



Департамент охотничьего и рыбного хозяйства  
Томской области  
Томский государственный университет  
Западно-Сибирское отделение межведомственной  
ихтиологической комиссии  
Томское отделение ВГБО  
Кафедра ихтиологии и гидробиологии  
Томского госуниверситета

## **Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования**

**материалы Всероссийской конференции с международным  
участием, посвященной 85-летию со дня основания  
кафедры ихтиологии и гидробиологии ТГУ  
(Томск, 22–24 ноября 2016 г.).**

**Томск – 2016**

вылова видов в рассматриваемом озере, составляющим не менее 30 % от общего количества запаса (Журавлев, 1989).

Таким образом, дефицит молоди обыкновенного тайменя составляет 1,5 млн. штук икринок. Для пересчета полученного дефицита пополнения по икре использовались коэффициенты пополнения промыслового запаса (промысловый возврат) от икры, личинок, молоди водных биоресурсов по Западно-Сибирскому рыбохозяйственному бассейну согласно приложению к Приказу ФАР от 25 ноября 2011 г. № 1166 «Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам». В соответствии с утвержденными коэффициентами и предполагаемой стабильностью пополнения, дефицит молоди в 2015 и 2016 гг. составит 43 тыс. мальков навеской 0,5 г. Дефицит молоди сибирского хариуса составляет 2,4 млн. штук икринок или 40,0 тыс. экземпляров малька навеской 0,5 г.

В соответствии с программой «Развитие рыбоводства в Республике Алтай», принятой в 2006 г., в 2007 г. в районе с. Кызыл-Озек Майминского района Республики Алтай был построен форелевый рыбопитомник с объемом инкубации икры 1,8 млн. штук и подращивания личинок 0,5 млн. экземпляров. Опыт трехлетней эксплуатации рыбопитомника «Серебряный ключ» выявил потенциальные возможности увеличения эффективности получения молоди, содержания ремонтно-маточного стада. Однако, некоторые проблемы, возникшие в процессе эксплуатации рыбопитомника, привели к приостановке его деятельности. В 2015 г. инкубационный цех располагал мощностями по инкубации сиговых в 3,6 млн. штук и лососевых – 0,988 млн. штук икринок. На территории комплекса располагается 14 прудов, в которых может выращиваться до 1,1 млн. экземпляров молоди. Другие предприятия, осуществляющие инкубацию и подращивание сиговых и лососевых рыб на территории Республики Алтай в настоящее время отсутствуют.

Водоемы Республики Алтай, в том числе и оз. Телецкое, отличаются значительной стабильностью биотических и абиотических параметров и, несмотря на низкую рыбопродуктивность, представляют определенный интерес для организации рыбопромысловых участков, так как здесь сосредоточены основные запасы лососевых, сиговых и хариусовых рыб бассейна Верхней Оби – наиболее ценных в хозяйственном отношении видов. Для повышения экономической эффективности использования водоемов Республики необходимо создание и развитие собственной базы воспроизводства ценных видов рыб. Зарыбление водоемов доступным рыбопосадочным материалом по научно-обоснованным нормативам позволит увеличить их рыбопродуктивность и рекреационную привлекательность для спортивно-любительского рыболовства. Вместе с тем, организация спортивно-любительского лова должна проводиться строго в соответствии с Правилами охраны и рационального использования биологических ресурсов, действующими на территории Республики.

#### Список литературы

- Голубцов А.С., Малков Н.П. 2007. Очерк ихтиофауны Республики Алтай. М.: Изд-во КМК. 170 с.  
Журавлев В.Б. 1989. К методике определения потенциальной рыбопродуктивности карасевых озер // Рыбное хозяйство. № 2. С. 54–57.  
Журавлев В.Б. 2003. Рыбы бассейна Верхней Оби. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 292 с.  
Гундризер А.Н., Иоганзен Б.Г., Кафанова В.В., Кривошеиков Г.М. 1981. Рыбы Телецкого озера. Новосибирск: Наука, 160 с.

### **ПРИМЕРЫ ТЕХНОЛОГИЙ НАГУЛЬНО-ПАСТБИЩНОГО РЫБОВОДСТВА НА РАЗНОТИПНЫХ ОЗЕРАХ ЗАУРАЛЬЯ**

*И.С. Мухачев*

Государственный аграрный университет Северного Зауралья  
и Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия;  
e-mail: Fishmis@mail.ru

Научно обоснованные системы и методы ведения товарного рыбоводства, как подотрасли сельскохозяйственного производства на водоёмах Урала и Западной Сибири разнообразны [2, с. 89–101], [6, с.10], [9, с. 285–293], [11, с. 86–130], [12, с. 105–201], [14, с. 67–98]. Их суть заключается в системном внедрении в практику хозяйств муниципальных районов и поселений современных методов и технологий выращивания рыбы на основе мелиорации и интенсивного рыбоводного процесса, способствующих укреплению продовольственного и экономического благополучия.

Общее состояние нагульного рыбоводства России и перспективы его развития всесторонне охарактеризованы Л.А. Кудерским в монографии [5, с. 19–46]. Он, опираясь на факты естественно-научного и организационного порядка, рекомендовал оперативнее преодолевать лимитирующие причины прогресса нагульно-пастбищного рыбоводства и усилить внимание государства к развитию во всех регионах страны рентабельного направления товарной сельскохозяйственной аквакультуры. Спустя два десятилетия проблемы и перспективы развития пастбищной аквакультуры на озерах Урала и Западной Сибири вновь и весьма подробно изложены А.А. Ростовцевым и В.Р. Крохалевским [13, с.77–81]. Авторы констатируют наличие 2 млн. га озёр, пригодных для интенсивного товарного рыбоводства, уменьшение объёма производства пищевой рыбы по сравнению с 1970–80 гг., и возникновению серьёзных экономических и правовых проблем, разрушивших эффективно действовавшее «Положение об ОТПХ». В настоящее время, как указывают специалисты, возникли четыре категории проблем, без решения которых крупнейшие озерные регионы страны – Урал и Западная Сибирь не смогут производить объективно возможные масштабные количества пищевой рыбы, как для внутреннего потребления, так и для экспорта (сиговые, судак и др.).

Тема архиважная, но государство медлит с передачей инициативы в руки районных муниципалитетов и субъектов Федерации, которые объективно должны играть основную роль «огранизаторов» использования местных водоёмов для выращивания пищевой рыбы по нагульно-пастбищной технологии. Одна из названных категорий проблем – биотехническая. Поэтому, продолжая данную тему, приведем всего лишь примеры из практики рыбхозов, которые пытаются сотрудничать с зональной рыбохозяйственной наукой, планировать своё производство на основе ускоренного внедрения современных инновационных технологий.

Прежде всего, в товарном рыбоводстве, как и во всей сельскохозяйственной деятельности необходимы планы и программы производственной деятельности, повышающие качество и результативность труда на местных водоёмах по выращиванию рыбы. Одним из ведущих показателей нагульного (пастбищного) рыбоводства на озерах является «товарная рыбопродукция», исчисляемая в кг/га в годовом и многолетнем измерении.

В 1950–60 годы показатель выращиваемой рыбы (сиговые, карп, лещ) в 25–50 кг/га считался высоким [8, с. 14–15], достигаемом лишь на отдельных озерах лесостепного Зауралья. Выход Казанского ОТПХ в 1972 г. на проектную мощность – 100 кг/га [1, с. 33–59], повторяемую в течение последующих десятилетий, дал основание к созданию новых более рентабельных технологий товарного озерного рыбоводства. Тем не менее, технологии Казанского и других соседних озерных рыбхозов лесостепной зоны Тюменского Зауралья стали примером для подражания.

Наш системный анализ позволил во многом идентифицировать природу озерных экосистем Кунашакского района Челябинской области с аналогичными экосистемами Казанского района. В Кунашакском районе с озерным фондом 20 тыс. га в 1960–90-е годы выращивали всего 200–350 т товарных сеголетков пеляди. Статистически учитываемые годовые уловы карася, плотвы, окуня, щуки не превышали 350–400 т в год. Однако в настоящее время лишь одно предприятие «Рыбозавод Балык» на 11 тыс. га закрепленных за ним озер заморного типа ежегодно выращивает 1,2–1,3 тыс. т товарной рыбы (в дополнение к улову местной рыбы).

Средняя рыбопродуктивность достигла 120–140 кг/га, при максимальных 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, что ускоряет функционирование пищевой цепи кормовых для рыб организмов в процессе рециклинга органики [4, с. 211–300], аэрации воды ряда озер 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 биотехнические мероприятия на водоёмах, стимулирующие рыбоводный процесс.

В качестве примера научно обоснованного роста рыбопродуктивности представлена практика эксплуатации типичного для лесостепи Зауралья озера Тишки (табл. 1).

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/дм<sup>3</sup>, что обусловлено степенью водности территории ландшафта. В связи с проявляющимся дефицитом кислорода в воде зимой естественный ихтиоценоз представлен золотым и серебряным карасем. До середины 1960-х гг. Кунашакский рыбхоз на оз. Тишки вел промысел карася со среднегодовым статистическим уловом 19 кг/га (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/м<sup>3</sup>.

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	2015
Карась	19,0	21,0	12,0	9,0	21,0	10,0	8,0	11,0	23,0
Карп	-	-	-	-	10,0	99,0	85,0	90,0	99,0
Р/ядные	-	-	-	-	-	2,0	4,0	5,0	8,0
Пелядь	-	24,0	36,0	66,0	85,0	115,0	118,0	121,0	111,0
<b>Всего</b>	<b>19,0</b>	<b>45,0</b>	<b>48,0</b>	<b>78,0</b>	<b>116,0</b>	<b>226,0</b>	<b>226,0</b>	<b>227,0</b>	<b>241,0</b>

\* среднегодовые уловы за указанный период

карась – *Carassius carassius*, *Carassius auratus gibelio*; карп – *Cyprinus carpio*; растительноядные – *Stenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*; пелядь – *Coregonus peled*

Наш эколого-рыбохозяйственный 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 [10, с. 1–3]. Зимой в годы пониженной водности в январе-марте при падении концентрации кислорода до 2,5–3 мг/дм<sup>3</sup> 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 более 200 кг/га в год (табл. 1).

По расчетам, опираясь на биопродукционные показатели растительных и животных организмов озера, общие уловы могут быть реально увеличены до 350 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 мало в регионе УрФО).

Второй пример из практики предприятия «Сибирская тема» Курганской области. Закрепленное за предприятием озеро Суерское (1900 га) 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/дм<sup>3</sup> 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 (в среднем 2 тыс. шт./га), а осенью отлавливали товарных сеголеток массой 80–100 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 – 3 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%;
- ежегодное вселение весной в озеро нормативного количества личинок пеляди и годовиков карпа;
- использование 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;
- периодическое осуществление из близ расположенных малых безрыбных озер концентрированных посадок рачка-гаммаруса (бокоплава) по 2–3 т, являющегося кормовым биоресурсом водоемов лесостепной зоны Зауралья.

На основе вселения личинок пеляди и пелчира по 4 тыс. шт./га весной 2014 г. на оз. Суерское и трехкратного 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 ежедневные 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.

Преобразование экстенсивной технологии выращивания монокультуры карпа в оз. Большой Куртал (2500 га) карасевого ихтиологического типа, входящего в Сладковское рыботороварное хозяйство, на поликультуру, заметно изменило качество и величину улова (табл. 2). В этот водоём карп был вселён в 80-е годы прошлого столетия. Одновременно в него проникла верховка. Сиговых рыб выращивать стало неэффективно.

Таблица 2. Динамика зимнего неводного лова рыбы на озере Большой Куртал СТРХ (с 20–25 февраля по 5–6 апреля)

Годы	Объекты лова (в кг / %)				
	карась	карп	щука	судак	Всего: кг
2014	73927/ <b>70,7</b>	22402/ <b>21,5</b>	-	8171/ <b>7,8</b>	104500
2015	92947/ <b>62,24</b>	39320/ <b>26,32</b>	2248/ <b>1,51</b>	14823/ <b>9,93</b>	149339
2016	57640,0/ <b>28,6</b>	78257/ <b>38,8</b>	45789/ <b>22,7</b>	20077/ <b>9,9</b>	201763

В 2007–2010 гг. со сменой пользователя озера в него дополнительно вселили карпа сарбоянской породы, судака и щуку. Быстрорастущие хищники за непродолжительное время «очистили» озеро от «засилия» верховки, а также косвенно повлияли на улучшение роста карпа и местного серебряного карася, поскольку индивидуальные биопромысловые показатели массы в одновозрастных группах возросли на 15–25 % по сравнению с предыдущими исследованиями 15-летней давности. В период открытой воды промысловый лов рыбы на озере Большой Куртал не ведётся, а только спортивно-любительский.

Довольно большие и значимые колебания рыбопродуктивности и величины промыслового улова характерны для озера Салтаим-Тениз (23 тыс. га) Крутинского рыбхоза Омской области.

В конце 1990-х годов руководитель рыбхоза Н.И. Бабаев пригласил нас – автора статьи и Н.П. Слинкина для экспресс-исследования уникального водоема карасевого типа, в котором стала преобладать верховка. По причине острой пищевой конкуренции сеголетки пеляди в октябре 1998 г. имели массу всего 13–16 г/шт. Следовательно, надо было обеспечить качественную зимовку пеляди и культивировать её до следующей осени, когда она будет представлять товарную продукцию. В итоге нашего общения Крутинскому рыбозаводу было рекомендовано временно воздержаться от вселений пеляди в озеро, а оперативно, с весны 1999 г. формировать поликультуру быстрорастущих рыб: карп, судак, щука.

Биологические процессы, – благодаря «рыбоводным сукцессиям», изменили структуру культивируемого ихтиоценоза. В улове стала преобладать крупная товарная рыба – карп, судак, щука, штучной массой 1–3 кг, поставляемая сотнями тонн в г. Омск, а за посадочным материалом быстрорастущих объектов поликультуры в Крутинский рыбозавод поехали пользователи нагульных озер из Челябинской, Тюменской и Курганской областей.

Однако зимой 2014–15 гг. по причине нарушения последовательности технологического процесса рыбоводства, возник тотальный дефицит кислорода в воде озера, и почти вся рыба погибла. А это крупная трагедия для рыбхоза, приведшая к смене руководства предприятия, а затем к более чёткому выполнению научных рекомендаций.

Весной 2016 г. в озеро, в котором в основном сохранились лишь серебряные караси, вселили 27 млн. личинок пеляди, 30 млн. личинок карпа и 5 млн. личинок растительноядных рыб. Экспресс-анализы подтверждают выживание молоди вселенной рыбы, а в дальнейшем руководство и специалисты предприятия хотят сохранить приверженность к комплексному мониторингу среды водоёма (химический состав воды, динамика состояния кислородного режима и развития кормовой базы). Крутинский рыбхоз создаёт мелиоративную бригаду по примеру Кунашакского рыбхоза «Балык», что внушает уверенность в организации высоко-производительной работы на большом водоёме Омской области.

Итак, для ускорения развития сельскохозяйственного товарного рыбоводства на местных водоемах необходимы оперативные государственные меры, способствующие реальному прогрессу на «голубой ниве», которой следует управлять непосредственно в районных муниципалитетах и субъектах федерации.

#### Список литературы

1. Бурдиян Б.Г., Мухачев И.С. 1975. Выращивание товарной рыбы в озерах (Опыт Казанского опытно-показательного озерного рыбхоза). М.: Пищевая пром-сть, 63с.
2. Иванова З.А. 1981. Карп Западной Сибири. М.: Легкая и пищ. пром-сть, 112с.
3. Иванова З.А. 1985. Научные основы технологии прудового рыбоводства Западной Сибири. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М.: МСХА, 30 с.
4. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. 2011. Микробная «петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистем. Ижевск КнигоГрад, 332 с.
5. Кудерский Л.А. 1998. Рыбное хозяйство внутренних водоёмов России нагульное рыбоводство. М.: ВНИЭРХ / Обзорная информация, серия аквакультура. Вып. 1, 74 с.
6. Литвиненко А.И. 2000. Тюменская область: делимся опытом // Рыбоводство и рыболовство. № 3. С.10.
7. Литвиненко А.И. Оптимизация рыбохозяйственного использования биопродукционного потенциала водоёмов Западной Сибири / Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Новосибирск. 2007, 41 с.
8. Мухачев И.С. 1965. Рыбоводство меняет структуру промысла // Рыбное хозяйство. № 12. С. 14–16.
9. Мухачев И.С. 2006. Озерное рыбоводство. Тюмень: ТГСХА, 304 с.
10. Мухачев И.С., Слинкин Н.П. 2004. Устройство для рыхления донных отложений. Патент на изобретение РФ № 2221104. 10.01.2004.
11. Мухачев И.С., Слинкин Н.П., Попов Н.Я., Размашкин Д.А., Бабушкин А.А. 2005. Системы ведения товарного рыбоводства в агропромышленном комплексе Тюменской области. Тюмень: ОАО «Тюменский дом печати», 240 с.
12. Певнев И.Г. 2004. Рыбоводство в Омской области, его специфика и перспективы // Рациональное использование кормовых ресурсов и генетического потенциала сельскохозяйственных животных. Омск: Омский ГАУ. С. 195–202.
13. Ростовцев А.А., Крохалецкий В.Р. 2016. Проблемы и перспективы развития пастбищной аквакультуры на озерах Урала и Западной Сибири // Рыбное хозяйство. № 2. С.77–81.
14. Серветник Г.Е. 2004. Пути освоения сельскохозяйственных водоёмов. М.: ВНИИР, 130 с.

#### СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПОПУЛЯЦИОННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТИХООКЕАНСКОГО БЕЛОКОРОГО ПАЛТУСА *HIPPOGLOSSUS STENOLEPIS*

А.М. Орлов<sup>1,2,3,4</sup>, С.Ю. Орлова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский НИИ рыбного хозяйства и океанографии, г. Москва, Россия;

<sup>2</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия;

<sup>3</sup>Дагестанский государственный университет, г. Махачкала, Россия;

<sup>4</sup>Томский государственный университет, г. Томск, Россия.

orlov@vniro.ru

Тихоокеанский белокорый палтус *Hippoglossus stenolepis* является самым крупным представителем семейства камбаловых в северной Пацифике (Новиков, 1964; Фадеев, 1971; IPHC, 1998). Его ареал занимает обширные пространства шельфа и материкового склона от Берингова пролива на севере до зал. Петра Великого и Сангарского пролива по азиатскому побережью и Сан-