

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЗЕР ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

^{1,2}Варенцова Е.Ю., ¹Горячев Д.В., ^{1,2}Головина Н.А.

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, г. Москва, Российская Федерация

² Астраханский государственный технический университет, г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. На примере двух озер, расположенных на юго-западе Тверской области, проведен анализ гидрологических, гидрохимических, гидробиологических показателей и оценен их продукционный потенциал. Для дальнейшего рыбохозяйственного использования рекомендуем в оз. Круглое организовать индустриальное (садковое) хозяйство, а на оз. Волкота создать рекреационное хозяйство с садковой линией для товарного выращивания ленского осетра и стерляди.

Ключевые слова. Аквакультура, биопродуктивность, зообентос, ихтиофауна, озеро, осетр, стерлядь.

BIOLOGICAL GROUNDS FOR POSSIBLE FISHERY USE OF LAKES IN THE TVER AREA

^{1,2} Varentsova E.Y., ¹ Goryachev D.V., ^{1,2} Golovina N.A.

¹ All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, Russian Federation

² Astrakhan State Technical University, Moscow, Russian Federation

Abstract. On the example of two lakes in the south west of the Tver area, the analysis of hydrological, hydrochemical, hydrobiological characteristics has been carried out and their production potential estimated. For further fishery use, we recommend to arrange an industrial (cage) farm at the lake Krugloe, and to establish a recreational farm with a cage system at the lake Volkota for commercial cultivation of the Lena sturgeon and sterlet.

Keywords. Aquaculture, bioproductivity, zoobenthos, ichthyofaunal, lake, sturgeon, starlet.

Любая рыбохозяйственная деятельность на водоеме должна осуществляться в соответствии с требованиями природоохранного и рыбохозяйственного законодательства. Целью организации товарных рыбоводных хозяйств на озерах является рациональное использование их продукционных возможностей при условии сохранения экологии водоема. Товарное выращивание рыбы должно осуществляться в соответствии с требованиями биологического обоснования, которое основывается на тщательном изучении экологических особенностей водоема, включая гидролого-гидрохимические условия, состояние кормовой базы, характеристику аборигенной ихтиофауны и др.

В соответствии со статьей 4 ФЗ «Об аквакультуре» (от 03.07.2013 №148) вводятся понятия рыбоводные участки, которые могут быть оформлены долгосрочной арендой для ведения товарной аквакультуры: рекреационное, пастбищное и индустриальное выращивание [6,10].

В настоящее время на территории Тверской области водный фонд насчитывает 750 озер площадью 110 тыс. га и 90, 5 тыс. га прочих озер, на них сформировано 99 рыбоводных и рыбопромысловых участков. На территории Андреапольского района – 4 рыбоводных участка.

Целью нашей работы являлось разработка биологического обоснования использования озер Волкота и Круглое для формирования на них границ рыбоводных участков.

Материал собирался в середине октября 2019 г. на озерах Волкота и Круглое расположенных на западных отрогах Валдайской возвышенности в административных границах Андреапольского района Тверской области (30-35 км в северо-западном направлении от г. Андреаполь). Данные по составу уловов других лет были любезно предоставлены Верхне-Волжским отделением ГосНИОРХ [4,8]. Расчет по получению товарной рыбной продукции (стерлядь, ленский осетр) проводили в соответствии с нормативами для садков типа «ПАРС» с общей площадью 36 м² [2,5,9].

Озеро Волкота – рыбохозяйственный водный объект первой категории [1]. Водосборный бассейн озера Волкота относится к бассейну реки Западная Двина. Общая площадь озера составляет около 270 га. Ширина на разных участках изменяется от 230 до 1300 м, преобладающие глубины 3,5 – 4 м. Длина береговой линии 13 км. Озеро проточное, имеет сильно вытянутую с северо-запада на юго-восток

форму и состоит из трех участков, соединенных перешейком. Участок акватории, расположенный около н.п. Бобровые Луки, несколько смещен восточнее средней части озера.

Рельеф дна озера волнистый, без резких свалов и перепадов глубин. На акватории озера насчитывается 5 островов. Имеются береговые родники и донные ключи. В северо-восточной окраине озера существует связь с безымянным озером и с озером Мыза, в юго-западной окраине Волкота соединяется с озером Долосец через пересыхающий летом и промерзающий зимой ручей без названия. Рельеф берега холмисто-равнинный, в понижениях между холмами заболоченные низины. Почвы подзолистые, местами торфяно-болотные, супесчаные и суглинистые. Имеются участки озера, где толщина иловых наносов достигает 0,75 м. Площадь водосбора занимают хвойные и мелколиственные леса.

Цвет воды желтый, желто-коричневый, прозрачность низкая: 1,1-2,0 м. Вода озера маломинерализованная, минерализация колебалась в пределах от 103,3 до 104,9 мг/дм³. Кислородные условия вполне благоприятные. Содержание растворенного кислорода составляет 8,5-10,7 мг/дм³ (70-89% насыщения). Величина рН составляет 7,4-7,5. Вода характеризуется высокими показателями цветности, перманганатной окисляемости и железа общего. Превышение ПДК для последнего было отмечено в 9,6-16 раз.

В зоне прибрежных и надводных растений наибольшее развитие получают осоки, камыш, хвощи, рогоз и др., которые часто способны образовать густые заросли. В зоне растений с плавающими листьями встречаются представители семейства нимфейных (кубышка, кувшинка), рдесты. Зона погруженных растений характеризуется присутствием роголистника, урути. По степени зарастания озеро Волкота является средне-заросшим водоемом (менее 25 %).

Общий состав макрозообентоса озера Волкота представлен следующими группами: личинками насекомых (хиرونмид, хаборусов, мокрецов, ручейников), олигохетами, пиявками, моллюсками (двустворчатыми и брюхоногими).

В среднем по озеру численность ценных кормовых организмов бентоса составила 1213 экз./м², биомасса – 4,0 г/м², биомасса моллюсков, используемых рыбой в пищу (размером до 2 см), – составляла 26,3 г/м². Количественные показатели общего макрозообентоса по численности составили 1267 экз./м², по биомассе – 227,1 г/м².

В состав ихтиофауны озера Волкота входят следующие виды: лещ, щука, плотва, окунь пресноводный, ерш, густера, налим, уклея, язь, красноперка, карась, линь. В таблице 1 представлен состав ихтиофауны водоема в уловах разных лет.

Как видно из таблицы по видовому составу рыбного сообщества в последние четырнадцать лет показывают, что он находится в относительно стабильном состоянии. Преобладающими видами является окунь пресноводный, лещ, густера, плотва. По опросным данным рыбаков любителей в уловах также встречается уклея и единичные экземпляры щуки.

Согласно классификации Руденко Г.П., озеро Волкота можно отнести к эвтрофным водоемам с признаками дистрофии. Для водоемов такой категории, наиболее подходящими объектами аквакультуры при выращивании в пастбищном рыбоводстве является: сазан, судак, гибрид толстолобиков [7].

По результатам проведенных исследований, можно сделать вывод, что наиболее подходящими видами для выращивания в садках являются, стерлядь и сибирский осетр.

Хорошие показатели роста плотвы и гидробиологические данные указывают на возможность вселения в этот водоем для пастбищного рыбоводства – сазана. Наличие значительного количества уклеи в уловах рыбаков любителей, а также сравнительно высокие значения размерно-весовых показателей окуня пресноводного являются основанием, чтобы рекомендовать вселение судака. Данные по кормовой базе расцениваются как благоприятные для вселения в водоем гибрида толстолобиков. Таким образом, исходя из трофности водоема, состояния его кормовой базы и состава местной ихтиофауны, можно рекомендовать для осуществления пастбищной аквакультуры сазана, судака, гибрида толстолобиков.

Расчеты по зарыблению, выполнены по рыбохозяйственным нормативам с учетом кормовой емкости водоема показали, что вселение 50 г сеголетка (годовика) сазана можно посадить 15100 экз., 5 г судака 10710 экз., а 20 г гибрида толстолобика 51200 экз.

Основным объектом выращивания в садках в данном водоеме рекомендована стерлядь и ленский осетр, т.к. они обладают высокой адаптационной пластичностью в садковых условиях, хорошо используют корма и дают высокий экономический эффект [3]. Исходя из максимально возможной общей площади садкового хозяйства, и принятых размеров садков 6х6х3 м их общее количество может составить не более 12, из которых максимум только 10 рабочих и 2 резервных.

Для получения товарных четырехлетков (3+) сибирского осетра, средней массой около 1,5 кг, необходимо 36,0 тысяч штук двухлеток (1+), с начальной массой 50-100 г. Выход товарной продукции составит 40,5 т. Рекомендуемая плотность посадки 15 кг/м³.

При посадке двухлеток стерляди (1+) в количестве 72 тысячи штук, средней массой 20-30 г, ожидается выход товарной продукции порядка 25,9 т, конечной массой около 400 г. Выживаемость стерляди старших возрастных групп составляет 90 %. Плотность посадки – 10 кг/га.

Таблица 1 - Состав ихтиофауны оз. Волкота, в различные годы, %

Вид рыб	Данные 1949 г.	Данные 2005 г.	Контрольные уловы 2019 г.
Лещ	5,0	25,0	17,1
Щука	10,0	8,0	-
Плотва	20,0	30,0	8,6
Окунь пресноводный	15,0	10,0	52,9
Ерш	10,0	-	-
Густера	15,0	9,0	14,3
Налим	5,0	-	-
Уклейка	10,0	-	-
Язь	5,0	7,0	-
Красноперка	5,0	-	5,0
Карась	-	6,0	-
Линь	-	5,0	-

Озеро Круглое – рыбохозяйственный водный объект второй категории [1]. Общая площадь озера составляет 26 га, наибольшая длина – 850 м, наибольшая ширина – 500 м. Средняя глубина составляет 5 м (от 3,5 до 22 м). Длина береговой линии 2,4 км. Озеро проточное, сообщается с озером Долгое через пересыхающий летом и промерзающий зимой ручей без названия. Озеро имеет округлую форму, у н.п. Новокруглое вытянуто в юго-восточную сторону. Значительное количество водосборной площади занято заболоченными землями и болотами. На большей части акватории преобладают песчаные грунты, местами озерные илы. Берега в северо-западной и частично в южной части озера крутые, высокие (местами обрывистые), северо-восточная и частично юго-восточная часть имеет пологие берега, местами заболоченные. Рельеф дна котлованный. В северо-западной и северо-восточной части присутствовали следы жизнедеятельности бобров (завалы деревьев, наличие хаток).

Прибрежная часть озера частично занята воздушно-водной и погруженной растительностью (тростник, камыш, нимфейники, элодея, кувшинка, виды рдестов). Степень зарастания около 15 %. Вода озера Круглое очень мягкая, цвет светло-желтый, прозрачность составила 2,1-2,2 м, минерализация низкая: 77,5-78,5 мг/дм³, что характеризует ее как маломинерализованную. По величине рН озеро относится к слабощелочным: активная реакция воды колеблется от 7,4 до 7,5. Кислородный режим – удовлетворительный (9,1-9,5 мг/дм³ при 76-79% насыщения). Вода характеризовалась повышенной перманганатной окисляемостью. Отмечено превышение концентрации железа общего в 4,6-4,9 раза. относительно ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Остальные гидрохимические показатели были в пределах нормы.

Макрозообентос был представлен только ценными кормовыми организмами - личинками хирономид и составил по численности – 40 экз./м², по биомассе – 0,04 г/м².

Рыбное сообщество озера Круглое в уловах 2019 г. в процентном соотношении представлен следующими видами: лещ (22,3), щука (22,2), окунь пресноводный (44,4), густера (11,1). По данным рыбоводно-биологического обоснования [8] в 2005 г в водоеме обитают лещ (24,8), щука (7,8), плотва (30,1), окунь пресноводный (10,9), карась (7,8), налим (4,3), линь (9,1), язь (5,2).

Согласно классификации Руденко Г.П., озеро Круглое можно отнести к олиготрофным водоемам с признаками дистрофии [7].

Исходя из трофности водоема, гидрохимических показателей, данных его кормовой базы и состояния ихтиофауны, можно сделать вывод, что развитие пастбищной аквакультуры будет малоэффективно. Наибольший рыбохозяйственный эффект можно получить при реализации индустриальной аквакультуры, то есть при выращивании в садках стерляди и сибирского осетра.

Исходя из максимально возможной общей площади садкового хозяйства, и принятых размеров садков 6х6х3 м их общее количество может составить не более 18, из которых максимум только 16 рабочих и 2 резервных.

Для получения товарных четырехлетков (3+) сибирского осетра, средней массой около 1,5 кг, необходимо 57,6 тысяч штук двухлеток (1+), с начальной массой 50-100 г. Выход товарной продукции составляет 64,8 т. Выживаемость сибирского осетра, как правило, высокая и обычно составляет 90%. Рекомендована плотность посадки 15 кг/м³.

При посадке двухлеток стерляди (1+) в количестве 115,2 тысячи штук, средней массой 20-30 г, ожидается выход товарной продукции порядка 41,4 т, конечной средней массой около 400 г. Выживаемость стерляди старших возрастных групп составляет 90 %. Плотность посадки – 10 кг/га.

Выводы:

1. На территории Тверской области водный фонд насчитывает 750 озер площадью 110 тыс. га и 90, 5 тыс. га прочих озер, на них сформировано 99 рыбоводных и рыбопромысловых участков. На территории Андреапольского района – 4 рыбоводных участка.

2. Озера Волкота и Круглое являются пригодным для использования в рыбохозяйственных целях и осуществления товарного рыбоводства (рекреационная, пастбищная индустриальная аквакультура).

3. Биоценологические особенности озера Волкота позволяют его использование в пастбищной аквакультуре при зарыблении и дальнейшем изъятии сазана 1,586 т, судака 1,044 т, гибрида толстолобиков 6,144 т.

4. Основными объектами выращивания в индустриальной аквакультуре в озере Волкота рекомендуются, остер сибирский и стерлядь, возможный выход товарной продукции при выращивании в садках составляет: для сибирского осетра – 40, 5 т, для стерляди – 25,9 т.

5. В озере Круглое рекомендуются установка садковой линии в границах рыбоводного участка для выращивания сибирского осетра – 64,8 т, для стерляди – 41,4 т.

Список использованных источников

1. Государственный рыбохозяйственный реестр – UPL: <https://grr.fish.gov.ru/Fishing/>.
2. Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. - М.: Наука, 1984. – 207 с.
3. Михеев П.В. Садковое выращивание товарной рыбы. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 215 с.
4. Паспорт оз. Волкота. – Фонды Верхне-Волжского отделения ГосНИОРХ, Конаково 1949, 12 с.
5. Пономарев С.В., Иванов Д.И. Осетроводство на интенсивной основе. – М.: Колос, 2009. – 312 с.
6. Постановление Правительства РФ от 11.11.2014 N 1183 "Об утверждении Правил определения границ водных объектов и (или) их частей, участков континентального шельфа Российской Федерации и участков исключительной экономической зоны Российской Федерации, признаваемых рыбоводными участками – UPL: http://fish.gov.ru/files/documents/documenty/akty_pravitelstva/Postanovlenie_pravitelstva-1183_ot_11-11-2014.pdf
7. Руденко Г.П. Продукционные особенности ихтиоценозов малых и средних озер северо-запада и их классификация. - С-Пб.: ГОСНИОРХ, 2000. – 223 с., 253 с.
8. Рыбоводно-биологическое обоснование на организацию КРХ на озерах Круглое и Волкота Андреапольского района Тверской области. – Фонды Верхне-Волжского отделения ГосНИОРХ, Конаково 2005, 12 с.
9. Титарев Е.Ф. Индустриальные методы разведения и выращивания рыб: курс лекций. – М.: Экон-Информ, 2010. – 427 с.
10. Федеральный закон "Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 02.07.2013 N 148-ФЗ – UPL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148460/