



# Озера юга Тюменской области – бесценный дар природы

Канд. техн. наук, заслуженный изобретатель РФ Н.П. Слинкин – доцент кафедры аквакультуры Тюменской государственной сельскохозяйственной академии

Тюменская область является самым крупным озерным районом Западной Сибири. Ее рыбохозяйственный фонд составляет около 5 млн га. Среди них особого внимания заслуживают озера юга области (степной и лесостепной зон), общая площадь которых насчитывает 334 тыс. га. Озера юга Тюменской области расположены в районах с развитым сельским хозяйством и промышленностью и наиболее плотным населением. Поэтому рациональное их использование особенно актуально. Озера юга области в большинстве своем имеют небольшие площадь (до 100 га) и глубину (средняя их глубина редко превышает 2 м). Зимой большинство из них подвержено заморам. Малая глубина и высокие летние температуры, характерные для юга области, обеспечивают прогревание и освещенность озер до дна, а также интенсивное развитие кормовых организмов.

Опыт первого в нашей стране озерного товарного хозяйства – Казанского рыбхоза (ныне ЗАО «Казанская рыба») – еще в начале семидесятых годов показал, что в таких озерах можно ежегодно выращивать по 130 кг/га товарной рыбы [Бурдян, Мухачев, 1973], тогда как в не зарыбляемых озерах вылавливают в среднем 10–20 кг. Причем такие результаты рыбхоз получил в то время, когда выращивал рыбу методом однолетнего нагула и зарыблял озера только личинками сиговых рыб. При зарыблении озер на двух-, трех- и многолетний нагул, да еще и несколькими видами рыб (например, пелядью, карпом и растительноядными), продуктивность водоемов могла быть еще в 1,5–2 раза больше.

Положительный опыт работы Казанского рыбхоза послужил основанием для строительства таких же хозяйств в Бердюжском, Армизонском и других районах Тюменской области, а также в целом ряде других областей и регионов Западной Сибири и Урала.

На основании проведенных исследований в Тюменской области намечено было подготовить к зарыблению озера общей площадью 700 тыс. га и на их базе создать более 20 рыбхозов. Построили только 12 рыбхозов. В восьмидесятых годах они зарыбляли максимум 90–110, как правило, самых больших и наиболее продуктивных озер общей площадью 60–70 тыс. га и вылавливали до 5,0–5,5 тыс. т товарной рыбы.

Основными причинами, сдерживающими развитие озерного рыбоводства в области, были следующие:

1). За первые 30 лет развития рыбоводства так и не удалось решить проблему спасения рыбы от заморов.

2). Многие мелководные озера юга области чрезмерно застают водной растительностью, которая не только не позволяет эффективно их облавливать, но и, забирая из почвы питательные вещества (азот и фосфор), тормозит развитие кормовой базы (поэтому озера становятся малопродуктивными).

3). Очень многие озера заселены тугорослыми рыбами (верховка, голыня и др.), которые интенсивно, но неэффективно используют кормовую базу, а надежных методов борьбы с ними у рыбхозов раньше не было.

4). Дефицит посадочного материала и его высокая стоимость.

Кроме того, озерное рыбоводство развивалось путем строительства только крупных товарных хозяйств, которым экономически невыгодно было осваивать мелкие озера площадью менее 100 га, особенно озера, удаленные друг от друга и от места расположения рыбхозов, а мелкие крестьянские хозяйства и пред-

приниматели не имели возможности облавливать их своими силами. Поэтому они их тоже не зарыбляли. Таких озер на юге области большинство (2430, или 81 % от общего количества).

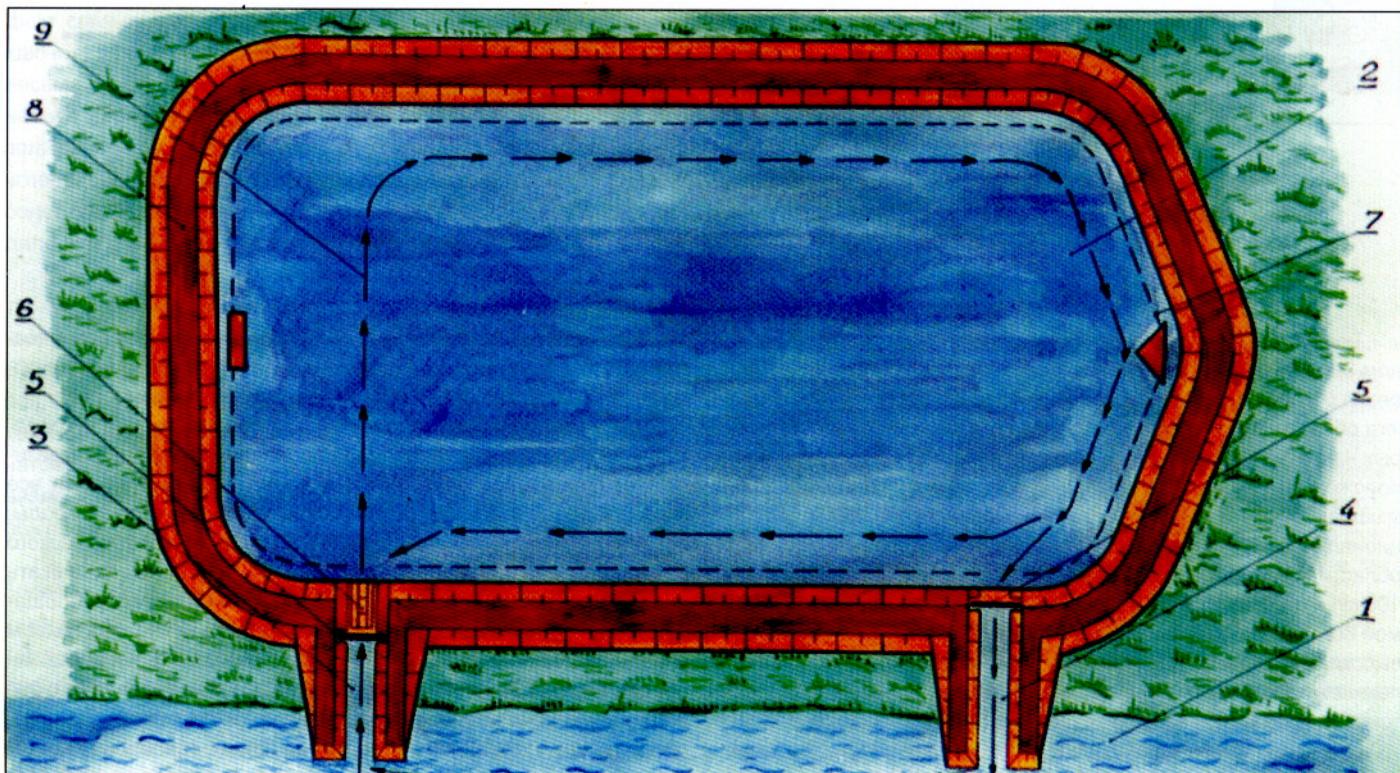
Наши многолетние исследования, проведенные под руководством автора, показали, что универсальным средством (физическими полями), при помощи которого можно решить почти все эти проблемы, является поток насыщенной кислородом воды, создаваемый турбоаэратором. При помощи этого физического поля, как показали исследования, можно не только привлекать рыбу в зону аэрации со всей акватории заморных озер площадью 1000–2000 га и более, концентрировать ее на небольшом участке водоема и спасать от замора, но и ловить небольшими орудиями лова. Причем концентрировать и ловить не только выращиваемую, но и мелкую, тугорослую рыбу, т.е. освобождать озера от нежелательной ихтиофауны, перед тем как их зарыблять. Зарыблять озера можно личинками и мальками любых, а не только сиговых рыб и выращивать в заморных озерах свое стадо производителей, что на порядок снижает затраты по зарыблению озер. Выращивать крупных растительноядных и таким путем успешно бороться с чрезмерной зарастаемостью мелководных заморных озер.

Научно-исследовательские и проектно-конструкторские отраслевые институты с первых лет развития озерного рыбоводства пытались решить проблему спасения рыбы от заморов, как одну из самых важных проблем товарного выращивания рыбы в заморных водоемах. Первый аэратор, способный надежно сохранять рыбу от замора в условиях Сибири (аэратор проекта 6023), был создан в СибрыбНИИпроекте (ныне ФГУП «Госрыбцентр») в семидесятых годах прошлого столетия. В 80-е годы там же был создан второй, более эффективный аэратор – турбоаэратор Н19-ИАВ/1. Однако как первый, так и второй аэратор потребляли большое количество электроэнергии (50 и 11–22 кВт/ч соответственно).

Большая потребность в электроэнергии на аэрацию воды и спасение рыбы от замора сильно ограничивала возможность широкого использования этих установок в озерном рыбоводстве. Они применялись, как правило, только на самых крупных озерах (площадью 500–1000 га и более), где их работа при двухлетнем выращивании рыбы считалась экономически выгодной. На озерах площадью 300–400 га, а тем более площадью менее 200 га они обычно не применялись. В таких озерах рыбхозы выращивали рыбу методом однолетнего нагула и получали значительно меньше товарной продукции и с более низкой товарной стоимостью, чем могли бы получать при двух-, трех- и многолетнем нагуле.

Наши исследования показали, что традиционный способ аэрации воды и сохранения рыбы от замора в водоемах большой площади является крайне неэффективным. Расчеты, выполненные на основе проведенных исследований, показали, что при работе турбоаэратора Н19-ИАВ/1 (производительность по кислороду 35–70 кг·O<sub>2</sub>/ч) на озерах площадью 500–800 га карп потребляет не более 2–3 % от общего количества растворенного в воде кислорода, а остальной растворенный кислород распределяется и бесполезно расходуется на окисление донных отложений всего или почти всего водоема.

В процессе исследований выявлено 2 направления (способа) повышения КПД турбоаэраторов. К первому направлению



**Схема водоема-спутника (вспомогательного водоема, расположенного на берегу озера):**

1 – заморное озеро; 2 – вспомогательный водоем; 3 – водозаборный канал; 4 – водосбросной канал; 5 – шандорная перегородка; 6 – турбоаэратор; 7 – неводная тоня; 8 – дамба; 9 – течение

относятся технические решения (изобретения), при использовании которых зону распространения насыщенной кислородом воды по акватории водоема ограничивают (патенты 22361125; 2286672 и др.) при помощи загородки из армированной полиэтиленовой пленки (фото 1), берега озера и т.д.

Встретив на своем пути препятствие (отражатель), поток воды турбоаэратора (фото 2) меняет направление движения на противоположное и замедляет скорость. Одна часть отраженного потока устремляется в озеро, а другая – в зону всасывания турбоаэратора. В результате этого уменьшается зона действия турбоаэратора, сокращаются потери растворенного в воде кислорода и увеличивается КПД турбоаэратора.

Ко второму направлению относятся технические решения (патент 1741689 и др.), согласно которым рыбу привлекают в построенный на берегу озера водоем-спутник (схема и фото 3), соединенный с озером водозаборным и водосбросным каналами, или во вспомогательный водоем такой же конструкции, изготовленный из армированной полиэтиленовой пленки (патент 2319656) или насыпного грунта (патент 2079214). При наступлении в озере замора водоем-спутник изолируют от озера (каналы перекрывают). В этом случае полностью исключается перемешивание насыщенной кислородом воды водоема-спутника с водой озера, и КПД аэратора еще больше увеличивается.

Для осуществления этих способов СибрыбНИИпрект (ФГУП «Госрыбцентр») создал турбоаэраторы Н19-ИАК/1 (см. фото 1); Н19-ИАЛ/1 и Н19-ИАМ мощностью, соответственно, 3,0; 1,1 и 0,55 кВт. Несколько модификаций турбоаэраторов малой мощности создали рационализаторы предприятий Омской области, в том числе турбоаэратор с приводом от двигателя УМЗ-6 (фото 4).

В 2002 – 2004 гг. четыре предложенных устройства прошли производственную проверку и в настоящее время успешно используются на озерах Омской, Тюменской и Курганской областей. Затраты электроэнергии сократились по сравнению с традиционным способом аэрации воды в 3–5 и более раз. Масса турбоаэратора уменьшилась с 3000 (Н19-ИАВ/1) до 182 кг (Н19-ИАК/1).

Многократное сокращение потребности в электроэнергии

(топливе) на аэрацию воды позволило коренным образом решить и вторую очень важную для озерного рыбоводства проблему, а именно: проблему облова озер. Исследования показали, что при наступлении в озере замора вся выращенная рыба концентрируется в зоне аэрации на площади 10–20 га, а при использовании водоема-спутника – на площади 0,1–0,2 га. Появилась возможность облавливать озера малыми закидными неводами длиной 150–200 и даже 50–100 м (в водоеме-спутнике) вместо закидных невод длиной 800–1000 м. Многократно повысились производительность труда рыбаков и эффективность лова. Появилась возможность облавливать озера за короткий период времени (за 4–5 притонений невода) путем пропаживания закидным неводом (метод тотального облова) всего участка, на котором сконцентрировалась выращенная рыба, или ловить ее ставными сетями по мере надобности (спроса). Стало экономически выгодно выращивать рыбу в небольших озерах, старицах и прудах.

Кроме того, появилась возможность эффективно облавливать мелководные озера, акватория которых чрезмерно зарастает водной растительностью, а также концентрировать и ловить тугорослых рыб в удобных для лова местах либо снижать их численность при помощи хищных рыб (судак, щука и др.), выращиваемых по технологии двух-, трех- и многолетнего нагула с применением аэраторов.

До последнего времени заморные озера области зарыблялись, как правило, личинками сиговых рыб (в основном, пеляди) и годовиками карпа. При двух-, трех- и многолетнем выращивании рыбы с применением аэраторов в комплексе с несложными гидroteхническими сооружениями появилась возможность зарыблять озера личинками и мальками (мелким посадочным материалом) не только сиговых, но и карпа, растительноядных и других рыб. В результате этого стоимость посадочного материала на порядок снизилась. Кроме того, опыт зарыблений оз. Аккуль (Курганская область) трехлетками карпа, а также многолетнего выращивания карпа на оз. Сингуль, Б. Чуртан и др. с применением турбоаэраторов показал, что при достижении половой зрелости



*Фото 1. Турбоаэратор Н19-ИАК/1, поток которого направлен на армированную полиэтиленовую пленку*

карп успешно нерестится в заморных озерах и дает жизнестойкое потомство. Тот же результат наблюдается в заморных озерах, зарыбленных готовыми к нересту производителями карпа. В этом случае необходимость в ежегодном зарыблении заморных озер карпом вообще отпадает. Затраты по зарыблению еще больше сокращаются.

При выращивании рыбы в заморных озерах с применением аэраторов можно в каждом крупном озерном районе иметь свои питомные и маточные озера. То есть иметь собственный недорогой посадочный материал, а не привозить его из отдаленных районов и областей.

Среди предложенных способов выращивания и лова рыбы есть те, которые еще не проходили производственную проверку, но тоже представляют несомненный интерес для дальнейшего развития озерного рыбоводства. К ним, в частности, относится способ привлечения карпа, сазана и других рыб в ловушку на прикорм (патент 2297139). Достоинством этого способа является то, что его можно применять как в заморных, так и в незаморных водоемах – например, в старицах.

Предложены способ, при использовании которого количественное соотношение разных видов и рыб одного вида, но разного возраста можно регулировать с целью получения наибольшего экономического эффекта, а также способ, который позволяет концентрировать рыбу в заморных озерах, используя ее стремление к перемещению осенью, с похолоданием, в глубокую зону, т.е. без аэратора. Остается надеяться, что для производственной проверки этих и других способов (всего их предложено в процессе исследований около 15) в ближайшие годы будет найден источник финансирования.

Можно привести ряд примеров успешного применения новых способов выращивания и лова рыбы. На оз. Тангачи (площадь 210 га) лов и зимовка рыбы с применением водоема-спутника и турбоаэратора мощностью 2,2 кВт успешно осуществляются уже



*Фото 3. Лов закидным неводом в водоеме-спутнике на оз. Луговое (Тюкалинский район Омской области)*

пять лет подряд. Оз. Тангачи относится к типичным заморным, мелководным водоемам, с чрезмерной застаемостью. Такие озера раньше для выращивания товарной рыбы не использовались. Кроме оз. Тангачи, водоемы-спутники построены предприятиями и предпринимателями на собственные средства и в настоящее время успешно используются на оз. Луговое и Окуневое (Омская область) и Наумково и Куймукуль (Нижне-Тавдинский район Тюменской области).

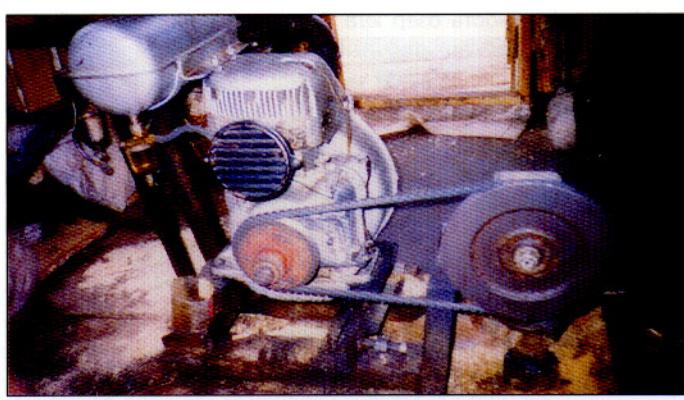
При проведении опытных работ зимой 2007 г. на оз. Наумково площадью 100 га (владелец водоема С.В. Матушкин), в частности, установлено, что при использовании водоема-спутника, отключенного от озера на период зимовки рыбы, можно надежно спасать карпа от замора с применением одного турбоаэратора мощностью 0,55 кВт. Это значит, что при небольших затратах топлива можно выращивать крупную рыбу по технологии многолетнего нагула и в озерах, удаленных от населенных пунктов и электрических сетей. При непрерывной работе этой установки содержание кислорода в водоеме-спутнике в конце заморного периода (наиболее напряженный период зимовки) поддерживалось на уровне 5–6 мг/дм<sup>3</sup> при нулевом содержании его в озере.

Способ лова и зимовки рыбы с применением одного или двух турбоаэраторов Н19-ИАК/1 (3 кВт) и отражателя потока успешно прошел испытания на оз. Ипкуль (500 га), Б. Кабанье (950), Аккуль (2600) [фото 5], Кушлук (345), Чарталы (1200 га) и других озерах Тюменской, Курганской и Омской областей. Данный способ лова и зимовки рыбы с применением тупикового и обводного каналов в течение ряда лет был успешно опробован на оз. Хрустали и Лебяжье (Омская область).

Таким образом, без преувеличения можно сказать, что в технологии выращивания и лова рыбы в заморных озерах сделан существенный прорыв. И его необходимо использовать для вовлечения в хозяйственный оборот многочисленных озер, которые раньше не использовались для товарного выращивания рыбы.



*Фото 2. Турбоаэратор «Тюменец-2» мощностью 2–3 кВт*



*Фото 4. Турбоаэратор с приводом от двигателя УМЗ-6 в обводном канале на оз. Луговое (Омская область)*



**Фото 5. Два турбоаэратора Н19-ИАК/1 на озере. В качестве отражателя использован берег озера. Потоки направлены под острым углом к оси отраженного потока**

Потенциальные возможности озер юга Тюменской области и южной части Ханты-Мансийского округа поистине огромны. В них можно ежегодно выращивать 40–50 тыс. т рыбы, или в 8–10 раз больше, чем выращивали в 80-е годы все ОТРХ вместе взятые, и в 2–2,5 раза больше, чем дают в среднем все реки в пределах Тюменской области. Причем выращивать ту же ценную и деликатесную рыбу, которая обитает в сибирских реках: пелядь, муксун, щекура, стерлядь, осетра и др.

Прошедший год Минсельхоз назвал годом рыбы. Товарное рыбоводство, наряду с оленеводством, овцеводством и коневодством, включено в состав Национального проекта. Представителям этих отраслей будут выдаваться восьмилетние кредиты, которые будут частично оплачиваться государством. Кредиты мелким озерным товарным рыбным хозяйствам (МОТРХ) нужны для приобретения посадочного материала, прокладки к озерам электрических сетей, приобретения турбоаэраторов, строительства водоемов-спутников, а также жилья, подсобных помещений и т.д.

Положительное влияние на развитие озерного рыбоводства в ближайшие годы должен оказать введенный в действие с 1 января 2007 г. «Водный кодекс», регулирующий отношения по использованию и охране водных объектов. Согласно этому Кодексу, водные объекты могут находиться в пользовании физических и юридических лиц до 20 лет, с преимущественным правом водопользователя на заключение договора на новый срок при надлежащем исполнении своих обязанностей. Появилось правовое обеспечение деятельности озерных товарных хозяйств различных форм собственности.

Следует отметить, что прошло уже более полутора лет, как введен в действие «Водный кодекс», но, как говорится, воз и ныне там. Чиновники до сих пор не могут решить, кто должен передавать озера в пользование на длительный срок и на каких условиях. А пока этот вопрос не будет решен, никто не будет вкладывать собственные средства в обустройство озер. Распределять озера (передавать в пользование), с моей точки зрения, должны местные органы власти (муниципальные образования), так как именно они, в первую очередь, заинтересованы в получении максимального количества продукции.

Многочисленность озер юга Западной Сибири и их богатство животными и растительными кормами давно привлекали внимание видных российских ученых: П.Л. Пирожникова [1932], А.В. Федюшина [1939], Фолитарека [1984] и многих других. Неустойчивость рыбного промысла, обусловленная внутривековыми изменениями гидрометеорологического режима, что сказывается на мелководных озерах особенно сильно, наводила ученых на мысль, что их целесообразно использовать в интересах не только рыбного и охотничьего промысла, но и сельского хозяйства, в частности, для добычи гаммаруса, ряски, сапропеля; выращивания домашних уток и т.д.

Примером интегрированного использования озер юга Западной Сибири служат опытные работы, проведенные в середине 60-х годов прошлого столетия экспедицией Биологического института СО АН СССР на ряде озер Карасукского района Новосибирской области. Поскольку исследования проводились в пери-

од низкой обводненности, на опытном участке, в первую очередь, были проведены работы, направленные на улучшение водного режима четырех озер общей площадью 1786 га путем рационального использования паводковых вод р. Карасук. Было построено три шлюза, три канала, семь дамб, пруд (8 га) для подращивания личинок, временные земляные перемычки. Пополнение озер существенно повысило продуктивность участка по рыбе, ондатре, водоплавающей дичи [Фолитарек, 1984].

Проводились опытные работы по борьбе с заморами с использованием аэраторов Решетникова, компрессоров, дождевальных установок и т.д.; работы по силосованию, сушке и использованию трехпольной ряски. Установлено, что даже в условиях минимальной обводненности небольшие озера можно превратить путем проведения биотехнических работ в богатые угодья, которые будут служить источником получения не только рыбы, зверей и дичи, но и новых видов продукции – растительных и животных кормов.

Борьба с заморами, выращивание ценных видов рыб, использование сапропеля, обводнение озер паводковыми водами – все это позволит в десятки раз повысить продуктивность озер и значительно расширить производство продовольственных и других товаров [Фолитарек, 1984]. При рациональном, комплексном и интенсивном использовании один гектар озер может дать значительно больше полезной продукции, чем гектар пашни. Интенсивное использование озер может значительно увеличить, обогатить и интенсифицировать сельскохозяйственное производство не только Тюменской области, но и Уральского Федерального округа в целом.

Комплексное освоение озер хорошо согласуется с интересами товарного рыбоводства. Так, заготовка сапропеля и песка приводит к углублению («омоложению») мелководных озер. Появляется возможность выращивать в мелководных озерах не только теплолюбивых (карп, растительноядные и др.), но и холодолюбивых рыб (пелядь, муксун и др.), которые не выдерживают чрезмерного прогрева воды.

Одновременное выращивание рыбы и водоплавающей птицы дает возможность быстро очистить водоемы, подверженные чрезмерной зарастаемости, от зарослей микрофитов, водорослей и повысить биопродуктивность по зоопланктону и зообентосу, а в конечном итоге – повысить рыбопродуктивность на 15–30 % и снизить потребность в комбикормах для птицы на 30 % и более [Мухачев и др., 1999].

Для комплексного освоения озер в Тюменской области в настоящее время есть все необходимое: огромное количество пригодных для выращивания рыбы водоемов; современные, проверенные на практике эффективные технологии интенсивного выращивания рыбы с использованием естественной кормовой базы водоемов и наличие в сельской местности большого числа безработных.

Для того чтобы использовать эти возможности, необходимо на основе введенного в действие «Водного кодекса» как можно быстрее решить проблему закрепления (передачи в пользование) озер за предпринимателями и фермерскими хозяйствами на длительный срок и создать как можно больше товарных рыбных хозяйств и оказать практическую помощь в их становлении.

#### *Slinkin N.P.*

#### **Lakes of Tyumen region south as an invaluable gift of nature**

*The author considers two new approaches to the problem of concentration, catching and storing live fish in anoxic lakes of Tyumen region. He proposes some inventions for water aeration, increasing performance index of turboaerators, and gives examples for use of the measures in Tyumen, Omsk, and Kurgan regions.*