

Игорь Семёнович МУХАЧЁВ¹

УДК 556

ВОЗМОЖНОСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЛЕСОСТЕПНЫХ ОЗЕРАХ ЗАУРАЛЬЯ

¹ доктор биологических наук, профессор
кафедры зоологии и эволюционной экологии животных,
Институт биологии,
Тюменский государственный университет,
fishmis@mail.ru

Аннотация

Лесостепная зона Западно-Сибирской равнины — наиболее продуктивный регион по производству традиционного сельскохозяйственного зернового производства и мясомолочного животноводства. В связи с оптимизацией производства продуктов питания в регионах России весьма важными являются данные о реальной продуктивности конкретных территорий и ландшафтно-экологических систем в создании оптимальных условий для продуцирования «производственных экосистем» на самовозобновляемой кормовой базе пищевых для человека продуктов питания. В этой связи абсолютно объективной является задача по масштабному вовлечению естественной, постоянно самовозобновляемой кормовой базы многочисленных озер обширного региона для продуцирования ценной пищевой рыбы и снабжения пищевыми продуктами населения обширного региона. В статье на основе постоянного научно-аналитического мониторинга приведены данные современной практики передовых рыбхозов Тюменской, Челябинской и Курганской областей по внедрению научно обоснованных технологий, повышающих выход товарной рыбы в 5-10 раз по сравнению с традиционным промыслом местной рыбы. А это является фактором индустриализации отечественной пастбищной аквакультуры на обширной территории — от Урала до Енисея, где реально организовать производство ценной рыбы до 130-150 тонн ежегодно.

Цитирование: Мухачёв И. С. Возможности аквакультуры при внедрении интенсивных технологий на лесостепных озерах Зауралья / И. С. Мухачёв // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. 2017. Том 3. № 4. С. 38-49. DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-4-38-49

Ключевые слова

Поликультура, комплексная мелиорация, озера лесостепной зоны, самовозобновляемая кормовая база, рециклинг, пастбищное рыбоводство, аэрация озер, повышение рыбопродуктивности.

DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-4-38-49

Актуальность проблемы

В настоящее время происходит поступательное развитие всех слагаемых сельскохозяйственного производства, что объективно укрепляет социально-экономическое положение сельских территорий, содействует ускорению индустриализации аграрного сектора, продовольственной прочности районов и субъектов Российской Федерации. Аквакультура, являющаяся подотраслью сельскохозяйственного животноводства, представляет важный фактор развития сельских территорий, которая при усилении государственного внимания может стать энергичным проводником внедрения интенсивных индустриальных технологий производства пищевой продукции [3], стимулирования привлечения квалифицированных специалистов (кадров) на село, укрепления государственности России. Эти положения вытекают из распоряжения Правительства РФ от 02.02.2015 г. № 151-р «Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года», на основе которых МСХ РФ поставило регионам страны задачу к 2030 г. достичь производства аквакультуры не менее 700 тыс. т. Таким образом, в предстоящие годы сельскохозяйственное рыбоводство Зауралья должно стать равноправным сектором агрокомплекса региона с наличием прочной базы рыбопитомников и племенных центров, поскольку на территории каждого субъекта УрФО и СибФО имеется весьма значительный фонд рыбохозяйственных водоемов (озера, пруды, водохранилища), пригодных для интенсивных технологий выращивания товарной рыбы [10]. В регионе преобладают озера с карасевым и плотвично-окуневым ядром ихтиоценоза, на которых по современным инновационным технологиям стали выращивать товарную рыбу методами мелиорации и поликультуры по 180-250-300 кг, вместо бытовавших уловов в 20-40 кг/га в год при традиционном промысловом освоении естественных рыбных ресурсов и экстенсивной форме рыбоводства. А это позволяет создавать на них высокорентабельные рыбхозы, преимущественно индустриально-пастбищного типа. Масштабное освоение озерного фонда в сочетании с элементами прудовой и садково-бассейновой технологий позволит создать в регионе крупную базу Российского рыбоводства мощностью 130-150 тыс. т ценной пищевой рыбы ежегодно. При этом основой прогресса должны стать крупные районные рыбхозы, способные индустриализировать и, следовательно, удешевлять производство товарной рыбы [3, 6]. Лесостепная зона Западносибирской равнины — наиболее продуктивный регион Зауралья по производству традиционного сельскохозяйственного зернового производства

и мясомолочного животноводства. В настоящее время в связи с оптимизацией производства продуктов питания непосредственно в регионах России весьма важными являются данные о реальной продуктивности конкретных территорий и ландшафтно-экологических систем в создании оптимальных условий для продуцирования «производственных экосистем» на самовозобновляемой кормовой базе пищевых для человека продуктов питания. В этой связи абсолютно объективной является задача по масштабному вовлечению естественной, постоянно самовозобновляемой кормовой базы многочисленных озер обширного региона для продуцирования ценной пищевой рыбы и снабжения пищевыми продуктами населения обширного региона.

Результаты научно-производственных работ в регионе

Специалистами регионального научно-производственного объединения Госрыбцентр (Тюмень) разработаны эффективные технологии выращивания в разнотипных озерах Зауралья и Западной Сибири. Однако в этой связи интересен производственный опыт группы специалистов рыбхозов и вузовской науки по внедрению прогрессивных технологий выращивания ценных видов товарного рыбоводства в регионах Зауралья [7, 12, 14, 15]. Пастбищное направление товарного рыбоводства в пределах Челябинской, Курганской, Омской, Новосибирской и Тюменской областей и Алтайского края, приуроченное к лесостепным озерам, стало развиваться с начала 60-х гг. Здесь возникли первые озерные товарные рыбоводные хозяйства (ОТРХ), показавшие реальную возможность эффективно использовать биологический, производственный потенциал местных водоемов на процесс роста и массонакопление вселяемых объектов аквакультуры: карпа, сиговых, растительных и других рыб.

Отбор озер, определение их эколого-рыбохозяйственного потенциала на основе бонитировки, выполняемые специалистами зональной рыбохозяйственной науки [5, 8, 10, 11], позволили осуществлять научно обоснованные мелиоративные и рыбоводные работы, повышающие рыбопродуктивность местных водоемов в 4-5 раз и более. Пятидесятилетний опыт успешной работы Казанского ОТРХ на юго-востоке Тюменской области убедительно показал, что на озерах карасевого ихтиологического типа с уловом 25-35 кг/га в г., можно стабильно выращивать по 120-130 кг/га и более ценной рыбы ежегодно. Причем культивируемый товарный ихтиоценоз анализируемого рыбхоза использовал лишь часть зоопланктона и зообентоса, а фитопланктон, макрофиты и детрит из-за постоянного дефицита посадочного материала рыб-фитофагов и детритофагов продолжают пополнять многовековые донные отложения. Включение в региональную апробированную сигово-карповую технологию поликультуры товарного выращивания белого амура, белого толстолобика, пелингаса обеспечит, как минимум, удвоение промыслового улова, т. е. до 300-400 кг/га в г. на весьма значительных акваториях в каждом субъекте федерации обширного региона. А для реального прогресса товарного рыбоводства к востоку от Урала МСХ РФ должно создать зональные рыбопитомники по воспроизводству

растительных рыб, карпа, сиговых и пелингаса, включая селекционно-племенные хозяйства. Разработки зональной рыбохозяйственной науки по рыбохозяйственной мелиорации эвтрофных озер карасевого и плотично-окуневого ихтиологических типов (многократное рыхление донных отложений в период открытой воды, аэрация воды в зимнее время на основе концентрации выращиваемой рыбы в аэрируемой зоне, вселение более плотных посадок молоди поликультуры и др.) создают основу для комплексного внедрения интенсивных технологий, более полно использующих естественную самовозобновляемую кормовую базу водоемов объектами товарного выращивания [11, 14, 16]. Тем не менее необходимого рыбопосадочного материала из-за отсутствия зональных рыбопитомников до сих пор нет. И это острейшая проблема МСХ РФ!

Примером системности в освоении и внедрении интенсивных технологий рыбоводства в пределах УрФО является Кунашакский рыбхоз «Балык» Челябинской области. Здесь за непродолжительный период времени находящиеся в пользовании 12 тыс. га озер заморного типа стали базой для производства 1,5 тыс. т крупного карпа, растительных рыб, щуки, судака, а также сиговых рыб. А это в 6-7 раз больше традиционной технологии промысла местного карася, которого промышленляли до внедрения рыбоводных технологий на всех 19 тыс. га озер заморного типа, имеющих в Кунашакском районе, — всего по 25-35 кг/га в г. На сегодня средняя рыбопродуктивность озер в рыбхозе ООО «Рыбозавод Балык» достигла 120-140 кг/га, при расчетных максимальных 190-280 кг/га. Причем стабильный рост рыбопродуктивности озер ООО «Рыбозавод Балык» происходит потому, что работники этого предприятия освоили и широко внедряют рекомендованные региональной наукой прогрессивные технологии выращивания поликультуры в сочетании с многократным мелиоративным рыхлением озерных донных отложений в июле — сентябре для ускорения реализации пищевой цепи кормовых для рыб и других водных организмов в процессе рециклинга органики, что научно обосновано академической наукой России [1, 4, 13], а также благодаря аэрации воды озер зимой, направленному формированию кормовой базы летом путем промышленных вселений рачка-гаммаруса. Для этого в рыбхозе создана мелиоративная бригада, которая в течение всех сезонов года проводит необходимые научно обоснованные биотехнические мероприятия на водоемах, стимулирующие развитие кормовой базы и рыбоводный процесс, включая мониторинг динамики состояния кормовой базы для рыб и динамику ее роста в нагульный период. В качестве примера используем показатели разных форм хозяйствования за 60-летний период на оз. Тишки ООО «Рыбозавод Балык» (таблица 1).

Из данных таблицы понятно, что, если проводить зарыбление оз. Тишки поликультурой с обязательным вселением годовиков белого амура и белого толстолобика в соответствии зональной нормы озерного рыбоводства [4], общие уловы товарной рыбы в этом водоеме вновь возрастут в два раза. Именно такой подход следует использовать областным управлениям рыбоводства и пользова-

Таблица 1

Динамика уловов рыбы
в оз. Тишки (2 550 га) Кунашакского
района Челябинской области, кг/га

Table 1

Dynamics of fish catches in the lake.
Tishki (2,550 ha) of the Kunashak
district of the Chelyabinsk region, kg/ha

Рыба	Годы									
	1958-1965*	1966-1970*	1971-1998*	1999-2000*	2001-2005*	2006-2012*	2013	2014	2015	2016
Карась	19	21	12	9	21	10	8	11	23	24
Карп	—	—	—	—	10	99	85	90	99	89
Р/ядные	—	—	—	—	—	2	4	5	8	6
Пелядь	—	24	36	66	85	115	118	121	111	119
Всего	19	45	48	78	116	226	226	227	241	238

Примечание: * — среднегодовые уловы за указанный период; карась (*Carassius carassius*, *Carassius auratus gibelio*); карп (*Cyprinus carpio*); растительоядные виды — *Stenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*; пелядь (*Coregonus peled*)

Notes: * — the average annual catches for the specified period; crucian (*Carassius carassius*, *Carassius auratus gibelio*); carp (*Cyprinus carpio*); herbivorous species — *Stenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*; pelagic (*Coregonus peled*)

телям озер при организации выращивания рыбы в лесостепных озерах на территории от Урала до Енисея.

Аналогичные примеры внедрения методов интенсификации в пастбищную технологию отмечены в Сладковском товарном рыбхозе Тюменской области, в товарных хозяйствах ООО «Сибирская тема» Курганской области, Крутинском рыбхозе Омской области, а также ряде рыбопродуктивных озерных предприятий Новосибирской области.

В современный период в ряде рыбхозов разной мощности на берегу нагульных озер стали строить выростные пруды, которые служат дополнением к водоему-спутнику — своеобразному зимовальному комплексу в составе озера заморного типа [14]. Благодаря небольшому водоему-спутнику глубиной 7-8 м, быстро с применением турбоаэратора отлавливается вся выращенная рыба, сохраняется молодь на последующий вегетационный период, а также возникает возможность установки садков на понтонах для индустриального рыбоводства, весьма высокоэкономично стимулирующего пастбищное рыбоводство.

Практическая работа специалистов рыбоводно-мелиоративных бригад, например, в рыбхозах ООО «Балык» Челябинской области, ООО «Сибирская тема» Курганской области по рыхлению донных сапропелевых отложений, вовлечению их в интенсивный биопродукционный процесс, мониторингу

динамики в воде кислорода зимой, состояния развития планктонных и бентосных кормовых организмов, темпа и роста выращиваемой рыбы убеждает нас всех в том, что специалистам МСХ РФ и их областных подразделений следует максимально полно использовать рекомендации И. Б. Богатовой, изложенные в монографии «Рыбоводная гидробиология» (1980). Эта дисциплина должна быть в вузовской программе специальности «Водные биоресурсы и аквакультура», поскольку применение подобных знаний и умений должно стать достоянием всех выпускников рыбохозяйственных вузов, а главное — специалистов районных рыбхозов.

Интерес представляет наш мониторинг динамики увеличения весового роста речной пеляди и других сиговых в лесостепных озерах Зауралья на территории Челябинской, Тюменской и Курганской областей в вегетационный сезон (апрель — октябрь) 2016 г. (таблица 2). В этот год, с мая по сентябрь, наблюдался, по данным региональной гидрометеорологической службы, повышенный прогрев воды за последние 30 лет и максимальные показатели суммы тепла, полученные водой.

В текущем 2017 г., отличающемся от предыдущего существенно меньшими (на 25-30%) показателями прогрева температуры воды озер Зауралья (сумма среднесуточных температур выше 10°C) и преобладанием в составе зоопланктона копепод (*Cyclops vicinus*, *Cyclops kolensis*) над дафиневыми представителями (в 2016 г. наоборот по биомассе преобладали дафнии), общие весовые показатели сеголетков пеляди, да и других сиговых в эти же сроки наблюдений отставали на 30-35%, но выживаемость вселенных личинок (промвозврат по сеголеткам) оказался существенно выше. Большинство пользователей нагульных озер отмечают увеличение улова (кг/га), но при несколько меньших индивидуальных размерно-весовых показателях товарных сеголетков.

Изложенные выше примеры эффективного ведения товарного рыбоводства по пастбищной технологии должны стать достоянием других многочисленных пользователей местных водоемов каждого субъекта федерации Урала и Сибири.

Таблица 2

Динамика весового роста речной пеляди в лесостепных эвтрофных озерах Зауралья

Table 2

Dynamics of the weight growth of river peled in the forest-steppe eutrophic lakes of the Trans-Ural Region

Дата вселения личинок	Динамика роста массы сеголетков речной пеляди в 2016 г. (♣), г/шт.							
	3-5.06	18-20.06	3-5.07	4-6.08	3-6.09	17-1.09	2-5.10	20-23.10
19-26 апреля	5,2	20,5	37,3	69,6	93,2	143,2	191,8	213,7

Примечание: (♣) — среднее из пробы 15-20 экз. на каждую дату измерений

Note: (♣) — the average from the sample of 15-20 copies for each measurement date

Мы считаем, что для ускорения развития сельскохозяйственного товарного рыбоводства на местных водоемах регионов России особенно к востоку от Урала, обладающих значительным озерным фондом, необходимо восстановить научно обоснованные регламенты «Положения об ОТРХ», которые лучше обоснованы сегодняшних трудно понимаемых положений Агентства «Росрыболовство», а они («Положение об ОТРХ») реально обеспечивали и ускоряли прогресс пастбищного рыбоводства с приоритетом интенсивной поликультуры. Необходимы по инициативе МСХ РФ оперативные государственные меры, создающие восстановление районных рыбхозов, генерирующих интенсификацию «голубой нивы», силами специалистов предприятий и районных муниципалитетов.

Системы районного управления товарным рыбоводством, включая пастбищное, позволят высокоэффективно использовать самовозобновляемые биоресурсы многочисленных озер на продуцирование (выращивание) пищевой высококачественной и экологически безопасной товарной рыбы, обеспечивающейся на основе биоэкологического рециклинга [4, 13], и на создание крупных хозяйств, внедряющих индустриализацию производства, повышать рыбопродуктивность местных водоемов до 200-300 кг/га в среднем в расчете на год. А это станет важным вкладом МСХ РФ в продовольственную безопасность страны. В частности, благодаря концентрации рыботорового производства в Сладковском районе Тюменской области 10 лет назад был создан крупный рыбхоз [15]. Он за короткий срок вышел на ежегодное производство 1 тыс. т ценной выращиваемой рыбы.

Специалисты рыбхоза интенсифицируют производство на основе научных разработок: обустроили основные озера водоемами-спутниками по технологии Н. П. Слинкина [14], на ряде озер аэрируют воду зимой для выращивания крупной рыбы, интродуцируют водоросль-хлореллу в нагульные озера для форми-

Таблица 3

Динамика уловов товарной рыбы в озере Большой Куртал (2 500 га) СТРХ Тюменской области

Table 3

Dynamics of commercial fish catches in the Bolshaya Kurtal lake (2,500 ha) in Sladkov Fish Farm in the Tyumen Region

Годы	Объекты рыбоводства								Итоговый вылов, т	Рыбопр. общая, кг/га
	карась		карип		щука		судак			
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%		
2014	73 927	70,7	22 402	21,5	—	—	8 171	7,8	104,50	41,8
2015	92 947	62,2	39 320	26,3	2 248	1,51	14 823	9,9	149,35	59,7
2016	57 640	28,6	78 257	38,8	45 789	22,7	20 077	9,9	201,76	80,7
2017	32 276	36,5	30 180	34,0	20 116	22,7	5 970	6,7	88,67	35,5

рования кормовой базы интенсивной поликультуры, завозят рачка-гаммаруса для повышения кормности водоемов для сиговых рыб и карпа. Бывшее безрыбное озеро Таволжан на основе мелиорации превратили в нагульный водоем для поликультуры сиговых (пелядь, пелчир), апробировали вариант поликультуры с внедрением судака и щуки (таблица 3) в водоеме с обилием верховки.

На основе научно-производственного эксперимента на оз. Б. Куртал выявлено следующее:

- судак эффективно подавляет верховку, а щука при неполном промысловом вылове из озера усиливает элиминацию молоди карася и карпа, снижает численность молоди судака;
- продуктивность и экстерьерные признаки карасей и карпа существенно повысились по сравнению с прежними годами при отсутствии судака и щуки с экосистеме озера.

В перспективе планируется в этом озере апробировать поликультуру с дополнением жизнестойкой молоди растительноядных рыб, что, по нашим расчетам, как минимум, удвоит товарную рыбопродуктивность водоёма.

Резюме

Итак, внедрение прогрессивной пастбищной технологии может быть осуществлено в субъектах федерации Южного Урала и юга Западной Сибири в ближайшие годы на базе действующих и вновь создаваемых районных рыбхозов региона разной мощности на общей акватории озер 600-700 тыс. га, что увеличит производство пищевой рыбы до 130-150 тыс. т ежегодно, или 20% от задания МСХ РФ на 2030 г. Это и будет содействовать продовольственной безопасности территории региона России и его социально-экономическому прогрессу. А эта функция находится у МСХ РФ и его областных и районных подразделений.

Оптимизм в практику пастбищного озерного рыбоводства уникального российского региона на юге Западно-Сибирской равнины от Урала до Енисея вносят новейшие научные достижения о возможности и необходимости более полного использования растительных ресурсов и органики донных отложений. Детрит, продукция фитопланктона, макрофитов и зоопланктона неиссякаемы, а методы их вовлечения в полезный и более интенсивный оборот вещества и энергии экосистем только обозначены [4, 9, 10, 11, 13, 14].

Итоговое предложение нашего научно-производственного мониторинга на группе прогрессивных рыбоводных хозяйств Зауралья состоит в том, что в соответствии с общесистемным подходом [2] Министерству сельского хозяйства РФ и его региональным (областным, краевым) подразделениям следует устанавливать перспективные планы-программы прогресса по производству пищевой рыбы и сделать значимым и эффективным работу отделов и управлений рыбоводства в субъектах Российской Федерации, пока еще далеко отстающих от качества процесса управления районных и областных растениеводов и животноводов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алимов А. Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем / А. Ф. Алимов. СПб.: Наука, 2001. 147 с.
2. Гашев С. Н. Конспекты лекций по системной экологии / С. Н. Гашев. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007. 212 с.
3. Ермакова Н. А. О роли аквакультуры в современной парадигме развития сельских территорий и мерах государственной поддержки предприятий аквакультуры / Н. А. Ермакова, Т. П. Михелес // Рыбное хозяйство. 2016. № 3. С. 76-79.
4. Копылов А. И. Микробная «петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистем / А. И. Копылов, Д. Б. Косолапов. Ижевск: КнигоГрад, 2011. 332 с.
5. Кудерский Л. А. Рыбное хозяйство внутренних водоемов России в начале XXI столетия / Л. А. Кудерский // IX Съезд Гидробиологического общества РАН. Тезисы докладов. Т. I. Тольятти, 10 сентября 2006 г. С. 244-245.
6. Львов Ю. Б. Кластерное рыбоводство как способ повышения интенсивности производства рыбной продукции / Ю. Б. Львов // Вестник АГТУ. Серия «Рыбное хозяйство». 2015. № 4. С. 109-120.
7. Мухачёв И. С. Озерное товарное рыбоводство / И. С. Мухачёв. СПб.: Лань. 2013. 400 с.
8. Мухачёв И. С. Основные направления рыбохозяйственного использования малых озер Сибири и Урала / И. С. Мухачёв. Тюмень: СибНИИРХ, 1970. 54 с.
9. Мухачёв И. С. Повышение рыбопродуктивности — тенденция развития озерного рыбоводства Зауралья / И. С. Мухачёв // Рыбное хозяйство. 2014. № 6. С. 79-82.
10. Ростовцев А. А. Методические рекомендации по зарыблению озер, выращиванию и вылову товарной рыбы / А. А. Ростовцев, Е. В. Егоров, В. Ф. Зайцев. Новосибирск: Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Новосибирской области, 2011. 48 с.
11. Ростовцев А. А. Проблемы и перспективы развития пастбищной аквакультуры на озерах Урала и Западной Сибири / А. А. Ростовцев, В. Р. Крохалевский // Рыбное хозяйство. 2016. № 2. С. 77-81.
12. Селюков А. Г. Подготовка ихтиологов-рыбоводов и современные направления развития ихтиологии в Тюменском государственном университете / А. Г. Селюков, С. Н. Гашев // Проблемы и перспективы развития рыбоводства на Урале: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию создания Аракульского рыбоводного завода и разв. товар. сиговод. в Челябинской обл. 26 сентября 2013. Челябинск, 2013. С. 123-127.
13. Сигарева Л. Е. Хлорофилл в донных отложениях волжских водоемов / Л. Е. Сигарева. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 217 с.
14. Слинкин Н. П. Новые методы интенсификации озерного рыболовства и рыбоводства / Н. П. Слинкин. Тюмень: ТГСХА, 2009. 151 с.
15. Цицкиев Р. М. Этапы становления и перспективы комплексного инновационного развития группы рыбопромышленных предприятий Тюменской области / Р. М. Цицкиев, Д. В. Косинов, Б. И. Ахильгов, В. Г. Глазков // Проблемы и перспективы развития рыбоводства на Урале: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию создания Аракульского рыбоводного завода и разв. товарн. сиговод. в Челябинской обл. 26 сентября 2013 г. Челябинск, 2013. С. 70-77.
16. Muhachev I. S. Monitoring Lakeside Pasture Fishes in Zauralye, Russia / I. S. Muhachev // Academia Journal of Agricultural Research 4(7), July 2016. Pp. 434-445.

Igor S. MUKHACHEV¹

**POSSIBILITIES OF THE AQUACULTURE
AT INTRODUCING INTENSIVE TECHNOLOGIES
AT THE FOREST-STEPPE LAKES
OF THE TRANS-URAL REGION**

¹ Dr. Si. (Biol.), Professor,
Department of Zoology
and Evolutional Ecology of Animals,
Institute of Biology, University of Tyumen
fishmis@mail.ru

Abstract

The forest-steppe zone of the West Siberian Plain is one of the most productive regions in terms of the traditional grain agriculture and meat and dairy cattle breeding. The optimization of food production in the Russian regions raises the importance of the data on the actual productivity of specific territories and landscape-ecological systems in creating optimal conditions for creating the “production ecosystems” on self-renewable food supply base for human food. In this regard, it seems objective to involve large-scale involvement in the natural constantly renewed food reserve of numerous lakes in a vast region for the production of valuable fish and the provision of food for the population in a vast region.

This article, based on the constant scientific and analytical monitoring, presents the data of modern practice of the advanced fish farms of the Tyumen, Chelyabinsk, and Kurgan Regions on the introduction of scientifically based technologies that increase the yield of commercial fish by 5-10 times compared with the traditional fishery of local fish. This, in its turn, is a factor of industrialization of domestic pasture aquaculture on a vast territory — from the Urals to the Yenisei, where it is possible to organize the production of valuable fish to 130-150 tons per year.

Citation: Mukhachev I. S. 2017. “Possibilities of the Aquaculture at Introducing Intensive Technologies at the Forest-Steppe Lakes of the Trans-Ural Region”. Tyumen State University Herald. Natural Resource Use and Ecology, vol. 3, no 4, pp. 38-49.
DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-4-38-49

Keywords

Polyculture, complex melioration, forest-steppe zone lakes, self-renewing fodder base, recycling, pasture fish farming, lakes aeration, fish productivity increase.

DOI: 10.21684/2411-7927-2017-3-4-38-49

REFERENCES

1. Alimov A. F. 2001. *Elementy teorii funktsionirovaniya vodnykh ekosistem* [Elements of the Theory of the Functioning of Aquatic Ecosystems]. St. Petersburg: Nauka.
2. Gashev S. N. 2007. *Konspekty lektsiy po sistemnoy ekologii* [Summaries of Lectures on Systemic Ecology]. Tyumen: Tyumen State University Publishing House.
3. Ermakova N. A., Mikheles T. P. 2016. "O roli akvakul'tury v sovremennoy paradigme razvitiya sel'skikh territoriy i merakh gosudarstvennoy podderzhki predpriyatiy akvakul'tury" [On the Role of Aquaculture in the Modern Paradigm of Rural Areas Development and Measures of State Support for Aquaculture Enterprises]. *Rybnoe khozyaystvo*, no 3, pp. 76-79.
4. Kopylov A. I., Kosolapov D. B. 2011. *Mikrobnaya "petlya" v planktonnykh soobshchestvakh morskikh i presnovodnykh ekosistem* [Microbial "Loop" in Plankton Communities of Marine and Freshwater Ecosystems]. Izhevsk: KnigoGrad.
5. Kuderskiy L. A. 2006. "Rybnoe khozyaystvo vnutrennikh vodoemov Rossii v nachale XXI stoletiya" [Fishery of Inland Water Reservoirs of Russia in the Beginning of the 21st Century]. Proceedings of the 9th convention of the Hydrobiological Society of the Russian Academy of Science, vol. 1 (Tolyatti, 10 September), pp. 244-245.
6. Lyvov Yu. B. 2015. "Klasternoe rybovodstvo kak sposob povysheniya intensivnosti proizvodstva rybnoy produktsii" [Cluster Fish Farming as a Way to Increase the Intensity of Fish Production]. *Vestnik AGTU. Seriya "Rybnoe khozyaystvo"*, no 4, pp. 109-120.
7. Mukhachev I. S. 2013. *Ozernoe tovarnoe rybovodstvo* [Lakeland Commercial Fish Breeding]. St. Petersburg: Lan.
8. Mukhachev I. S. 1970. *Osnovnye napravleniya rybokhozyaystvennogo ispol'zovaniya malyykh ozer Sibiri i Urala* [Main Directions of Fishery Use of Small Lakes in Siberia and the Urals]. Tyumen: SibNIIRKh.
9. Mukhachev I. S. 2014. "Povyshenie ryboproduktivnosti — tendentsiya razvitiya ozernogo rybovodstva Zaural'ya" [Increase of Fish Productivity — The Trend of Development of Lake Fish Culture of the Trans-Ural Region]. *Rybnoe khozyaystvo*, no 6, pp. 79-82.
10. Rostovtsev A. A., Egorov E. V., Zaytsev V. F. 2011. *Metodicheskie rekomendatsii po zarybreniyu ozer, vyrashchivaniyu i vylovu tovarnoy ryby* [Methodological Recommendations on Stocking Lakes, Growing and Catching Commercial Fish]. Novosibirsk: Departament prirodnnykh resursov i okhrany okruzhayushchey sredy Novosibirskoy oblasti.
11. Rostovtsev A. A., Krokhalievskiy V. R. 2016. "Problemy i perspektivy razvitiya pastbishchnoy akvakul'tury na ozerakh Urala i Zapadnoy Sibiri" [Problems and Perspectives of Development of Pasture Aquaculture on the Lakes of the Urals and Western Siberia]. *Rybnoe khozyaystvo*, no 2, pp. 77-81.

12. Selyukov A. G., Gashev S. N. 2013. "Podgotovka ikhtiologov-rybovodov i sovremennyye napravleniya razvitiya ikhtiologii v Tyumenskom gosudarstvennom universitete" [Preparation of Fish Ichthyologists and Modern Trends in the Development of Ichthyology in the University of Tyumen]. Proceedings of the Research Conference Commemorating the 100th Anniversary of the Arakulsk Fishery Plant and the Development of Coregonus Production in the Chelyabinsk Region "Problemy i perspektivy razvitiya rybovodstva na Urale" (26 September, Chelyabinsk), pp. 123-127.
13. Sigareva L. E. 2012. Khlороfill v donnykh otlozheniyakh volzhskikh vodoemov [Chlorophyll in Bottom Sediments of Volga Reservoirs]. Moscow: Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK.
14. Slinkin N. P. 2009. Novye metody intensivifikatsii ozernogo rybolovstva i rybovodstva [New Methods of Intensification of Lake Fishing and Fish Farming]. Tyumen: TGSKhA.
15. Tsitskiev R. M., Kosinov D. V., Akhilgov B. I., Glazkov V. G. 2013. "Etapy stanovleniya i perspektivy kompleksnogo innovatsionnogo razvitiya gruppy rybopromyshlennykh predpriyatiy Tyumenskoy oblasti" [Stages of Formation and Prospects of Complex Innovative Development of a Group of Fishing Enterprises of the Tyumen Region]. Proceedings of the Research Conference Commemorating the 100th Anniversary of the Arakulsk Fishery Plant and the Development of Coregonus Production in the Chelyabinsk Region "Problemy i perspektivy razvitiya rybovodstva na Urale" (26 September, Chelyabinsk), pp. 70-77.
16. Muhachev I. S. 2016. "Monitoring Lakeside Pasture Fishes in Zauralye, Russia". Academia Journal of Agricultural Research 4 (7), July, pp. 434-445.