

УДК

**\* ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ  
СОЦИАЛЬНЫХ ВОПРОСОВ НАСЕЛЕНИЯ МОРОЗОВСКОГО РАЙОНА  
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

\* Работа является призером Российского национального конкурса водных проектов старшеклассников – 2011 (2 место).

© 2011 г. Е.А. Авдиенко, Ю.Р. Торосян

*Муниципальное образовательное учреждение дополнительного образования «Дом детского творчества», г. Морозовск, Ростовская обл.*

**Ключевые слова:** водные объекты, пруды,

Проведено биологическое, физико-химическое, санитарно-гигиеническое исследование, картирование внутренних водоемов (прудов) Морозовского района



Е.А. Авдиенко



Ю.Р. Торосян

Ростовской области с целью развития прудового рыбоводства, производства конкурентно-способной рыбной продукции и безопасного отдыха населения, а также создания новых рабочих мест для сельского населения района и развития туризма.

Организация прудового рыбоводства – эффективный способ рыбохозяйственного использования внутренних водоемов. Развитие прудового рыбоводства поможет решить как социальную проблему – создание новых рабочих мест для сельского населения района, так и создать благоприятные условия для развития туризма. На момент начала работы над данным проектом из 52 прудов, оставшихся на территории Морозовского района (93 на 2000 г.) ни один пруд не

подвергался комплексному исследованию с точки зрения качества воды и состояния ихтиофауны.

Цель работы: биологическое, физико-химическое, санитарно-гигиеническое обоснование использования внутренних водоемов для развития прудового рыбоводства, производства конкурентно-способной рыбной продукции и безопасного отдыха населения.

## **Результаты исследования**

Морозовский район расположен в северо-восточной части Ростовской области – верховье р. Быстрой (приток Северского Донца). Площадь территории района 2550 км<sup>2</sup>. Климат умеренно-континентальный. Среднегодовая температура 9 °С. Атмосферные осадки являются основными источниками увлажнения почвы и наполнения внутренних водоемов (прудов) и рек. Среднегодовое количество осадков невелико 235–236 мм. Максимум осадков – в летнее время, минимум – в феврале. Устойчивый снежный покров – со второй половины декабря (11–12 см). Влажность воздуха 70–72 %. Территория Морозовского района – 254,71 тыс. га, из них земли сельскохозяйственного назначения – 93,97 %. Поверхностные воды: реки Быстрая, Кумшак, Сухая, частично пересыхающие в летние месяцы. Пруды используются в следующих целях: орошение овощных плантаций, водопой скота, места отдыха населения, хозяйственные нужды. Население составляет 45,8 тыс. чел., из них городское – 27,6 тыс., сельское – 18,2 тыс. чел. (53 сельских населенных пункта). В сельском хозяйстве преобладает выращивание пшеницы, ячменя, подсолнечника, кукурузы, проса, бахчевых и овощных культур. Животноводство развито слабо.

В работе мы изучили и обосновали возможность использования внутренних водоемов (прудов) для решения социальных вопросов населения Морозовского района, были использованы различные научные и методические материалы [1–20]. Развитие промышленного прудового рыбоводства в местных условиях коренным образом отличается от ведения промышленного рыбоводства в специализированных рыбоводческих хозяйствах, т. к. каждый пруд в этих хозяйствах имеет свое специальное предназначение. В наших местных прудах в одном месте проходят все циклы развития рыбы – оплодотворение икры, рождение, рост, развитие. Таким образом, в одном водоеме сосуществуют разные возрастные группы, требующие разных условий развития и содержания. Местные водоемы в большей степени

подвержены воздействию загрязняющих факторов – это стоки с близлежащих полей, ферм.

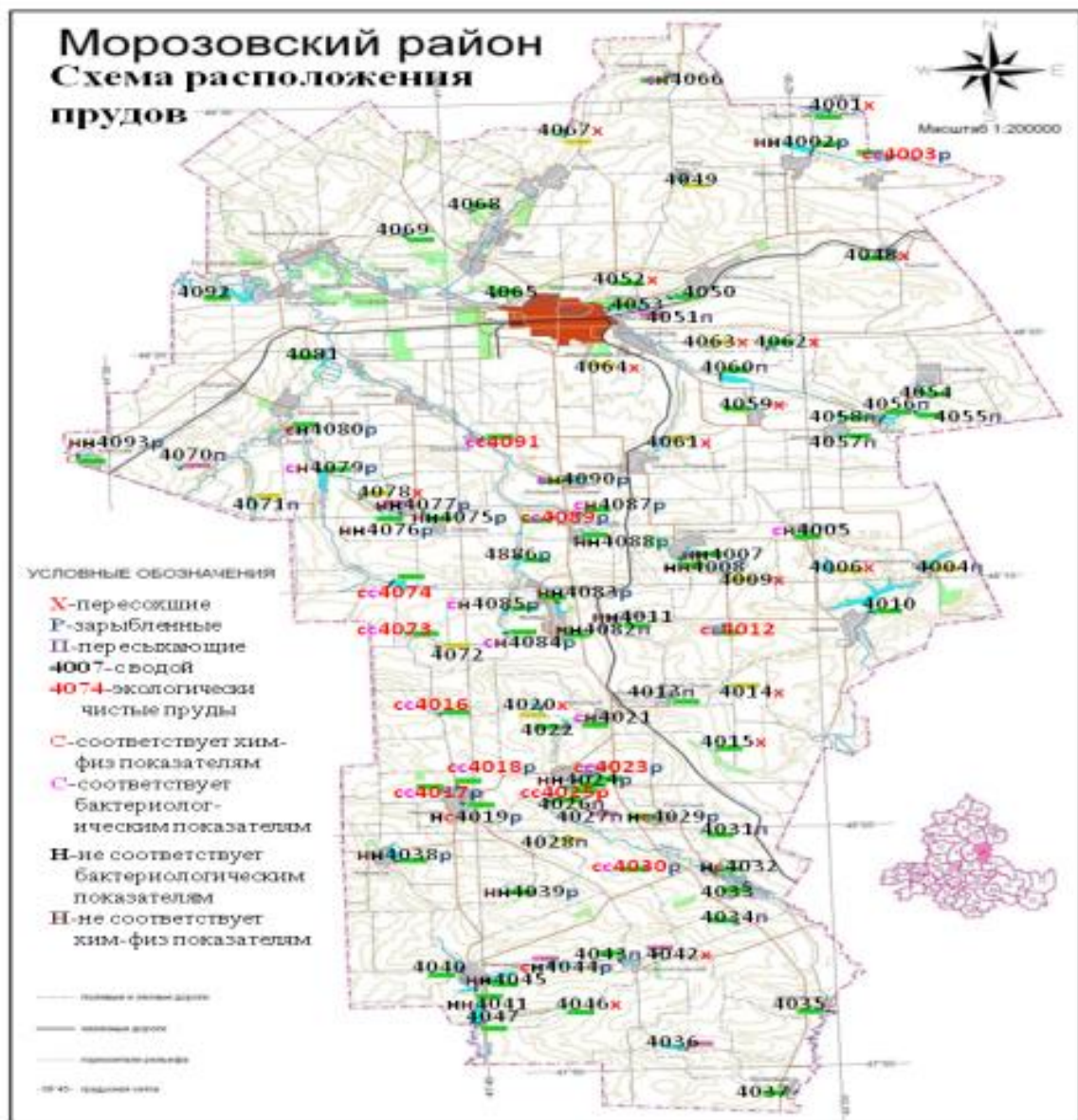
Исходя из этого, была выдвинута гипотеза: организация прудового рыбоводства – эффективный способ рыбохозяйственного использования и обеспечения экологической безопасности внутренних водоемов. С каждого гектара прудовой площади можно получать десятки центнеров ценных пород рыб, управлять процессами разведения и выращивания рыб, оказывать воздействие на среду обитания рыб, в частности на гидрохимический режим водоема, применять методы интенсификации для повышения продуктивности прудов и увеличения выхода высококачественной рыбной продукции, тем самым создавая благоприятные условия для развития спортивного рыболовства.

Развитие прудового рыбоводства поможет решить и социальную проблему. Это связано с тем, что в 2009–2010 гг. на территории Морозовского района была зафиксирована вспышка африканской чумы свиней. 2600 голов свиней на территории района было уничтожено, а именно разведение и реализация этих животных – основной источник существования сельского населения района. В результате чего большое количество людей остались без работы, а, следовательно, без средств к существованию. Поэтому администрация Морозовского района поддержала инициативу о возрождении такой важной отрасли животноводства, коим является прудовое рыбоводство.

Из 93 прудов, которые были на территории Морозовского района несколько лет назад, ни один пруд не подвергался комплексному исследованию на состояние воды и рыбы.

В результате реализации исследовательского проекта впервые проведены физико-химические и бактериологические исследования внутренних водоемов (прудов) на территории всего Морозовского района. В течение нескольких полевых экспедиций была исследована территория Морозовского района с целью определения состояния всех прудов, имеющих в районе согласно реестру. В процессе экспедиций выяснялось, действующий это пруд или пересохший, есть ли там рыба или нет, как используется пруд местными жителями, отбирались пробы воды для исследования и делались отметки на карте района. Итогом полевых исследований стала картосхема действующих прудов Морозовского района (часть прудов, которая числится в районном реестре, пересохла, многих прудов нет). Составлен каталог действующих прудов, таковых более 30 (рисунок), с отметкой месторасположения пруда (с

координатами), хозяйственной принадлежности пруда, цели его использования, даты ввода в эксплуатацию, площади водного зеркала и объема воды.



**Рисунок.** Картограмма действующих прудов Морозовского района.

По результатам исследования проб воды из местных водоемов с 2008 по 2010 гг. составлены сводные таблицы по каждому показателю исследований по сезонам года. В рамках исследования химических свойств воды были определены окисляемость воды, общая жесткость, рН, содержание железа, кислорода, хлоридов, сульфатов, азотсодержащих веществ (аммиак, аммонийные соли, нитраты и нитриты). Результаты исследования химических свойств воды представлены в табл. 1.

**Таблица 1.** Результаты исследования химических свойств воды

<i>Сезон года</i>	<i>Всего проб</i>	<i>Соответствуют</i>	<i>Не соответствуют</i>
<b>Результаты исследования содержания кислорода</b>			
Лето	747 (30,4 %)	365 (14,8 %)	382 (15,6 %)
Осень	666 (27,1 %)	306 (12,4 %)	360 (14,7 %)
Зима	433 (17,6 %)	156 (6,3 %)	277 (11,3 %)
Весна	612 (24,9 %)	305 (12,4 %)	307 (12,5 %)
<b>Итого за год</b>	<b>2458</b>	<b>1132 (46 %)</b>	<b>1326 (54 %)</b>
<b>Результаты исследования CO<sub>2</sub></b>			
Лето	729 (29,8 %)	341 (13,9 %)	388 (15,9 %)
Осень	651 (26,6 %)	318 (13,0 %)	333 (13,6 %)
Зима	452 (18,5 %)	159 ( 6,5 %)	293 (12,0 %)
Весна	614 (25,1 %)	307 (12,6 %)	307 (12,6 %)
<b>Итого за год</b>	<b>2446</b>	<b>1125 (46 %)</b>	<b>1321 (54 %)</b>
<b>Результаты исследования окисляемости</b>			
Лето	396 (26,6 %)	199 (13,4 %)	197 (13,2 %)
Осень	375 (25,3 %)	177 (12,0 %)	198 (13,3 %)
Зима	338 (22,7 %)	231 (15,5 %)	107 (7,2 %)
Весна	378 (25,4 %)	178 (12,0 %)	200 (13,4 %)
<b>Итого за год</b>	<b>1487</b>	<b>785 (52,8 %)</b>	<b>702 (47,2 %)</b>
<b>Результаты исследования показателя pH</b>			
Лето	747 (30,4 %)	324 (13,2 %)	423 (17,2 %)
Осень	666 (27,1 %)	474 (19,3 %)	167 (7,8 %)
Зима	433 (17,6 %)	167 (6,8 %)	266 (10,8 %)
Весна	612 (24,9 %)	401 (16,3 %)	211 (8,6 %)
<b>Итого за год</b>	<b>2458</b>	<b>1366 ( 55,6 %)</b>	<b>1092 (44,4 %)</b>

Значения сравнили с требованиями отраслевого стандарта «Показатели качества воды прудовых хозяйств» (ОСТ 15-247-81) и «Общие требования к воде, поступающей в прудовые и карповые хозяйства» (ОСТ 15-282-83). Используя полученные данные и применяя классификацию водоемов по А.А. Алекину, мы распределили водоемы на чистые, загрязненные, грязные с целью использования этих водоемов для промышленного разведения прудовой рыбы (при этом учитывался размер водоема –

сильно большие водоемы непригодны для развития промышленного рыбоводства) и удобного и безопасного места отдыха населения (табл. 2).

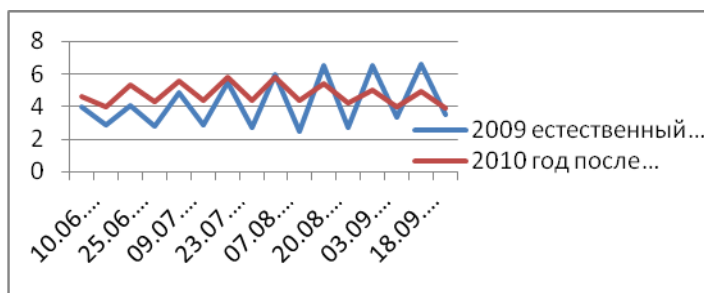
**Таблица 2.** Классификация водоемов по степени загрязненности

Состояние водоема	Количество водоемов	Показатели			
		Физико-химические		Бактериологические	
		соответствуют	не соответствуют	соответствуют	не соответствуют
зарыблено	28 (66,7 %)	12 (28,6 %)	16 (38,1 %)	13 (31 %)	15 (35,7 %)
с водой	14 (33,3 %)	6 (14,3 %)	8 (19,0 %)	8 (19 %)	6 (14,3 %)

Были определены безопасные в санитарно-гигиеническом отношении пруды для отдыха местного населения. Местные водоемы, в отличие от прудов в специализированных рыбоводческих хозяйствах, имеют комплексное назначение – хозяйственно-бытовое (поение скота, источник орошения плантаций, использование в сельском хозяйстве), рекреационное (купание, рыбная ловля). Также были определены водоемы с оптимальными показателями, зарыбленные карпом. Но если прудовое хозяйство основывается на запуске в пруды малька рыбы, мы предложили запустить в пруд маточное поголовье карпов (одна самка и два самца – гнездо), так как это дешевле (требуется меньше количество взрослой рыбы, приспособленной и адаптированной к жизни во внутренних водоемах) и транспортировку взрослая рыба переносит гораздо легче, чем мальки. Потомство, полученное от этого материнского материала, отличается более быстрыми темпами роста и большим количеством выживаемости, нежели малек, запущенный в пруд в более взрослом состоянии (перенесение стресса при транспортировке, приспособление к новым условиям существования – температурный, кислородный, солевой и бактериологический режим водоема).

В процессе роста мальков два раза в месяц, а летом утром и вечером, проверялись в воде показатели кислорода, углекислоты, рН, общей жесткости, нитритов и нитратов, окисляемости. В летний период особенно остро стоит вопрос с кислородным обеспечением водоемов. При повышении температуры окружающей среды, а соответственно и воды, резко меняются все химико-физические показатели воды. Так, концентрация кислорода в воде ночью резко падает, а концентрация углекислоты резко повышается, в результате чего меняется рН воды. И как следствие этого – частые ночные заморы рыб. Ночной замор рыб вследствие нехватки кислорода

отличается от отравления рыбы химическими веществами тем, что при отравлении рыбадохнет и днем и ночью. Днем концентрация кислорода резко повышается (на несколько единиц), а концентрация углекислоты резко падает, что также ведет к нарушению баланса химического равновесия воды и оказывает неблагоприятные воздействия на рыб. Нарушение рН водоема ведет к нарушению общей жесткости воды, а это в свою очередь ведет к увеличению вероятности возникновения инфекционных заболеваний рыбы.



**Рис. 2.** График изменения кислорода в водоеме до и после проведения искусственной аэрации.

Учитывая эти колебания, мы предложили повышать ночную концентрацию кислорода довольно простыми способами. В одном конце пруда поставили насос, который перекачивает воду и производит ее барботацию (т. е. обогащение кислородом), а в более удаленных частях пруда работала обыкновенная моторная лодка, винт которой взбивал воду типа миксера и тем самым тоже обогащал ее кислородом. При проведении исследований воды после таких мероприятий мы убедились, что концентрация кислорода днем и ночью практически была одинаковой. В результате таких мероприятий нам удалось поддерживать кислородный режим водоема на удовлетворительном уровне в течение всего лета (а температура воды в летние месяцы на протяжении длительного времени держалась в пределах 27–31 °С), и тем самым химико-физические показатели в данном пруде в летний, наиболее опасный период, были в пределах нормы. Эти мероприятия позволили получить более крепкий молодняк прудовых карпов (средний вес мальков в сентябре составил 35–45 г, а в других прудах, где рыба была запущена и никаких мер принято не было при аномальных летних температурах, вес малька составил 22–27 г), который войдет в зимний период более крепким.

## Выводы

В рамках работы были проведены:

— ревизия прудов на территории Морозовского района, из 93 прудов сейчас осталось 52;

— социологический опрос среди населения района о состоянии прудов, возможности использования прудов для рыбалки и отдыха (100 % опрошенных готовы использовать пруды для рыбалки и отдыха, 86 % готовы оплачивать время отдыха на берегу благоустроенного, зарыбленного пруда)

— химико-физические исследования водоемов в разные сезоны года;

— анализ результатов исследования;

— классификация водоемов по степени химико-физической загрязненности.

По результатам исследования:

— составлена картосхема прудов Морозовского района с определением их хозяйственного назначения и использования;

— определены водоемы, благоприятные и безопасные для отдыха населения и промышленного разведения прудовой рыбы;

— экономически обоснованы и внедрены на практике способы зарыбления (методом гнезд) местных прудов и аэрации водоемов с учетом материально-технических и финансовых возможностей сельских поселений Морозовского района

— проведена информационно-просветительная работа с населением района по вопросам водной экологии.

Результаты работы помогут:

— создать новые рабочие места для жителей сельских поселений, что повысит благосостояние народа и даст дополнительные поступления в бюджет Морозовского района;

— обеспечить население Морозовского района высококачественной, дешевой прудовой рыбой, количественный и видовой состав которой можно будет регулировать;

— заложить основы водного, экологического и этнографического туризма.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ведемейер Г.А., Мейер Ф.П. Стресс и болезни рыб. М.: Легкая промышленность, 1981. 128 с.



2. *Виноградова Л.А.* Санитарно-микробиологическая оценка объектов окружающей среды в условиях техногенных воздействий. Окружающая среда и здоровье. Московский НИИ гигиены. М., 1991. С. 64–69.
3. *Виноградова Л.А., Пархомчук Т.К.* Комплексные санитарно-микробиологические качества водных объектов в условиях возрастающей антропогенной нагрузки // Гигиена и санитария. 1991. № 1. С. 24–26.
4. *Каховский А.Е.* Профилактика болезней рыб бактериальной этиологии в интенсивно эксплуатируемых рыбоводных прудах: автореф. ... дис. канд. биол. наук. М., 1991. 20 с.
5. *Студенецкий С.А.* Социальное значение рыбной отрасли для России // Рыбное хозяйство. 1994. № 4. С. 3–9.
6. *Соторов П.П.* Справочник ветеринарного врача-ихтиопатолога. М.: Росзоветснабпром, 1999. 246 с.
7. СанПиН 2.3.4.050-96. Производство и реализация рыбной продукции. М., 1996. 65 с.
8. ОСТ. 15. 247-81. Показатели качества воды прудовых хозяйств.
9. ОСТ 15-282-83. Общие требования к воде, поступающей в прудовые и карповые хозяйства.
10. ГОСТ 24902-81. Вода хозяйственно-питьевого назначения. Общие требования к полевым методам анализа. М., 1999. 3 с.
11. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. М., 1982. 14 с.
12. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб. М., 2000. 35 с.
13. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. М., 1985. 13 с.
14. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. М.: Изд-во ВНИРО, 1999. 304 с.
15. Государственный контроль качества воды: сборник государственных стандартов. ИПК Издательство стандартов. М., 2003. 688 с.
16. *Перетрухина А.Т.* Микробиология сырья и продуктов водного происхождения. СПб: Гиорд, 2005. 688 с.
17. *Дорохов С.М.* Учебная книга по прудовому рыбоводству. М., 1968. 370 с.

18. Рыба и рыбные продукты. Методика анализа. Маркировка. Упаковка: сборник Национальные стандарты. ИПК Издательство стандартов, 2004.
19. Тищенко Н.Н., Руденко Р.А., Руденко Т.Г. Рост, развитие и продуктивные качества прудового карпа при использовании пробиотика «Субтилис». ДонГАУ, 2009. 370 с.
20. Третьяков А.Д. Организация и экономика ветеринарного дела. М., 1987. 352 с.

**Сведения об авторах:**

Авдиенко Егор Александрович, ученик 11 класса, МОУ СОШ № 6 г., МОУ ДОД ДДТ, г. Морозовск, Ростовская область, г. Морозовск, ул. Ляшенко, 96, e-mail: avdienko.egor@mail.ru

Торосян Юрий Рубенович, ученик 11 класса, МОУ СОШ № 6 г., МОУ ДОД ДДТ, г. Морозовск, Ростовской обл. e-mail: t\_yurik\_t@mail.ru