

© В.М. АНДРЕЕНКО, Г.С. КОЩЕЕВА, Л.В. ГУБАНОВА

*karabanova\_l@mail.ru, gala-s-k@yandex.ru*

УДК 57

## **ОЦЕНКА БИОПРОДУКТИВНОСТИ ПРЕСНЫХ ВОДОЕМОВ БЕРДЮЖСКОГО И КАЗАНСКОГО РАЙОНОВ НА ОСНОВЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

*АННОТАЦИЯ. Представлены результаты обследования 24 озер Бердюжского и Казанского районов Тюменской области. Проанализировано рыбохозяйственное значение озер. Даны рекомендации по дальнейшей эксплуатации водоемов в современных условиях.*

*SUMMARY. Results of inspection of 24 lakes of Berdjuzhsky and Kazansky regions of the Tyumen region are presented. It is analysed fish farming value of lakes. Recommendations about the further operation of reservoirs in modern conditions are made.*

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Рыбоводство, озера, Бердюжский район, Казанский район.*  
*KEY WORDS. Fish farming, lakes, Berdjuzhskiy region, Kazanskiy region.*

Более 100 тыс. га акваторий водоемов Тюменской области пригодны для рыборазведения. Столь значительный природный резерв используется далеко не в полном объеме и требует господдержки для развития озерного рыбоводства на основе использования естественных кормовых ресурсов водоемов.

В настоящее время областной бюджет компенсирует 50% фактических затрат на строительство объектов рыбоводства и 70% на приобретение специализированного оборудования. Выделяются субсидии на покупку качественных рыбных комбикормов. Финансирование научных исследований из бюджетных средств не предусмотрено.

По данным института Гидрорыбпроект [1] на территории Бердюжского района насчитывается 262 озера, Казанского — 292, имеющих рыбохозяйственное значение. Их общая площадь свыше 309 км<sup>2</sup> и 110 км<sup>2</sup> соответственно. В основном это мелкие, зарастающие водоемы, площадь которых не превышает 1 км<sup>2</sup>.

Для определения рыбохозяйственной производительности авторами проведено исследование гидрологических и экологических условий 15 крупных водоемов Бердюжского и Казанского районов Тюменской области.

**Методика исследований.** Комплексное исследование водоемов включало: установление административного положения по данным унифицированного паспорта муниципального образования; определение географического положения водоемов по картам местности; физико-географическая характеристика территории; изучение гидрологического режима путем анализа динамики уровней

(по данным ЦГМС, непосредственных наблюдений на водоеме и сбора данных у местного населения).

Характеризовалось также состояния гидротехнических сооружений, наличие притоков и стока воды.

Производились: промер глубин по створам, описание характера береговой линии; составление схем озер с учетом современных изменений; отбор проб воды для микробиологического анализа, измерение прозрачности воды, определение характера донных отложений; гидробиотические исследования озер и их побережий; сетной лов рыбы — для изучения состава ихтиофауны, определения морфометрических признаков и возрастного состава.

Перед началом работы проводился рекогносцировочный объезд водоема по берегу на автомашине и мотоцикле и по воде вдоль береговой линии на весельной лодке с целью детального ознакомления с характером прибрежной зоны. При этом отмечалась заболоченность территории, состояние подъездных путей, наличие притоков, хозяйственных построек, водозаборов, источников загрязнения озер, выделялись места для дальнейших, более детальных исследований.

Промер глубин проводился по двум перекрещивающимся створам от берега до берега (на водоемах сложной формы — по трем створам). Измерение глубины осуществлялось маркированным шестом. Отметки глубин фиксировались через каждые 3 минуты по ходу движения.

Гидробиотические материалы собирались и обрабатывались по общепринятым методикам [2]. Составлялась общая схема зарастания водоема с выделением отдельных групп растительных сообществ. В качестве топографической основы использовались карты масштаба 1:25000.

При описании фитоценозов отмечались все присутствующие виды растений, их обилие, распределение по подъярусам и занимаемым площадям, жизненность, фенологическое состояние, тип донных отложений. Уточнялся состав водной и прибрежно-водной флоры. Гидробиологические пробы отбирались и обрабатывались по общепринятым методикам [3], [4]. Пробы зоопланктона на каждом водоеме отбирались планктонной сетью Апштейна. Камеральную обработку материала вели счетным методом с учетом численности массовых видов зоопланктона по размерно-возрастным группам. Биомассу зоопланктона определяли по численности и массе организмов различных размерно-возрастных групп. Пробы зообентоса отбирали на тех же точках, по 2 дночерпателя на каждой.

**Результаты исследований.** *Форма обследованных озер* в плане обычно простая — почти округлая или овальная. Озера, образовавшиеся в днищах древних ложбин стока, продолговатые. Также встречаются водоемы сложной конфигурации: со множеством мысов и заливов, в виде отдельных плесов, соединяющихся широкими протоками. Берега озер, как правило, слабо изрезанные, низменные, зачастую заболоченные, неясно выраженные. Коренные берега ряда водоемов крутые (высотой до 2-5 м), в настоящее время отступают от уреза воды на 10-60 метров. Пойменно-долинные озера располагаются по долинам современных рек и формируются в результате расширения долин рек, например, цепочка озер в Казанском районе — Мал. Кабанье, Бол. Кабанье, Полковниково, Безрыбное, Мал. Сетово, Бол. Сетово, Яровское, Зарослое, Сладкое, Убиенное. Эти водоемы в многоводные годы сохраняют периодическую связь с р. Ишим.

Наиболее часто встречаются котловины чашеобразной и блюдцеобразной формы, с постепенным нарастанием глубин от берегов к центральной части, лишь у некоторых водоемов наблюдается резкий свал глубин. Ложе ровное, изредка волнистое, с небольшими ямами и бороздами. В двух водоемах отмечены впадины.

*Площадь водного зеркала* подавляющей части обследованных водоемов (92 %) — менее 10 км<sup>2</sup>. По классификации П.В. Иванова [5] это малые и очень малые озера. Более крупные водоемы малочисленны. В Бердюжском районе насчитывается всего 7 средних озер, в Казанском — 2: Яровское и Якуш. Максимальная площадь одного водоема составила 14,98 км<sup>2</sup>, минимальная — 0,35 км<sup>2</sup>.

*Средняя глубина озер* составляет от 1 до 3,7 м и в большинстве случаев (68,1%) находится в пределах от 2 до 3 м. Максимальные глубины по разным водоемам колеблются от 1,3 до 4,5 м. Наиболее глубокими водоемами являются оз. Матюшкино — 4,1 м, оз. Бол. Мишино — 4,1 м, оз. Бол. Карьково — 4,3 м — Бердюжский район; оз. Сладкое — 4,0 м, оз. Яровское — 4,0 м, оз. Большое — 4,4 м, оз. Малое — 4,5 м, — Казанский район. Основное количество водоемов имеют максимальные глубины от 2,5 до 3,5 метров.

*Состав донных отложений* и их распределение обуславливаются ландшафтными особенностями водосбора, генезисом котловин, рельефом донного ложа. В прибрежной зоне лесостепных озер зачастую отмечаются песчаные, илисто-песчаные грунты. Основная масса донных осадков представлена сапропелями темно-серого, черного цвета. В интенсивно зарастающих водоемах верхний слой илов покрыт толстым слоем растительных остатков.

*Водный баланс озер* складывается из приходной (атмосферные осадки, выпадающие на зеркало, поверхностный и подземный сток с водосбора) и расходной (испарение и сток) частей. По характеру водного баланса озера подразделяются на бессточные и сточные. Основную массу материковых озер южной части Тюменской области (в лесостепи — более 95%) составляют бессточные водоемы. Преобладание бессточных озер в лесостепных районах связано с засушливым климатом и отрицательным водным балансом, отсутствием выраженной гидрографической сети. Основными источниками питания озер являются поверхностный приток с водосбора и осадки на зеркало. В расходной части баланса главную роль играет испарение, а временами и поверхностный сток.

*Уровенный режим озер* подвержен сезонным и многолетним колебаниям, причиной которых являются изменения величины атмосферных осадков, летних температур воздуха и чередований периодов различной степени увлажненности на территории Западной Сибири. Изменение уровня воды зависит от местоположения водоема, формы и строения берегов, показателя удельного водосбора и наиболее выражено на бессточных мелководных озерах.

Годовой ход уровней характеризуется весенним половодьем, начинающимся в лесостепных районах в среднем со второй декады апреля. Высота весеннего подъема воды большей частью составляет 0,2-0,4 м (в многоводные годы 0,4-0,6 м и более). Летом начинается спад воды, происходящий особенно интенсивно в июле, приостанавливающийся или замедляющийся во время обильных дождей и заканчивающийся в лесостепных озерах перед ледоставом.

*Водная флора.* В составе водной флоры обследованных озер зарегистрировано 56 видов растений, относящихся к 37 родам и 26 семействам. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в семействах Рдестовые (*Potamogetonaceae*) — 14 видов и Осоковые (*Cyperaceae*) — 12 видов. Остальные семейства представлены 1-3 видами. В список прибрежно-водных растений включено более 50 видов, зарегистрированных при описании фитоценозов гидрофитов.

Водная флора озер представлена, в основном, гелофитами — 27 видов и гидатофитами — 19 видов. Плейстофиты отмечены в меньшем количестве — 10 видов.

Наибольшее видовое разнообразие растений отмечается в пресноводных озерах. С увеличением минерализации воды число видов гидрофитов резко сокращается. Остаются только галофильные растения и виды с широкой экологической амплитудой.

*Зарастание озер.* Специальных гидробиотанических работ при выполнении более ранних кадастровых описаний не проводилось, поэтому об изменении зарастания водоемов можно судить лишь ориентировочно. За последние десятилетия наблюдается постепенное зарастание озер (табл. 1, 2), чему способствовали долгие маловодные периоды. Кроме того, практически перестали проводиться мелиоративные работы (скашивание воздушно-водной растительности, зарыбление растительной рыбами). Зарастание озер определялось визуально.

Таблица 1

**Динамика зарастания озер Бердюжского района**

Озеро	Общая степень зарастания, %		
	1968 г.	1985 г.	2009 г.
Окунево	5	5	25
Безгусково	10	10	15
Заячье			20
Чистое			15
Половинное	15	50	35
Травное		30	10
Глубокое	10		5
Кривое			10
Мал. Уктузкое	5	20	25
Крутое	10		15
Бол. Красное			5
Сорочье	10		10

Таблица 2

**Динамика зарастания озер Казанского района**

Озеро	Общая степень зарастания, %		
	1962 г.	1985 г.	2009 г.
Песьяное	незначительная		10
Травное	2		20
Бол. Кабанье	34	15-20	25-30
Полковниково	незначительная		10-15
Безрыбное	10	25-30	15

Мал. Кабанье	14		15
Сладкое	20		20
Зарослое			15
Яровское	10	15-18	10-15
Бол. Сетово	23		25-30
Убиенное	незначительная	10	10
Якуш			15

Установлено, что с увеличением минерализации воды происходит резкое уменьшение видового разнообразия. В сочетании с неблагоприятными гидрологическими факторами это может существенно повлиять на степень зарастания водоема.

В целом зарастание большей части озер оценивается как умеренное, не мешающее рыбохозяйственной деятельности.

**Биомасса озер.** Основу биомассы составляют калорийные и высокопродуктивные ракообразные — дафнии, основными представителями которых были *Daphnia longispina* и *D. pulex*. В пробах присутствовали яйценозные особи и молодь этих рачков, что говорит об интенсивном их размножении. Почти во всех озерах были отмечены *Daphnia longispina*, реже встречалась *D. pulex* и единично — *D. magna*. Из веслоногих ракообразных встречались, главным образом, крупные фильтраторы-диаптомиды (как взрослые формы, так и науплии разных стадий развития). Коловраточный планктон, несмотря на довольно разнообразный видовой состав, составлял незначительную биомассу из-за мелких размеров особей и существенной роли в зоопланктоне озер не играл.

В обследованных озерах формирование планктонных зооценозов в летний период происходит за счет продуцирования теплолюбивых форм ветвистоусых рачков-фильтраторов и диаптомид.

По величине биомассы большее количество водоемов относится к малокормным с биомассой до 5 г/м<sup>3</sup>. Меньше озер средnekормных, биомасса в которых не превышает 10 г/м<sup>3</sup>. Часть озер относится к высокопродуктивным с биомассой зоопланктона свыше 10 г/м<sup>3</sup>. Следует отметить, что в число малокормных водоемов (по величине биомассы) вошли озера, которые были зарыблены личинками сиговых рыб, питающихся зоопланктоном.

**Ихтиофауна.** Основу рыбного населения озер составляли широко распространенные на юге Тюменской области виды: карась серебряный, карась золотой и голянь озерный. В незаморных и периодически заморных водоемах обитает окунь (оз. Безгусково, М. Уктузское, Окунево, Половинное Бердюжского района), причем наибольшую численность этот вид имеет в оз. Безгусково. В этом же водоеме присутствует пестрый толстолобик от зарыблений предшествующих лет (промыслового значения не имеет). Пескарь и верховка отмечались в 3 озерах Бердюжского района (Кривое, Окунево, Половинное) и в стольких же в Казанском районе. Эти виды является наиболее нежелательным для ведения товарного рыбоводства. Верховка переносит дефицит растворенного в воде кислорода более стойко, чем остальные, поэтому за короткий период времени занимает ведущее место по численности среди рыб. В оз. Сладком в Казанке встречались плотва, лещ, ерш, щука, девятииглая колюшка и губач пятнистый (голец).

В результате обследования 12 водоемов Казанского района установлено, что в зависимости от современного состояния гидрологического и гидрохими-

ческого режимов, уровня развития водной растительности, зоопланктона, зообентоса и состава рыбного населения, в них можно выращивать следующие виды рыб: растительноядные (11 озер), карп (10 озер), сиговые (11 озер) и осетровые (1 озеро). Учитывая различную степень дефицита кислорода в воде озер в зимний период, 5 из них предполагается использовать для многолетнего, а 7 — для однолетнего нагула.

В Бердюжском районе промысловые выращиваемые сиговые рыбы представлены пелядь (оз. Большое, Чистое) и тугуном (оз. Чистое). Карп от зарыблений предшествующих лет присутствует в оз. Безгусково и Чистое, промысловое значение невелико.

В озерах Безгусково, Большое Красное, Кривое темп роста серебряного караса ниже средних показателей, отмеченных для этого вида в 2007 г. Аналогичное явление в отношении золотого караса характерно для озера Травное. Однако следует отметить, что в исследуемых водоемах сильно тугорослый карась не отмечен.

Темп роста вселенцев (сиговых) в 2007 г. был достаточно интенсивен. Это может свидетельствовать о благоприятных условиях среды для роста данного вида.

#### **Рыбохозяйственное значение озер и рекомендации по их дальнейшему использованию**

По материалам кадастровых исследований 2008-2010 гг. выявлено, что в зависимости от кислородного режима в зимнее время в пяти обследованных озерах возможен многолетний нагул ценных видов рыб (оз. Безгусково, Глубокое, Окунево, Половинное, Чистое), в трех озерах — однолетний нагул (Заячье, Кривое, Травное). В четырех водоемах режим эксплуатации будет зависеть от гидрологического режима: в многоводные годы возможен многолетний нагул, в маловодные годы — однолетний (оз. Б. Красное, Крутое, М. Уктузское, Сорочье). Во многих озерах (Волково, Сосное, Тарасово) выращивание ценных видов рыб невозможно вследствие сильной зарастаемости водоемов. Здесь возможна добыча только местных видов рыб пассивными орудиями лова.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Генеральная схема — развития рыбного хозяйства Тюменской области. Кн. 2. Развитие рыбхозов // Отчет Гидрорыбпроект. М., 1962.
2. Иванов П.В. Классификация озер мира по их величине и по средней глубине. Бюллетень ЛГУ. 1948. № 21. С. 78-90.
3. Польшский В.Н. Зональные биологические особенности озер Тюменской области // Биологические основы рыбохозяйственного использования озерных систем Сибири и Урала. Тюмень, 1971. С. 20-26.
4. Катанская В.М., Распопов И.М. Методы изучения высшей водной растительности // Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Наука, 1983. С. 129-175.
5. Методическое пособие по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1982. 33 с.