринарных дисциплин таких как «Гистология и эмбриология рыб», «Физиология рыб», «Микробиология», «Ихтиотоксикология» на факультете ветеринарной медицины ФГБОУ ВО БГСХА имени В.Р. Филиппова, осуществляющиеся на современном уровне, в доступной и наглядной форме. Специалисту данного профиля необходимо владеть теоретическими и практическими знаниями в области гистологии, эмбриологии, физиологии, ихтиотоксикологии и микробиологии ихтиофауны и водных биоресурсов. Вместе с тем, изучение данных дисциплин считается одним из важных и сложных по уровню освоения дисциплин, поэтому качественное преподавание данных курсов очень важно для компетентных специалистов.*

Ключевые слова: гидробионты, аквакультура, обучение, водные ресурсы, ветеринария.

Proceedings Paper

TEACHING VETERINARY DISCIPLINES IN THE FIELD OF TRAINING 35.03.08 "AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE"

Gerelma S. Radnaeva ¹, Bayarma T. Garmayeva ², Elizaveta A. Tomitova ³

^{1,2,3}Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

***Abstract.** The water area of the Russian Federation is washed by many seas and ocean basins. The variety of aquatic resources of aquaculture products is in great demand among the population, and have a high price category, for example, oysters, crabs, sea urchins, shrimp, caviar, which makes it one of the promising and profitable areas. This article highlights some of the disciplines taught in the field of training 36.03.08 "Aquatic bioresources and aquaculture" at the Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov. This article discusses the issues of personnel training in the direction, methods of teaching veterinary disciplines such as "Histology and embryology of fish", "Fish Physiology", "Microbiology", "Ichthyotoxicology" at the Faculty of Veterinary Medicine of the V.R. Filippov State Veterinary Academy, carried out at the modern level, in an accessible and visual form. A specialist of this profile needs to have theoretical and practical knowledge in the field of histology, embryology, physiology, ichthyotoxicology and microbiology of ichthyofauna and aquatic bioresources. At the same time, the study of these*

disciplines is considered one of the most important and difficult in terms of the level of mastering disciplines, therefore, high-quality teaching of these courses is very important for competent specialists.

Keywords: hydrobionts, aquaculture, training, water resources, veterinary medicine.

Введение. Территория Российской Федерации омывается многими морями, океанами и по праву считается морской державой. Рыбная промышленность России представляет собой сложный, органически взаимосвязанный производственно-экономический комплекс с развитой многопрофильной кооперацией и международными связями. Территория нашей страны обладает множеством рек, озер с различными эндемиками, биоресурсами характеризующий богатый животный и растительный мир [2, 5, 7, 10].

На сегодняшний день разнообразие водных ресурсов продукции аквакультуры имеет большой спрос у населения, и обладают высокой ценовой категорией: устрицы, крабы, морские ежи, креветки, икра и другие. Санкционная политика предоставляет возможность выращивать аквакультуру на территории нашей страны, что делает это перспективным и развивающейся отраслью [1, 9].

Вектор направления «Водные биоресурсы и аквакультура» подразумевает деятельность, связанную с управлением, разведением, содержанием, культивированием объектов аквакультуры, марикультуры, биоресурсов в естественных и искусственно созданных средах обитания, сохранение ихтиокультуры, экосистем, объектов промысла [3,4,6,8].

Результаты и их обсуждение. На территории республики Бурятия существует один из первых вузов республики с многолетней и богатой историей - Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова. На сегодняшний день на технологическом факультете динамично развивается направление подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». По данному направлению 36.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» на факультете ветеринарной медицины преподаются такие дисциплины: «Гистология и эмбриология рыб», «Физиология рыб», «Ихтиотоксикология», «Микробиология». Преподавание дисциплин учитывает теоритические, методологические основы. Лекционные занятия проводятся с применением интерактивных панелей, (лекция-визуализация).

На практических занятиях по дисциплине «Гистология и эмбриология рыб», обучающиеся изучают строение микроскопа, изучают ранние этапы эмбрионального развития рыб мезолецитальными и телолецитальными яйцеклетками, постэмбриональное развитие, опорно-трофические ткани, кровь, мышечные ткани, нервная ткань, сердечно-сосудистая система, половая система, кожные покровы, их производные методом классической гистотехники (рис. 1, 2, 3).



Рисунок 1 – Проводка материала



Рисунок 2 - Подготовка срезов



Рисунок 3 – Сушка стекол

Преподавание дисциплины «Физиология рыб» включает лекции, практические занятия и самостоятельную работу. Современные мультимедийные средства позволяют в значительной мере повысить наглядность лекций. На лекциях и практических занятиях разбираются вопросы онтогенеза, о закономерностях физиологических процессов, происходящих в организме рыб, разбираются вопросы изучения дыхания, пищеварения, обмена веществ, полового созревания, стимуляции роста, особенностей работы органов и систем рыб. В ходе лабораторных занятий обучающиеся проводят экспериментальные

исследования на рыбе, лягушках. Проведение наблюдений и измерений количественных показателей, физиологических процессов, обрабатывают и анализируют экспериментальные данные. Например, изучают стадий зародышевого развития лягушки (рис. 4, 5, 6).



Рисунок 4 – Стадия нейрулы. Ув. 4/0.10



Рисунок 5 – Стадия гастролы. Ув. 4/0.10



Рисунок 6 – Стадия бластулы. Ув. 4/0.10

По дисциплине «Микробиология» проводятся бактериологические и вирусные исследования, осмотр, идентификация аквакультуры и продукции рыбного происхождения.

Для рыб и аквакультуры профилактика заразных болезней, вызываемых микроорганизмами (патогенными и условно-патогенными), грибами, инвазиями.

Ихтиотоксикология - изучает токсичность в акватической среде, влияние их на организмы водной среды. А именно на воспроизводительную функцию, продуктивность, ветеринарно-санитарное качество продуктов водных ресурсов, изучение основных групп загрязнителей, поступающих в водоемы и особенностей их воздействия на гидробионтов; умение диагностировать отравление рыб, методов профилактических и лечебных мероприятий в рыбоводных хозяйствах при загрязнении токсичными веществами и отравлениях рыб, определение предельно-допустимых токсикантов, использование ихтиотоксикологических данных для проведения эколого-токсикологических экспертиз.

Самостоятельная работа подразумевает работу с литературой, интернет ресурсами, решение ситуационных задач, тестирование, задания открытого и закрытого типа. Так же применяется такая форма обучения как «Личный кабинет». Он позволяет дистанционно и наглядно заниматься студентам. А для преподавателей проводить курсы, отслеживать расписание, рейтинг, осуществлять мониторинг посещаемости и успеваемости студентов.

Заключение. Таким образом, в учебном процессе преподавании дисциплин на факультете ветеринарной медицины применяются разные методы обучения, такие как эксперимент, всегда вызывают большой интерес и повышает мотивацию у студентов, способствующему лучшему усвоению материала, лекция-визуализация, дистанционное обучение для совершенствования профессионализма, и формирования мировоззрения обучающихся.

Список источников

1. Акулин, В. Н. Возвращение аквакультуры / В. Н. Акулин, С. Е. Поздняков // ТИНРО-85. Итоги десятилетней деятельности. 2000-2010 гг.: сборник статей. – Владивосток: Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр, 2010. – С. 195-210. – EDN ECSADT.
2. Дворянинова, О. П. Отечественная аквакультура - реальная возможность увеличения сырьевого потенциала рыбопромышленной отрасли России / О. П. Дворянинова // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение: Материалы Международной научно-технической конференции, Воронеж, 13–14 ноября 2014 года / Воронежский государственный университет инженерных технологий. Том 1. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – С. 179-184. – EDN TRPFHN.
3. Иванов А.П. «Рыбоводство в естественных водоемах» М: агропромиздат. - 1988. - С. 16.
4. Калайда, М. Л. Общая гистология и эмбриология рыб: учебное пособие / М. Л. Калайда, М. В. Нигметзянова, С. Д. Борисова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 148 с.
5. Литвиненко. А. И. Аквакультура Сибири: взаимосвязь с европейской технологической и инновационной платформой по аквакультуре: международная конференция (Барнаул, 3-8 августа 2009 года): материалы конференции / Федеральное агентство по рыболовству РФ, Федеральное гос. унитарное предприятие Гос. науч.-произв. центр рыбного хоз-ва (ГОСРЫБЦЕНТР), Network of aquaculture in Central and Eastern Europe (NACEE), Администрация Алтайского края, М-во сельского хоз-ва Республики Алтай ; под

общ. ред. А. И. Литвиненко. – Тюмень: Госрыбцентр, 2009. – 112 с. – ISBN 978-5-98160-028-9. – EDN QLAJML.

6. Макеева А.П. «Эмбриология рыб». - Изд-во МТУ. - 1992, 19 с.

7. Пронин Н.М., Матвеева А.Н. и др. «Рыбы озера Байкал и его Бассейна». - Улан-Удэ, Изд. - во БНЦ СО РАН. - 2007. - С. 44-47

8. Соколов, В. И. Цитология, гистология, эмбриология: Учебник для вузов / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов. - М.: КолосС, 2004. - 351 с.

9. Томилова Е.А. Ветеринарно-санитарный контроль при переработке аквакультуры: учебно-методические рекомендации для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза / М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Фак. ветеринарной медицины; сост.: Е. А. Томилова. - Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2021. - 56 с.

10. Тыхеев А. А. Особенности развития гонад байкальского омуля на завершающем этапе вителлогенеза зараженных *Dibothriosephalus dendriticus* / А. А. Тыхеев, С. Д. Жамсаранова, В. А. Петерфельд, Е. А. Томилова // Современная ветеринария: достижения и инновации: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти доктора ветеринарных наук, профессора А.П. Попова, Улан-Удэ, 23–25 июня 2023 года. – Улан-Удэ: ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова», 2023. – С. 117-125. – EDN ZEWORQ.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ У БАКАЛАВРОВ 1-ГО КУРСА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

Аюна Лубсановна Уханаева ¹, Жанна Гомбожаповна Болотова ², Светлана Владимировна Жугдурова ³

^{1,2,3}Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹luzbaeva@mail.ru

²bolotovaj@mail.ru

³sveta.zhugdurova@yandex.ru

***Аннотация.** Статья раскрывает роль, значение самостоятельной работы обучающихся в компетентностной модели образования в образовательном процессе. Значимость самостоятельной работы студентов в современной системе высшего образования. Все виды самостоятельной работы выполняют свои функции и одинаково важны, особенно для обучающихся 1-го курса. Самостоятельная работа студентов активизирует различные формы восприятия и усвоения учебного материала. Оптимальное использование всех ее форм поможет успешно решать поставленные задачи. Главным смыслом и результатом самостоятельной работы студентов является развитие интеллектуально-логических способностей и способности выражать свои мысли, оформлять результаты учебной и исследовательской работы, а также стимулирование активного использования знаний, полученных при изучении дисциплин, выработки умения и навыков их применения в дальнейшем обучении, исследовании и выполнении решаемых задач.*

Ключевые слова: самостоятельная работа, образовательный процесс, формирование компетенций, умения, навыки, виды и формы.

Proceedings Paper

ORGANIZING INDEPENDENT WORK FOR BACHELORS OF THE 1ST YEAR IN THE DIRECTION 35.03.08 AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE

Ayuna L. Ukhanayeva¹, Zhanna G. Bolotova², Ekaterina Y. Akhmetshakirova³

^{1,2,3}Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹luzbaeva@mail.ru

²bolotovaj@mail.ru

³sveta.zhugdurova@yandex.ru

***Abstract.** The article reveals the role and importance of independent work of students in the competence model of education in the educational process. The importance of independent work of students in the modern system of higher education. All types of independent work perform their functions and are equally important, especially for 1st-year students. Independent work of students activates various forms of perception and assimilation of educational material. Optimal use of all its forms will help to successfully solve the tasks. The main meaning and result of independent work of students is the development of intellectual and logical abilities and the ability to express their thoughts, to formalize the results of educational and research work, as well as stimulating the active use of knowledge gained in the study of disciplines, the development of skills and skills of their application in further training, research and performance of tasks.*

Keywords: independent work, educational process, formation of competencies, skills, types and forms

Кафедра «Биология и биологические ресурсы» является выпускающей по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, направленность (профиль) Управление водными биоресурсами и рыбоводство.

Самостоятельная работа студентов является обязательной составной частью учебного процесса. Она завершает задачи всех других видов учебной работы, а также имеет большое воспитательное значение: формирует самостоятельность не только как совокупность определенных умений и навыков, но и как черту характера, играющую существенную роль в структуре личности современного специалиста [2, с. 35].

В соответствии с Положением о самостоятельной работе обучающихся в ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА самостоятельная работа – это планируемая учебная, научно-исследовательская, учебно-исследовательская работа обучающихся, направленная на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которая выполняется без конкретной роли педагога [1].

Самостоятельная работа способствует активизации познавательной деятельности студентов. Практика обучения подтверждает, что только знания, добытые самостоятельным трудом, делают выпускника продуктивно мыслящим, способным творчески решать профессиональные задачи, уверенно отстаивать свои позиции.

Формирование внутренней потребности к самообучению становится и требованием времени, и условием реализации личностного потенциала. Способность человека состояться на уровне, адекватном его претензиям на высокое положение в обществе, всецело зависит от его индивидуальной вовлеченности в самостоятельный процесс освоения новых знаний.

Самостоятельная работа студентов в рамках действующих учебных планов предполагает самостоятельную работу по каждой учебной дисциплине, включенной в учебный план. Объем самостоятельной работы (в часах) определен учебным планом.

Самостоятельная работа обучающихся считается особенной формой организации учебного процесса, одним из эффективных средств развития и активизации творческой деятельности студентов. Ее можно рассматривать как главный резерв повышения качества подготовки бакалавров. представляет собой организационно, познавательно, планируемую и методически направляемую работу бакалавров, нацеленную на достижение конкретного результата [3].

На 1-ом курсе направления подготовки нашей кафедрой реализуются следующие дисциплины: общая биология, зоология беспозвоночных, зоология позвоночных, введение в профессию, теория эволюции. Процесс изучения данных дисциплин направлен на формирование следующих компетенций: УК-3, УК-6, ОПК-1.

Внимательное изучение структурных элементов компетенций УК-3, УК-6, ОПК-1 (УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде», УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни», ОПК-1 «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий») позволяет сделать вывод, что способность решать задачи различной степени сложности, согласно компетентностному подходу, является основным показателем образованности бакалавров.

Компетентностный подход не умаляет значения знаний, однако делает акцент на приобретение умения, навыков использовать накопленные знания в будущей профессиональной деятельности выпускников. В процессе реализации данного подхода образование приобретает личностную ориентацию, сохраняя при этом фундаментальность и универсальность [7].

В ходе формирования универсальной компетенции УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде» бакалавр должен:

- знать методы эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, эффективного взаимодействия с другими членами команды и определение своей роли в команде

- уметь эффективно использовать стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определять свою роль в команде, предвидеть результаты (последствия) личных действий и планировать последовательность шагов для достижения заданного результата, эффективно взаимодействовать с другими членами команды, в т.ч. участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды;

- владеть навыками эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определения своей роли в команде, предвидения результатов (последствий) личных действий и планирования последовательности шагов для достижения заданного результата, эффективного взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участия в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.

В ходе формирования универсальной компетенции УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни» бакалавр должен:

- знать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения порученной работы, приемы эффективного использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, достижения результата, значимость обучения и использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков;

- уметь применять знания для успешного выполнения порученной работы, реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда, критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата, проявлять интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков;

- владеть навыками понимания важности планирования и реализации перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда, критического анализа эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата, заинтересованности к учебе и использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.

В ходе формирования универсальной компетенции ОПК-1 «Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-

коммуникационных технологий» бакалавр должен:

- знать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры;
- уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры;
- владеть навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры.

Таким образом, в процессе реализации компетентного подхода бакалавры приобретают личностную ориентацию, самостоятельность, универсальность. Компетентный подход побуждает студентов к поиску, определению, нахождению противоречий (определение проблемы исследования); развитию у студентов познавательных способностей: наблюдательности, пытливости, логического мышления, творческой активности в добывании и применении знаний, умений и навыков для продуктивного разрешения проблемной ситуации.

Самостоятельная работа - это работа под наблюдением преподавателя, но без его вмешательства. Это обеспечивает успех самостоятельной работы как метода обучения. Она является важнейшей составляющей учебного процесса. Значение и роль самостоятельной работы не вызывают сомнений. В процессе коллективной или индивидуальной самостоятельной деятельности воспитываются важнейшие качества личности, развиваются знания, способности к творческому изучению вопросов науки, умение ориентироваться в потоке научной информации [6].

Самостоятельная работа имеет качественное информационно-методическое обеспечение. По всем дисциплинам разработаны задания для семинарских и практических занятий с обязательным списком литературы, которую необходимо изучить при подготовке к занятиям, даются рекомендации по выполнению заданий. Кроме того, информационно-методическое обеспечение СРО дается преподавателями в опубликованных программах учебных дисциплин и методических рекомендациях.

По каждой дисциплине учебного плана имеются разработанные дидактические материалы для самостоятельной работы, преподаватели определяют содержание, тематику изучаемого материала [4].

Предполагаемые формы самостоятельной работы студентов:

- работа с библиотечным каталогом;
- обзор научной литературы;
- подготовка мультимедийных презентаций;
- реферирование учебно-научной и методической литературы;
- конспектирование учебно-научной и методической литературы;
- написание докладов, сочинений, эссе на заданные темы;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к учебной практике и выполнение заданий, предусмотренных соответствующими программами практики;
- подготовка к лекциям, семинарским, практическим и лабораторным занятиям;
- изучение в рамках дисциплины тем и проблем, которые не были вынесены на лекции и семинарские занятия.

В связи с переходом на ФГОС ВО преподаватели используют новые формы организации самостоятельной работы студентов. В личном кабинете студентам даются задания по самостоятельной работе, где размещаются и фиксируются самостоятельно

выполненные работы (конспекты, отчеты по всем самостоятельно выполненным практическим заданиям, разработанные и оформленные сообщения, презентации и т.д.). Это позволяет систематизировать и оптимизировать самостоятельную работу.

Все виды самостоятельной работы выполняют свои функции и одинаково важны, особенно для обучающихся 1-го курса. Самостоятельная работа студентов активизирует различные формы восприятия и усвоения учебного материала. Оптимальное использование всех ее форм поможет успешно решать поставленные задачи.

Таким образом, роль самостоятельной учебно-познавательной деятельности чрезвычайно велика, именно поэтому ей уделяется большое внимание. Самостоятельная работа студентов обеспечивает развитие целевой готовности к профессиональному самообразованию, главным смыслом и результатом самостоятельной работы студентов является развитие интеллектуально-логических способностей и способности выражать свои мысли, оформлять результаты учебной и исследовательской работы [5], а также стимулирование активного использования знаний, полученных при изучении дисциплин, выработки умений и навыков их применения в дальнейшем обучении, исследовании и выполнении решаемых задач.

Список источников

1. СТО СМК - 7.1.П - 9.0 – 2019 Положение о самостоятельной работе обучающихся в ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА.

2. Измайлова, М.А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов [Текст]: монография / М.А. Измайлова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008. – 64 с.

3. Уханаева, А. Л. Некоторые аспекты организации самостоятельной работы обучающихся разных направлений подготовки БГСХА / А. Л. Уханаева, Ж. Г. Болотова, Г. Г. Болотов // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы II Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, посвященной 90-летию Бурятской ГСХА, Улан-Удэ, 22 апреля 2021 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2021. – С. 226-229. – EDN EBUРНА.

4. Уханаева, А. Л. К вопросу организации самостоятельной работы обучающихся по направлению Биология / А. Л. Уханаева, Ж. Г. Болотова, С. Б. Ешижамсоева // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 24 апреля 2020 года / ФГБОУ ВО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова". – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – С. 292-295. – EDN URZЕQU.

5. Хамдамов У.Э., Хидирбаев Ш.Е. Место самостоятельной работы студентов в учебном процессе // Молодой ученый. 2014. №11. С. 426-427.

6. Тимофеева, Н. С. Образовательная политика Бурятской ГСХА как инструмент модернизации образовательной деятельности / Н. С. Тимофеева, Б. Б. Цыбиков, Э. Г. Имескенова // Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России : материалы III Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 22 апреля 2022 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2022. – С. 378-387. – EDN RMCIES.

РОЛЬ РАБОТОДАТЕЛЕЙ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

Аюна Лубсановна Уханаева¹, Жанна Гомбожаповна Болотова², Екатерина Юрьевна Ахметшакирова³

^{1,2,3}Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова,
Улан-Удэ, Россия

¹luzbaeva@mail.ru

²bolotovaj@mail.ru

³kat.89-89@mail.ru

***Аннотация:** Статья раскрывает роль работодателей в подготовке кадров по направлению в соответствии с требованиями ФГОС, участие в разработке ОПОП, формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Внедрение профессиональных стандартов существенно повышает уровень взаимодействия работодателей и образовательных организаций в процессе подготовки кадров. В Бурятской ГСХА в реализации программы бакалавриата по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура активно привлекаются работодатели с профильных организаций*

Ключевые слова: ФГОС, ОПОП, профессиональные компетенции, работодатели, кадры, подготовка.

Proceedings Paper

THE ROLE OF EMPLOYERS IN PERSONNEL TRAINING IN THE DIRECTION OF TRAINING 03/35/08 AQUATIC BIORESOURCES AND AQUACULTURE

Ayuna L. Ukhanaeva¹, Zhanna G. Bolotova², Ekaterina Y. Akhmetshakirova³

^{1,2,3}Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹luzbaeva@mail.ru

²bolotovaj@mail.ru

³kat.89-89@mail.ru

***Abstract.** The article explores the role of employers in training personnel in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standards (FGOS), their participation in the development of the main professional educational programs (OPOP), and the formation of universal, general professional, and professional competencies. The implementation of professional standards significantly enhances the level of interaction between employers and educational institutions in the process of personnel training. At the Buryat State Agricultural Academy, in the implementation of the Bachelor's program in the field of 35.03.08 Water Bioresources and Aquaculture, employers from relevant organizations are actively involved.*

Keywords: FGOS (Federal State Educational Standards), OPOP (main professional educational programs), professional competencies, employers, personnel, training.

Современные рыбохозяйственные вузы играют важную роль в обеспечении отрасли квалифицированными кадрами. Они активно работают над актуализацией образовательных программ и их содержания, чтобы соответствовать запросам и требованиям современной индустрии.

Многие руководители и главные специалисты предприятий аквакультуры имеют профессиональное образование, полученное именно в таких отраслевых вузах. Это говорит о том, что образование, полученное в этих учебных заведениях, действительно подготавливает специалистов, способных эффективно работать в данной отрасли.

Однако, с учетом быстро меняющихся технологий и требований рыбохозяйственной отрасли, важно постоянно обновлять образовательные программы и направленность подготовки. Это поможет выпускникам быть в курсе последних тенденций и использовать новейшие методы и инструменты в своей работе.

Таким образом, рыбохозяйственные вузы успешно выполняют свою задачу по обеспечению квалифицированными кадрами отрасли, но при этом должны постоянно совершенствоваться и адаптироваться к изменениям в индустрии. [7].

Перспективы влияния работодателей на региональные системы профессионального образования возрастают в связи с принятием Федерального закона «О стратегическом планировании в Российской Федерации». В соответствии с этим законом все регионы должны разрабатывать планы социально-экономического развития до 2030 г. В уже разработанных планах большое внимание уделяется кадровым вопросам, однако их предварительный анализ выявляет различия в подходах к развитию профессионального образования. В Стратегии предусмотрены значительные возможности для работодателей [2].

Согласно требованиям ФГОС, образовательные организации должны обеспечивать формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в рамках разработки основных профессиональных образовательных программ (ОПОП). Универсальные и общепрофессиональные компетенции уже предусмотрены в ФГОС. Работодатели имеют возможность активно участвовать в формировании профессиональных компетенций, определяя требования к будущим выпускникам в соответствии с программой. Работодатель также может принимать участие в разработке ОПОП, согласовании учебного плана, экспертизе учебно-методического обеспечения, формировании материально-технической базы и повышении уровня профессионализма преподавательского состава через организацию стажировок и обучения для преподавателей. Это позволяет им проверить соответствие образовательной программы отраслевым требованиям и нуждам, а также предоставить свои предложения по дополнительным курсам или модулям, которые лучше подготовят студентов к работе в области водных биоресурсов и аквакультуры. В ходе внедрения ОПОП работодатели могут непосредственно участвовать в образовательном процессе, предоставляя стажировки, определяя темы курсовых работ и выпускных проектов, а также привлекая специалистов к образовательному процессу.

Оценка качества образования является неотъемлемой частью взаимодействия между работодателями и учебными заведениями. Показатели качества реализации ОПОП включают трудоустройство выпускников по их специальности в течение первого года после завершения программы и интеграцию результатов финальных проектов в производственный процесс работодателя. Внедрение профессиональных стандартов направлено на существенное повышение уровня взаимодействия работодателей и образовательных учреждений в процессе подготовки кадров. С точки зрения работодателей, профессиональные стандарты определяют не только требования к выполнению работы (должностные функции, действия, знания и навыки), но и минимальные требования к образованию и уровням профессиональной подготовки [4]. Со стороны образовательной организации профессиональный стандарт определяет современные требования рынка труда к качеству подготовки кадров [1] и должен быть учтен при разработке основных

профессиональных образовательных программ (ОПОП). Таким образом, внедрение ПС призвано обеспечить участие работодателей в деятельности образовательных организаций и в управлении качеством образования. Работодатель может принимать участие в процессе разработки ОПОП, ее реализации, а также в оценке качества образовательной деятельности. Участие работодателей в деятельности образовательных организаций поддерживается новыми федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (3++) (ФГОС), которые определяют необходимость учета требований ПС при разработке ОПОП.

В соответствии с требованиями ФГОС при разработке ОПОП образовательная организация обеспечивает формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Универсальные и общепрофессиональные компетенции предусмотрены ФГОС. Профессиональные компетенции могут быть установлены в примерной основной образовательной программе (обязательные и рекомендуемые), а также определены организацией самостоятельно на основе ПС, соответствующих программе, или на основе анализа иных требований, предъявляемых к выпускникам. Именно данное положение ФГОС позволяет работодателям участвовать в формировании профессиональных компетенций путем определения требований, предъявляемых к будущим выпускникам, с учетом положений ПС. На стадии разработки ОПОП работодатель может быть вовлечен в формирование и согласование учебного плана, что позволяет учесть конкретные потребности и требования работодателя к будущим выпускникам. Также работодатель может оказывать содействие в формировании материально-технической базы, соответствующей реальным требованиям производства.

Для повышения уровня профессионализма профессорско-преподавательского состава (ППС), работодатель может организовывать производственные стажировки и участвовать в реализации программ обучения для ППС. На стадии реализации ОПОП работодатель может принимать непосредственное участие в образовательном процессе. Это может включать предоставление мест для практик обучающимся, определение тематики курсовых, научных проектов и выпускных квалификационных работ (ВКР), а также участие специалистов работодателя в образовательном процессе. Таким образом, работодатель имеет возможность активно взаимодействовать с образовательной организацией на различных этапах разработки и реализации ОПОП, что способствует более тесному соответствию подготовки выпускников требованиям и потребностям рынка труда. Неотъемлемой частью взаимодействия работодателя с образовательной организацией является оценка качества образовательной деятельности.

Трудоустройство выпускников и внедрение результатов выпускных квалифицированных работ или научных проектов в производственный процесс это все является показателем качества реализации ОПОП. В более формализованном варианте работодатель в соответствии с положениями ФГОС 3++ может привлекаться образовательной организацией при проведении внутренней оценки качества образовательной деятельности, а также принимать непосредственное участие во внешней оценке качества образовательной деятельности в рамках профессионально-общественной аккредитации (ПОА). При этом стоит отметить, что в критериях, рекомендуемых Национальным агентством развития квалификаций для проведения ПОА, существенное внимание уделяется участию работодателей в процессе разработки и реализации основных образовательных программ. Одним из способов обеспечения функционирования вышеупомянутой модели может стать внедрение высшими учебными заведениями инновационных образовательных

технологий [6, 8].

В Бурятской ГСХА с 2011 года реализуется программа бакалавриата по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура. Выпускающей кафедрой по направлению является кафедра «Биология и биологические ресурсы» технологического факультета. С самого начала реализации данной программы к учебному процессу были привлечены работодатели с профильных организаций, таких как Байкальский филиал ФГБНУ «ВНИРО», БФ ФГБУ «Главрыбвод», Ангаро - Байкальское территориальное управление Федерального агентства по рыболовству.

Дисциплины общепрофессионального цикла, такие как гидробиология, санитарная гидробиология проводил к.б.н., ст. преподаватель Матафонов Дмитрий Викторович, научный сотрудник БНЦ СО РАН, ныне научный сотрудник БФ ФГБНУ «ВНИРО». В организации и реализации образовательного процесса принимали и принимают участие руководители и ведущие специалисты отраслевых организаций, учреждений и предприятий: Петерфельд Владимир Августович, Воронов Михаил Григорьевич, Воронова Занна Борисовна – заместитель начальника БФ ФГБУ «Главрыбвод», Бобков Андрей Иванович, Базов Андрей Владимирович, Гиргушкин Юрий Казанович, Соколова Валентина Федоровна, Варнавский Андрей Валентинович, Кокорина Елена Николаевна, Коновалова Виктория Викторовна, Воронов Артем Михайлович, Кожемякин Кирилл Михайлович и другие.

Работодатели занимаются не только подготовкой бакалавров, проводят занятия по профильным профессиональным дисциплинам, участвуют в работе итоговой аттестации, являются членами и председателями Государственной аттестационной комиссий, но и активно принимают участие в научных семинарах, конференциях по рыбохозяйственной отрасли, проводимых в академии. Также оказывают консультационную помощь в повышении квалификации преподавателей по направлению и профилю подготовки. Для профессорско-преподавательского состава, занятых в реализации ОПОП по направлению проведены следующие курсы повышения квалификации: «Сохранение и восстановление запасов ценных видов рыб озера Байкал» в 2018 году, «Основы определения видовой принадлежности основных промысловых рыб в Республике Бурятия» в 2023 году.



Фото 1– Семинар с участием руководителей, ученых и ведущих специалистов рыбохозяйственной отрасли, март 2018 г



Фото 2 – Семинар с участием руководителей, ученых и ведущих специалистов рыбохозяйственной отрасли, март 2018 г.



Фото 3 – Семинар «Проблемы освоения охотничьих и рыбных ресурсов Байкальского региона» 21.04.2023



Фото 4 – Семинар «Проблемы освоения охотничьих и рыбных ресурсов Байкальского региона» 21.04.2023

Выпускающая кафедра работает в тесном контакте с профильными отраслевыми организациями, организует экскурсии, выездные занятия, самостоятельную работу студентов в лабораториях предприятий.

Профильные организации оказывают непосредственное содействие при проведении учебных и производственных практик. Практическая подготовка обучающихся очень важна для формирования знаний, умений и навыков, необходимых для будущей профессиональной деятельности [6].



Фото 5 – Участие работодателей в работе Государственной аттестационной комиссии



Фото 6,7 – Студенты на экскурсии в БФ ФГБУ «Главрыбвод»



Фото 8 – На экскурсии в БФ ФГБНУ «ВНИРО»



Фото 9 – На экскурсии в БФ ФГБНУ «ВНИРО»



Фото 10, 11 – на Селенгинском экспериментальном рыболовном заводе

Таким образом, работодатели и образовательные организации определяют требования к выпускникам ОПОП по направлению и общими усилиями совершенствуют образовательный процесс, максимально приближая к реальным требованиям производства [3]. Результаты такой совместной работы видны во время государственной итоговой аттестации (ГИА) бакалавров. Работодатели в составе комиссии оценивают выпускников по профессиональным компетенциям, рекомендуют дальнейшее обучение в магистратуре и предлагают трудоустройство в своих организациях в качестве научных сотрудников,

рыболовов и инспекторов. Ряд выпускных квалификационных работ получают рекомендации к внедрению в производство, к публикациям и участию в конкурсах лучших выпускных работ. Такое сотрудничество плодотворно и обеспечивает тесное взаимодействие рынка труда и системы подготовки кадров.

Список источников

1. Алексеевичева Ю.В. Профессиональные стандарты как ориентир при разработке образовательных стандартов и программ обучения // Проблемы инженерного и социально-экономического образования в техническом вузе в условиях модернизации высшего образования материалы I Международной научно-практической конференции. 2017. С. 18-21.
2. Калинин Е.В. Вузы в региональной системе профессионального образования // Известия Уральского государственного экономического университета. 2013. № 1. С. 13–18.
3. Калинин Е.В. Система профессионального образования: роль работодателей // Управленец. 2016. №3/61. С.27-31.
4. Лисин Ю.В., Алексеевичева Ю.В., Симарова И.С., Переведенцева Е.С. Практика разработки профессиональных стандартов для профессий, востребованных в организациях системы «Транснефть» // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2017. Т. 7. № 2. С. 109-115.
5. Лузбаева, А.Л. Организация учебных практик при подготовке студентов по направлению "Водные ресурсы и аквакультуры" / А. Л. Лузбаева, С. Б. Ешижамсоева, Ж. Г. Болотова // Современное образование: проблемы и перспективы : Материалы научно-методической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В. Р. Филиппова, Улан-Удэ, 19 апреля 2013 года. Том Часть 2. – Улан-Удэ: Издательство ФГБОУ ВПО БГСХА, 2013. – С. 149-154. – EDN ZJHRAE.
6. Руднева Л.Н. Взаимодействие работодателей и образовательных организаций в условиях перехода на профессиональные стандарты// Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. №11. С. 146-151.
7. Тылик, К.В. Подготовка кадров по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» в условиях реформирования системы высшего образования в Российской Федерации / К. В. Тылик // Переход на Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования: лучшие практики рыбохозяйственного образования: III межвуз. науч.-практ. конф. (окт., 2014): материалы. – Астрахань, 2015. – С. 43-48.
8. Организация учебного процесса обучающихся направления подготовки "Водные биоресурсы и аквакультура" в ФГБОУ ВО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова" / Д.Б. Аюрова, А.Л. Уханаева, Ж.Г. Болотова, С.Б. Ешижамсоева // Современное образование: новые методы и технологии в организации образовательного процесса : материалы международной научно-методической конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО "Бурятская ГСХА имени В. Р. Филиппова", Улан-Удэ, 21 мая 2015 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова". – Улан-Удэ: Издательство БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2016. – С. 10-12. – EDN DYTVMV.