

2. Шахмаев М.В., Экономическая эффективность сельскохозяйственной техники. – М.: «Россельхозиздат», 2013. – С.–330.
3. Власова Н.С., Организация производства в сельскохозяйственных предприятиях. /Под редакцией – М.: Колос, 2012. – С.–630.
4. Ревякин Е.Л., Табашников А.Т., Самойленко Е.М., Драгайцев В.И. / Ресурсосберегающие технологии: состояние, перспективы, эффективность: науч. Изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011.– С.– 156.

© М.Ш. Махотлова, 2016

УДК 639.3

Мухачев Игорь Семенович

докт. биол. наук, профессор Государственного аграрного университета
Северного Зауралья и Тюменского государственного университета,
г. Тюмень, РФ
E-mail: Fishmis@mail.ru

**ЕСТЕСТВЕННЫЙ БИОПРОДУКЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ
ОЗЁР ЗАУРАЛЬЯ – ОСНОВА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА
Россия**

Аннотация

Дан обзор технико-мелиоративных работ на озерах заморного типа в регионе Зауралья, приведены примеры эффективных технологий, позволяющих повысить товарную рыбопродуктивность водоёмов в 8-10 раз по сравнению с традиционным промыслом естественной ихтиофауны.

Ключевые слова

мелиорация, углубление, аэрация воды, рыхление донных иловых отложений, поликультура ценных быстрорастущих рыб.

Актуальность проблемы.

Российская аквакультура на внутренних водоёмах страны развивается по направлениям пастбищного, прудового и индустриального товарного рыбководства, технологии которых перестраиваются на более эффективные по сравнению с пре-дыдущим периодом [1, с.6], [2, с.110], [3, с.20], [4, с.354-370], [5, с.81]. Наблюдав-шея в последние 10-12 лет замедление прогресса рыбководства во всех регионах России благоприятно меняется на основе ускоренного освоения интенсивных «прорывных» технологий, как нового индустриального – садково-бассейнового выращивания товарной рыбы, так и совершенствования традиционных направлений – пастбищного (озерного) и прудового.

Сотрудник ФАО ООН проф. Патрик Соргелус, выступая на семинаре по проблемам Мировой аквакультуры в Госагроуниверситете Северного Зауралья (Тюмень: февраль, 2015г.), особо отметил, что товарное рыбководство на базе приоритета новых и массовых технологий способно весьма быстро повлиять на экономику и социальное улучшение районов (территорий), занимающихся раз-ными направлениями аквакультуры. Этой же проблеме посвящена его недавно опубликованная работа [6, с.25-28]. Творческая деятельность отечественных спе-циалистов ориентирована на ускорение решения проблемы посредством активного участия во внедрении, что, поддерживается управленческими структурами сельского и рыбного хозяйства [7, с.294],[8, с.57],[9,с.8-9], [10,с.45].

Крупнейший естественный ресурс для производства экологически безо-пасной пищевой товарной рыбы в промышленных масштабах по разным напра-влениям и технологиям представляют многочисленные водотоки, озера, арте-зианские и геотермальные воды Урала и Западной Сибири. В пределах Западно-

Сибирской равнины от Урала до Енисея общая акватория озер составляет 8,7 млн га [11, с.67]. В ландшафте Западно-Сибирской равнины 5,4-5,5 млн га озер, или 65%, относится к заморному типу водоемов, т. е. с ежегодно либо периодически возникающим дефицитом кислорода в воде. По составу рыбного населения и ихтиологической классификации озера с ежегодными заморами являются карасевыми. Озера с возникновением острого дефицита кислорода в воде зимой раз в 9-15 лет представлены плотвично-окуневым ядром ихтиоценоза [12,с.15-17]. Однако всем этим озерам Зауралья и Западной Сибири свойственны стабильно высокие показатели развития зоопланктонных и зообентосных сообществ.

Новейшие исследования вновь подтверждают [13,с.200],[14,с.25] чрезвычайно высокую продуктивность озер лесостепи всей Западной Сибири. Феномен биопродуктивности западносибирских озер, включая леостепные и подзоны тайги, как уже всесторонне отмечали специалисты биологического и географического направлений науки [15, с.10-122], [16,с.78] [17,с.83], [18.С. 5-75], характеризуется естественной способностью интенсивного продуцирования органического вещества. Нами [19, с.173-175] на основе анализа большого массива данных о динамике развития зоопланктона и зообентоса лесостепных и подтаёжных озер Зауралья представлена информация о величине колебаний и средних показателях среднесезонной биомассы и продукции (рис.1 и 2). Эти данные объективно отражают повышенный уровень естественной самовозобновляемой кормовой базы озёр.

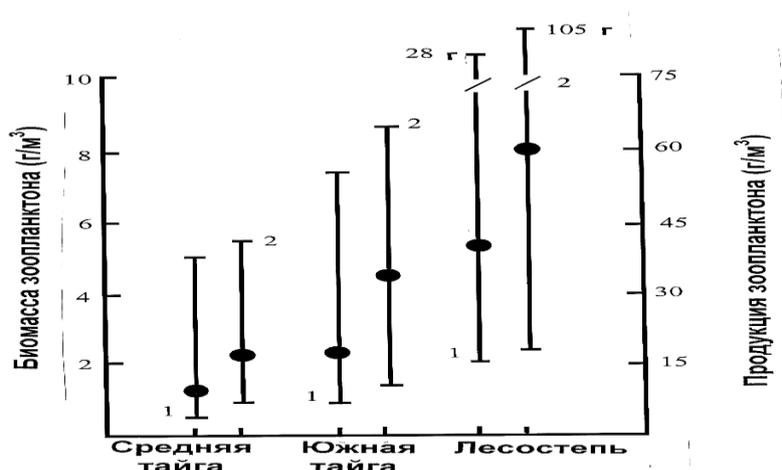


Рис. 1. Зависимость биомассы и продукции зоопланктона в озерах Урала и Западной Сибири с различным гидрологическим режимом : 1 – незаморные водоёмы (Н ср >3,5 м); 2– заморные водоёмы (Н ср <3,5 м).

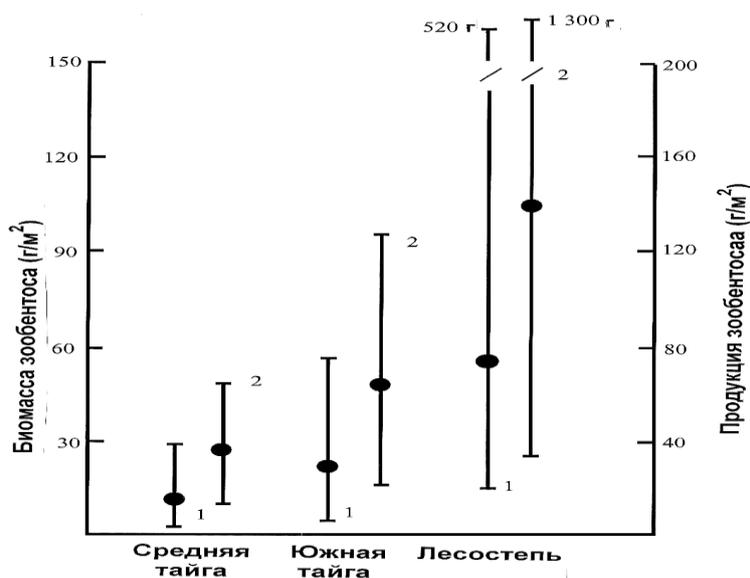


Рис. 2. Зависимость биомассы и продукции зообентоса в озерах Урала и Западной Сибири с различным гидрологическим режимом : 1 – незаморные водоёмы (Н ср >3,5 м); 2– заморные водоёмы (Н ср <3,5 м).

Благодаря стабильному развитию довольно высоких значений зоопланктонных и зообентосных сообществ, показатели роста вселяемой молоди поли-культуры (сиговые, карп, судак, растительноядные и др. объекты) весьма значительны. Например, в высококормных озерах с карасевым ихтиоценозом товарные сеголетки (0+) пеляди и пелчира осенью (октябрь) достигают 140-180 г, а двух-летки этих рыб (1+) 0,5-0,7 кг; аналогично, двухлетки карпа (1+) весят 0,6-0,8 кг, трехлетки (2+) 1,2-2,0 кг. Однако двухлетнее и многолетнее выращивание объектов рыбоводства осуществимо в основном с помощью аэрационной техники [20, с.66].

Высокий уровень биологической продуктивности озер и накопленный за десятилетия производственный опыт по выращиванию временных, но высоко-продуктивных ихтиоценозов, объективно позволяет внедрять в промышленных масштабах различные мелиорации – гидротехнические, технические и биологические на значительно большем количестве водоёмов. Суть технико-мелиоративных и рыбоводных работ изложена ранее [21, с.190], [22, с.270].

На озерах лесостепи и южной подзоны тайги со среднестатистическими многолетними уловами местной рыбы (караси, плотва, окунь, щука) в пределах от 8-10 до 20-40 кг/га, стали выращивать дополнительно пелядь, сига, пелчира, карпа, судака и других рыб по 100-200 кг/га.

В этой связи хозяйственное освоение и использование озер лесостепи и южной тайги должно базироваться на комплексном использовании биологических самовоспроизводимых ресурсов и систематическом (плановом) мелиоративном воздействии на биоты озер с целью получения оптимально высокого рыбного продукта. Многое и решающее в комплексном освоении обширного озёрного фонда и разной мощности водотоков в пределах выше названных природных зон Обь-Иртышского бассейна можно осуществить на основе внедрения технико-мелиоративных работ и эколого-рыбохозяйственной мелиорации водоёмов, исключая применение минеральных удобрений и других чуждых естественной природе региона веществ [23, с.15], [24, с.2-3].

Тенденции развития товарного озёрного рыбоводства

Практика проведения технико-мелиоративных и рыбоводных работ в 1960-1980-х гг. на озерах заморного типа в пределах Челябинской, Курганской, Тюменской областей, включаемых в рыбопродуктивные управляемые хозяйства, позволила создать ряд технологий, обеспечивающих ежегодные уловы выращиваемой рыбы (сиговые, карп и др.) на основе однолетнего нагула по 30-100 кг/га [4, с. 370], [9, с.8].

Наше сотрудничество с рыбхозами Тюменской, Челябинской, Курганской областей по внедрению современных инновационных разработок [25, с.62] позволило пользователям озер довольно стабильно выращивать поликультуру со значительно большими ежегодными показателями рыбопродуктивности — по 180-200-250 кг/га [8, с.57], [9, с.7], причем тенденция к повышению рыбопродуктивности местных водоёмов на основе внедрения технико-мелиоративных и рыбоводных технологий становится устойчивой [5, с.80], [22, с.270].

В частности, специалисты Сладковского товарного рыбоводческого хозяйства — буквально с «нуля» достигли ощутимых результатов. По нашей рекомендации к воссозданию рыбхоза приступили в 2008 г. Весь годовой улов местной рыбы — серебряного и золотого карася на 11 тыс. га озёр заморного типа составил всего 70 т. Спустя 7 лет — в 2014 г. общий улов выращиваемой рыбы (сиговые, карп, судак, щука, растительноядные) превысил 1,1 тыс. т, или в среднем 100 кг/га, а включая карася — 110 кг/га. Показатели улова выращиваемой рыбы на мелиорируемых озерах достигают 160-180 кг/га в год. В 2015 г. Сладковский рыбхоз вновь вырастил и выловил более 1 тыс. т ценной рыбы, а показатели на интенсивно осваиваемых озерах по выращиваемой рыбе – карп и сиговые – превысили 200 кг/га.

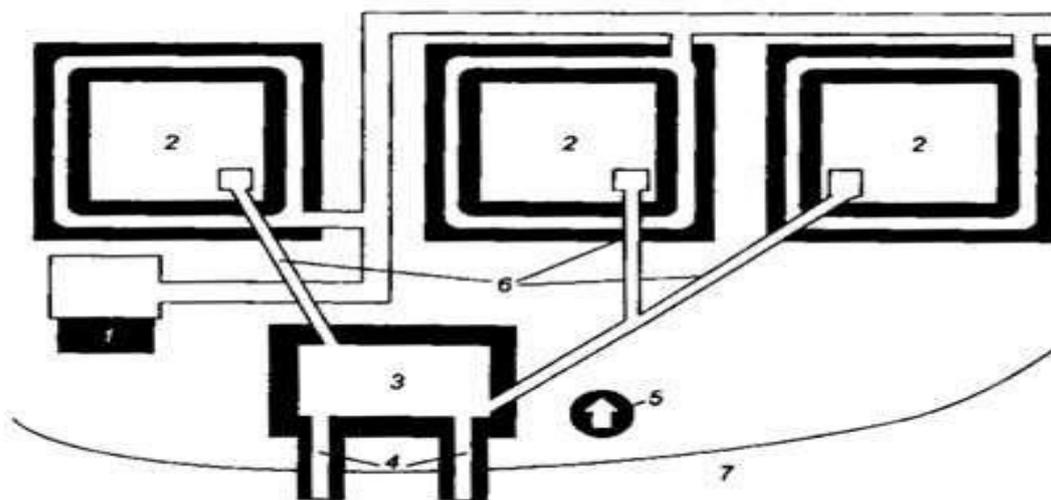


Рис. 3. Схема гидротехнического мелиоративного обустройства озера с целью создания высокопродуктивного рыбоводного хозяйства:

- 1 – бригадный дом; 2 – выростные пруды площадью 2-3 га; 3 – водоем-спутник глубиной 6-7 м; 4 – каналы, соединяющие озеро с водоемом-спутником; 5 – насосная станция для подачи воды в выростные пруды; 6 – водосбросные каналы; 7 – нагульное озеро

В соответствии наших рекомендаций Сладковский рыбхоз на пяти озерах построил мелиоративные комплексы [20, с.113], [25,с.61], состоящие из водоема-спутника с глубиной 7-7,5 м и 2-3-х выростных прудов (рис. 3), благодаря которым диапазон рыбоводных расширен, а качество товарной рыбы улучшилось. В итоге – рентабельность практики внедрения комплексных мелиораций становится положительной. Водоем-спутник эксплуатируется с ноября по март для сохранения растущей рыбы, не достигшей товарной массы, и отлова рыбы, предназначенной для реализации. Привлечение рыбы из нагульного озера в водоем-спутник осуществляется с помощью турбоаэратора мощностью 2-3 кВт, установленного в одном из каналов, из которого проаэрированной воды устремляется в круговорот по эллипсоидной траектории. В водоеме-спутнике в зимний период включают мини-турбоаэратор мощностью 0,5-0,8 кВт, создающего оптимальное насыщение кислородом воды и сохранения всей имеющейся рыбы в водоеме. Выростные пруды эксплуатируются в мае-августе для выращивания жизнестойкой молоди культивируемых ценных рыб для вселения в нагульное озеро. В глубоком водоеме-спутнике можно размещать садки на понтонах для выращивания рыбы либо её временного хранения в живом виде. Благодаря данному технико-мелиоративному обустройству мелководного заморного озера карасевого ихтиологического типа, в короткое время происходит экологическая рекультивация, и в нём создаются условия для пастбищного нагула карпа, пеляди, сига, пелчира, щуки, судака, растительноядных рыб. Суммарный выход товарной рыбопродукции за счет вселения жизнестойкой молоди ценных рыб достигает 150-250 кг/га в год дополнительно к улову 15-30 кг/га местного карася.

Отлов выращенной рыбы облегчается и интенсифицируется на основе разработок Н.П. Слинкина [20, с.66]. В частности, с помощью водоема спутника – стационарного либо временного из армированной полиэтиленовой плёнки, и установленного агрегата – турбоаэратора можно на основе искусственного проаэрированного водотока быстро вылавливать всю выращенную рыбу, как в водоеме-спутнике, так и на путях миграции в искусственном водотоке. Благодаря включению турбоаэратора и образованию циркуляции потока с высоким содержанием растворенного кислорода, вся оксифильная рыба переходит из участков озера с меньшим количеством растворенного кислорода в проаэрированную зону. По мере нарастания льда на водоеме и дефицита кислорода миграция выращенной рыбы усиливается, что и служит основой для её полного вылова.

Системность в освоении и внедрении интенсивных технологий рыбоводства показывает ООО «Рыбозавод Балык», что убедительно иллюстрирует итоговый результат — вылов выращенной рыбы. В 1970-1990-е годы весь Кунашакский район Челябинской области, располагающий 19 тыс. га эвтрофных лесостепных озер, вылавливал 600-700 т рыбы, включая выращиваемых 200-250 т товарных сеголеток пеляди, а в настоящее время (2010-2015 гг.), лишь одно предприятие — ООО «Рыбозавод Балык», за которым закреплено 8 тыс. га озер (40% от имеющихся в районе), на основе наших научных разработок ежегодно выращивает 900-1100 т крупной рыбы двух-трехлетнего нагула дополнительно к вылову местной рыбы по 15-25 кг/га. Средняя рыбопродуктивность достигла 120-140 кг/га, при макси-мальных 190-260 кг/га. Стабильный рост рыбопродуктивности озер ООО «Рыбозавод Балык» происходит потому, что работники предприятия освоили и внедряют рекомендованные нами прогрессивные технологии выращивания поликультуры в сочетании с двух-трехкратным рыхлением донных отложений озер в августе-сентябре для ускорения функционирования пищевой цепи кормовых для рыб организмов в процессе рециклинга органики [26, с.250-279], аэрации воды зимой, направленному формированию кормовой базы путем масштабных вселений рачка-гаммаруса. Для этого в рыбхозе создана мелиоративная бригада, которая в течение всех сезонов года проводит необходимые научно обоснованные мероприятия, стимулирующие биопродуктивность озёр и рыбоводный процесс. Динамика роста рыбопродуктивности объективно представлена на примере эксплуатации оз. Тишки (табл. 1).

Таблица 1

Динамика уловов рыбы в оз. Тишки (2550 га) Кунашакского района Челябинской области, кг/га

Рыба	Годы							
	1958-1965*	1966-1970*	1971-1998*	1999-2000*	2001-2005*	2006-2012*	2013	2014
карась	19,0	21,0	12,0	9,0	21,0	10,0	8,0	11,0
Пелядь	-	24,0	36,0	66,0	85,0	115,0	118,0	121,0
каarp	-	-	-	-	10,0	99,0	85,0	90,0
Р/ядн	-	-	-	-	-	2,0	4,0	5,0
Всего	19,0	45,0	48,0	78,0	116,0	226,0	215,0	227,0

* — среднегодовые уловы за указанный период

Озеро Тишки по генезису — водно-эрозийное, возникшее в древнеозерной впадине. Котловина озера овальной формы выполнена мощными песчаными отложениями. Площадь озера составляет 2550 га, максимальная глубина — 4,2 м, средняя — 2,4 м, водоем бессточный замкнутый. Берега пологие, поросшие густой высшей растительностью (тростник, осока), в срединной части озера много мягкой растительности — рдесты, роголистник. Ил черный сапропелевый толщиной 0,3-0,6 м. Вода характеризуется как высокоминерализованная сложного хлоридно-сульфатно-магниевого состава с динамикой суммы ионов в диапазоне 2,9-6,1 г/дм³, что обусловлено степенью водности территории ландшафта [27, с.189]. В связи с проявляющимся дефицитом кислорода в воде зимой естественный ихтиоценоз представлен золотым и серебряным карасем. До середины 60-х гг. Кунашакский рыбхоз на оз. Тишки вел промысел карася со среднегодовым статистическим уловом 19 кг (табл. 1). С 1966 г. в озеро периодически стали вселять личинок озерной пеляди в количестве 1,8-2,0 тыс. шт./га, а среднегодовой улов товарных сеголеток массой 120-130 г составлял от 20 до 40 кг/га, что объективно соответствовало водоему третьей зоны озерного рыбоводства со стабильным развитием зоопланктона в вегетационный период в пределах 3-4 г/м³.

Наш эколого-рыбхозный анализ показателей водоема и экстенсивной системы ведения хозяйства в 1998-2001 гг. позволил выявить резервы для существенного повышения рыбопродуктивности озера. Согласно научным рекомендациям, специалисты ООО «Рыбозавод Балык» стали вселять в озеро жизнестойкую молодь карпа в соответствии с зональной научно обоснованной нормой, небольшое

количество годовиков белого амура и белого толстолобика, а количество вселяемых личинок сиговых рыб (пелядь, пелчир) увеличили до 3,5-4,0 тыс. шт./га. Увеличение плотности посадки сиговых обусловлено внедрением в практику текущей мелиорации 2-3-кратного рыхления донных отложений в августе-сентябре. Для рыхления ила на глубину 30-40 см ООО «Рыбозавод Балык» сконструировал агрегат, используя наши рекомендации [24, с.2-3], [25]. Зимой в годы пониженной водности в январе-марте при падении концентрации кислорода до 2,5-3 мг/дм³ на водоеме устанавливают 2-3 аэрационных устройства. Таким образом, квалифицированное систематическое проведение технической мелиорации и существенное увеличение плотности посадки молоди поликультуры позволило стабильно увеличить уловы товарной рыбы до 250 кг/га в год и более (табл. 1). Точную величину общего улова назвать трудно, потому что на этом озере в период открытой воды ежедневно находилось от 100 (в нерабочие дни) до 2 тысяч в выходные дни рыболовов-удильщиков, зачастую бесконтрольно вылавливающих разновозрастного карпа.

По нашим расчетам, опираясь на биопродукционные показатели растительно-животных организмов озера, общие уловы могут быть реально увеличены до 350-400 кг/га в год. Это возможно при оказании помощи административных органов усилить охрану рыбы (прежде всего, карпа) от расхитителей, а также системно проводить нормативные посадки молоди белого амура и белого толстолобика (которого пока очень мало в регионе УрФО).

Озеро Суерское расположено вблизи от районного центра Лебяжье Курганской области и представляет типичный водоем Западно-Сибирской равнины в пределах ландшафта Тоболо-Ишимского междуречья. По ихтиологической классификации относится к карасевому типу, но в маловодные годы при концентрации солей до 10 г/дм³ воспроизводство карася прекращается. Водосборная площадь в большей мере представлена пастбищами и лугами. Питание озера происходит за счет внешнего паводка, атмосферных осадков и подземного стока. Преобладающие глубины — 2 м, а максимальная — 3,5 м. Отложения ила в центральной части водоема достигают 50 см. По уровню развития зоопланктона и зообентоса относится к высококормным.

Пример рыбохозяйственной эксплуатации оз. Суерского карасевого ихтиологического типа интересен тем, что с 70-х гг. прошлого столетия по 2012 г. водоем эксплуатировался по обычной экстенсивной технологии однолетнего сиговодства: весной вселяли нормативное для карпо-сиговой зоны количество личинок пеляди (2 тыс. шт./га), а осенью отлавливали товарных сеголеток массой 80-120 г с приловом туводного карася. В среднем за последние 15 лет в оз. Суерское промысловый улов товарных сеголеток пеляди составил 21 кг/га. С 2013 г. пользователем оз. Суерское оформлено ООО «Сибирская тема». Этот рыбхоз на протяжении многих лет больше всех выращивает сиговых и карпа в составе рыбохозяйственных предприятий Курганской области.

На основе наших рекомендаций на данном водоеме внедрены элементы интенсивного товарного рыбоводства, представляющих следующее:

- рыхление донных отложений — 2 раза с конца июля по середину сентября на 70-75% акватории, благодаря чему кормность по зоопланктону возрастет в 2-2,5 раза; по бентосу — на 25-40%;
- ежегодном вселении весной в озеро нормативного количества личинок пеляди и годовиков карпа;
- использовании на западной части озера вблизи поселка и линии ЛЭП, начиная с декабря, двух экономичных турбоаэраторов мощностью 2-3 кВт, обеспечивающих вначале концентрацию выращенной рыбы, а затем — интенсивный отлов товарной продукции;
- периодическом осуществлении из близ расположенных малых безрыбных озер концентрированных посадок рачка-гаммаруса (бокоплава) по 2-3 т, являющегося кормовым биоресурсом [13, с.200] водоемов лесостепной зоны Зауралья.

На основе вселения личинок пеляди и пелчира по 4 тыс. шт./га весной 2014 г. на оз. Суерское и двухкратного рыхления ила в августе-сентябре, стимулирующего развитие зоопланктона, вырастили по 110 кг/га ценной сиговой рыбы дополнительно к улову карася по 20 кг/га. Товарные сеголетки пеляди и пелчира к началу октября достигли средней массы 150 г, а ежесуточные уловы сиговых в три ставных невода

составляли 15-25 т. В 2015 г. общие уловы выращенной рыбы в оз. Суерское составили 230 кг/га. Таким образом, сигово-карповая поликультура может быть дополнена белым амуром и белым толстолобиком, что объективно гарантирует на оз. Суерское ежегодное стабильное производство товарной рыбы высокого гастрономического качества не менее 250-300 кг/га.

Научный базис рыбохозяйственных мелиораций и интенсивной формы рыбоводства

Научное биоэкологическое обоснование возможности повышения выхода товарной рыбы из озер в расчете на акваторию 1 га обусловлено наличием фунда-ментальных исследований по биопродуктивности континентальных и морских водоемов. В настоящее время благодаря данным междисциплинарных исследований по гидрохимии, биогеохимии, микробиологии, биохимии, гидро-биологии, ихтиологии и других наук объективно установлено, что процессы «рециклинга» и «микробной петли» [26, с.276] в системе «вода — донные осадки» [28, с.89], [29, с. 101] озер создают устойчивое развитие биопродукционного процесса [30, с.159] в соответствии свойств явления сестайнинга [31, с.37]. Процессы кругооборота органического вещества в озерах с ростом продуктивности увеличиваются и ускоряются [30, с.232], что и позволяет включить в естественную систему дозированные мелиоративные механизмы, благодаря чему можно добиться самоподдержания продукционной системы на оптимальном уровне рыбоводного процесса.

Впервые идея о необходимости рыхления и аэрации донных отложений озер заморного типа была предложена заведующей лабораторией гидробиологии СибНИИРХ В. С. Юхневой [32, с.95], [33, с.107]. В соответствии с научным биологическим обоснованием институтом СибрыбНИИ проект была создана серия мелиоративных агрегатов по рыхлению ила и аэрации воды, работающих в период открытой воды и в подледном режиме. Все исследования и производственные эксперименты систематически обсуждались с ведущими академическими НИИ того времени. Именно эти материалы послужили основой для модернизации техники по рыхлению ила и внедрению прогрессивной технологии в практику товарного рыбоводства [20, с.119], [24, с.2].

Аналитическое обобщение данных практики становления и развития пастбищного рыбоводства в Зауралье [4, с.129] позволило обосновать интегральный показатель рыбопродуктивности озера — **актуальный бонитет**. Его объективное определение дает возможности для комплексной мелиорации озера в соответствии с расчетом **потенциального бонитета** на основе биопродукционного процесса [13, с. 200], [30, с.111] в водоемах. Для определения актуального бонитета озера составлена бонитировочная 100-балльная шкала [4, с.133], благодаря которой фактические эколого-рыбохозяйственные показатели исследуемого озера оцениваются, и на этой основе рассчитывается балльный класс современного бонитета водоема и разрабатываются пути мелиоративно-рыбоводного преобразования озера. Базисом для прогрессивной практики являются итоги определения бонитета озера. На его основе осуществляют необходимые мелиорации экосистемы озера, комплекс рыбоводных работ, завершающихся быстрым и экономичным отловом выращенной рыбы [20, с.112]. Именно в такой последовательности поступают крупные рыбхозы по внедрению научных разработок. У мелких предприятий по выращиванию озерной рыбы комплексный системный подход отсутствует, следовательно и итоговые показатели существенно меньше, чем в крупных районных рыбхозах региона Зауралья.

Перспективы развития товарного рыбоводства в регионе

Сотрудничество с рыбхозами, внедряющими инновационные разработки по интенсификации товарного озерного рыбоводства, объективно иллюстрирует возможность ускоренными темпами преобразовать многие сотни тысяч гектаров озер Западно-Сибирской равнины в продуктивную «голубую ниву». Данная перспектива развития товарного рыбоводства рыбохозяйственной наукой давно обозначена [34, с.35-71].

В качестве плацдарма первоочередной производственной базы для развития товарного интенсивного рыбоводства в пределах УрФО рыбохозяйственная наука региона считает пригодными порядка 1 млн га озер (табл. 2).

Озерный фонд УрФО, пригодный для использования в качестве
производственной базы интенсивного товарного рыбоводства

<i>Административная территория</i>	<i>Озерная акватория, пригодная для интенсивной формы товарного рыбоводства, тыс. га</i>
Тюменская область	240,0
Свердловская область	40,0
Челябинская область	180,0
Курганская область	230,0
ХМАО–Югра	400,0
Всего	1090,0

Внедрение рыбхозами современных технологий по мелиоративной подготовке озер для выращивания товарной рыбы методом поликультуры, в сочетании с применением технических средств по стимулированию развития естественной кормовой базы, позволяет ежегодно получать 150-180-250 кг/га. При обеспечении местных рыбхозов региона молодью сигово-карповой поликультуры быстро-растущих объектов из зональных рыбопитомников, включая белого амура и белого толстолобика, средними (обычными) могут быть уловы в 300-350 кг/га в год, а мощность рыбоводных предприятий должна быть не меньше 1,5-2 тыс. т /год. Однако наличие в Субъектах Федерации множества малых озер площадью 100-300 га предопределяет необходимость функционирования многочисленных фермерских рыбоводно-сельскохозяйственных предприятий, способных комплексно вести использование естественных природных самовозобновляемых кормовых ресурсов для рыбы, водоплавающих птиц-гусей, уток, клеточных пушных зверей и различных травоядных животных – коров, овец, коз, лошадей. Для всех этих животных на территориях муниципалитетов достаточно пространства и корма. Интеграция фермерских хозяйств с региональными холдингами и ускорение экономического развития конкретных территорий нуждается в производственных ресурсах, особенно специалистах. Данные факторы объективно соответствуют управленческой стратегии ландшафтно-усадебной урбанизации Зауралья и Западной Сибири в духе современности [35, с.181].

Анализ научных материалов и результатов их внедрения в практику озерного товарного рыбоводства позволяет сделать следующие выводы:

1. Прогрессивным развитием товарного озерного рыбоводства способны заниматься крупные хозяйства, располагающие нагульными акваториями порядка 5-10 тыс. га. У них есть все возможности для внедрения интенсивных форм рыбоводства и мелиоративного обустройства озер, максимально использующих высокий естественный потенциал. Небольшие рыбхозы, имеющие акватории менее 1 тыс. га, целесообразно интегрировать в районные кооперативы, что повысит их заинтересованность во внедрении прогрессивных технологий.

2. Энерговооруженность озерного рыбоводства должна соответствовать цели повышения производительности труда и интенсификации производства на каждом водоеме и товарном хозяйстве, что позволит использовать на практике процесс ускорения биотического круговорота в озерах заморного типа и увеличения производства товарной «экологически чистой» рыбы на основе самовозоб-новляемой естественной кормовой базы. Такая рыба пользуется повышенным спросом покупателей.

3. Современные интенсивные технологии выращивания рыбы в озерах заморного типа — объективная основа для прогресса озерного рыбоводства рыбхозов УрФО и СибФО.

4. Для создания системы и нормативов пастбищного рыбоводства с применением рыхления донных отложений необходимо провести комплексные исследования по динамике трансформации компонентов осадков в первичную и вторичную продукцию для рыб — фитофагов и зоофагов.

Для отечественной аквакультуры важной задачей современного периода является ускорение развития всех направлений товарного рыбоводства, что аргументировано государственными документами: «Стратегия развития аквакультуры в Российской Федерации на период до 2020 года» и Федеральный закон № 148 «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ». Главная цель руководящих документов — мобилизация участников рыбоводного производства по надежному обеспечению населения страны с различным уровнем доходов широким и качественным ассортиментом рыбопродукции.

Этой задаче в полной мере соответствует товарное рыбоводство на местных водоемах областей и районов России, обладающих значительным водным фондом. Благодаря масштабному развитию товарного рыбоводства в сравнительно короткие сроки можно создать реальные предпосылки для продовольственной безопасности территорий с наличием водных ресурсов, особенно на Урале и Западной Сибири.

Список использованной литературы

1. Слупогузова З.В., Сытова М.В., Бурлаченко И.В. Аквакультура – важнейшее направление обеспечения продовольственной безопасности страны // Рыбное хозяйство, 2014.-№ 5.-С.3-7.
2. Багров А.М., Федяев В.Е., Мельченков Е.А. Резервы развития аквакультуры России в условиях экономического кризиса // Рыбное хозяйство. 2015.-№ 4.-С.104-111.
3. Киселев В.К. Развитию аквакультуры – современное научное обеспечение // Рыбное хозяйство.-2015.-№ 3.-С.19-20.
4. Мухачев И.С. Озерное товарное рыбоводство.- СПб.: «Лань», 2013.-400 с.
5. Мухачев И.С. Повышение рыбопродуктивности – тенденция развития озерного рыбоводства Зауралья // Рыбное хозяйство.-2014.-№ 6.-С.79-82.
6. Sorgeloos, P. Aquaculture: the Blue Biotechnology of the Future // World Aquaculture.-September.-2013.-P.16-31.
7. Багров А.М., Бондаренко Л.Г., Гамыгин Е.А., Мамонтов Ю.П., Сержант Л.А., Складов В.Я. Технологии прудового рыбоводства. М.: Изд-во ВНИРО.-2014.-360 с.
8. Мухачев И.С., Бойко Е.Г., Янкова Н.В., Петрачук Е.С. Системы инновационных технологий товарного рыбоводства на юге Тюменской области // Аграрный вестник Урала.-2010-№8 (74).-С.55-58.
9. Мухачев И.С. Роль товарного сельскохозяйственного рыбоводства в формировании продовольственного ресурса субъектов Уральского федерального округа // Рыбоводство и рыбное хозяйство.М.-2013.-№ 5.-С.4-9.
10. Мухачев И.С., Медведев М.М. Формирование технологии интенсивного рыбоводства на озерах заморного типа // Вестник ТюмГУ. Экология и природопользование.2015.Том 1 -№2 (2).-С.39-49.
11. Доманицкий А.П., Дубровина Р.Г., Исаева А.И. Реки и озера Советского Союза. Л. Гидрометеиздат, 1971.-104 с.
12. Ядренкина Е.Н. Структурно-функциональная организация рыбного населения в заморных озерах Западной Сибири. /Автореферат дисс. докт. биол. наук. Томск : ТГУ, -2011.- 41 с.
13. Козлов О.В. Промысловая гидробиология беспозвоночных лимнобионтов юга Западной Сибири // Водные ресурсы и ландшафтно-усадебная урбанизация территорий России в XXI веке / Сб-к докл. XVII Международной научно-практической конф. Тюмень, 2015.-Т.1.-С. 198-203.
14. Визер Л.С. Зоопланктон Чиняхинского плёса озера Чаны // Вестник рыбохозяйственной науки.-2015. -Т.2. № 1 (5). Январь.- С.20-26.
15. Иоганзен Б.Г., Петлина А. П. Вопросы экологии водоёмов и интенсификации рыбного хозяйства Сибири.- Томск: Изд-во Томского ун-та, 1986.-132 с.
16. Фолитарек С.С. Теоретические основы биотехнии и обзор работ Карасукской биотехнической станции // Биотехния. Теоретические основы и практические работы в Сибири. –Новосибирск: СО АН СССР, 1980. - Вып. 37.-С.8-84.

17. Поползин А.Г. Малые озера юга Западно-Сибирской низменности и их хозяйственное значение // Водные ресурсы Западной Сибири. Новосибирск: СО АН СССР.-1964.-С.80-85.
18. Кудерский Л.А. Рыбное хозяйство внутренних водоёмов России: нагульное рыбоводство, Обзорная информация ВНИЭРХ. Аквакультура. 1998.-Вып.1.-76 с.
19. Mukhachev I.S., Gunin A.P. A review of the production of cultivated whitefishes (*Coregonus* spp.) in the Urals and West Siberia // Archiv Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol. 57,-P.171-181, Jule 2002/ Biology and Management of Coregonid Fishes, 1999.
20. Слинкин Н.П. Новые методы интенсификации озерного рыбоводства и рыболовства.- Тюмень:ТГСХА.-2009.-151 с.
21. Мухачев И.С. Инновации в пастбищном рыбоводстве Зауралья // Aquaculture in Central and Eastern Europe: the II Assembly NACEE and Workshop on the Role of Aquaculture in Rural Development, Chisinau, October 17-19, 2011, Kishinev, 2011.- p.189-192.
22. Мухачев И.С. Возможности товарного рыбоводства Тюменской области // Водные ресурсы и ландшафтно-усадебная урбанизация территорий России в XXI веке / Сб-к докл. XVII Международной научно-практической конф. Тюмень, 2015.-Т.1.- С.265-271.
23. Мухачев И.С. Рекомендации по технологии производства товарной рыбы без применения комбикормов с выходом 6,0-6,5 ц/га в рыбоводных хозяйствах юга Урала и Зап. Сибири. Информационный пакет ВНИЭРХ. Серия Аквакультура.-1995.-Вып.1- С.13-17.
24. Мухачев И.С., Слинкин Н.П. Устройство для рыхления донных отложений. Патент на изобретение РФ № 2221104. 10.01.2004.
25. Мухачев И.С., Слинкин Н.П., Чудинов Н.Б. Новые подходы к развитию товарного рыбоводства в Зауралье // Рыбное хозяйство.-2006.-№ 3.-С.59-63.
26. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Микробная «петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистем. Ижевск КнигоГрад, 2011.-332 с.
27. Андреева М.А. Озера Среднего и Южного Урала. Челябинск: Южно-Уральское кн. изд., 1973.-270 с.
28. Мартынова М.В. Азот и фосфор в донных отложениях озер и водохранилищ. М.: Наука, 1984.-160 с.
29. Мизандронцев И.Б. Химические процессы в донных отложениях водоёмов. Новосибирск: Наука,-1990.-175 с.
30. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем.СПб:Наука, 2001.-175 с.
31. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Сценарий перехода к устойчивому развитию // Экология и жизнь. 2002.-№ 5. С.31-38.
32. Юхнева В.С. Заморные явления в озерах и меры их предупреждения // Отчетная сессия уч. Совета ГосНИОРХ по итогам работы в 1968 году: Тезисы докладов. Л., 1969.-С.94-96.
33. Юхнева В.С., Уварова В.И. Донные отложения и кислородный режим озер //Тезисы докладов к научно-практич. Конф. СибрыбНИИпроект по развитию Тюменского рыбохозяйственного комплекса. Тюмень, 1975.-С.106-107.
34. Мухачев И.С., Бурдиян Б.Г., Кугаевская Л.В. Опыт товарного рыбоводства в озерах Тюменской и соседних областей. М.: ЦНИИТЭИРХ, 1977.-100 с.
35. Ефимов В.А., Величко М.В. Тюменская область и региональный пилотный проект ландшафтно-усадебной урбанизации, развития трудового потенциала // Водные ресурсы и ландшафтно-усадебная урбанизация территорий России в XXI веке /Сборник докладов XVII Международной научно-практической конф. Тюмень,2015.-Т.1.-С.179-184.