

**Родионова Мария Евгеньевна,**  
кандидат географических наук, доцент,  
Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет, Россия, г. Белгород

**Китов Михаил Владимирович,**  
Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет, Россия, г. Белгород

**Никитенко Алексей Иванович,**  
Филиал по пресноводному рыбному хозяйству  
ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»),  
Россия, п. Рыбное

**Горячев Дмитрий Владимирович,**  
Филиал по пресноводному рыбному хозяйству  
ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»),  
Россия, п. Рыбное

**Журенкова Елена Юрьевна,**  
Филиал по пресноводному рыбному хозяйству  
ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»),  
Россия, п. Рыбное

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ  
И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ В МАЛЫХ  
ВОДОЕМАХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ  
STUDY OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES  
AND THEIR HABITAT IN SMALL WATER BODIES  
OF THE BELGOROD REGION**

**Аннотация:** В статье представлены результаты сравнительного анализа ихтиологических и гидробиологических показателей двух прудов в Белгородской области, различающихся по степени антропогенной нагрузки. Первый пруд расположен в Заяченском сельском поселении (Корочанский район), второй – в Солдатском сельском поселении (Ракитянский район). В ходе исследования проведен отбор проб зоопланктона и зообентоса, выполнен анализ видового состава и размерно-возрастной структуры рыб, определены гидрохимические параметры воды. Установлено, что пруд с большей антропогенной нагрузкой характеризуется низкой прозрачностью воды, бедным видовым составом ихтиофауны и зоопланктона, а также меньшей рыбопродуктивностью. Обсуждаются возможные причины наблюдаемых различий и подчеркивается важность дальнейших исследований и разработки мер по сохранению малых водоемов.

**Abstract:** This article presents the results of a comparative analysis of ichthyological and hydrobiological indicators of two ponds in the Belgorod region, differing in the degree of anthropogenic load. The first pond is located in the Zayachenskoye rural settlement (Korocho district), the second – in the Soldatskoye rural settlement (Rakityansky district). During the study, zooplankton and zoobenthos samples were taken, the species composition and size-age structure of fish were analyzed, and hydrochemical parameters of water were determined. It was found that the pond with a higher anthropogenic load is characterized by low water transparency, poor species



composition of ichthyofauna and zooplankton, as well as lower fish productivity. Possible reasons for the observed differences are discussed and the importance of further research and development of measures for the conservation of small water bodies is emphasized.

**Ключевые слова:** антропогенное воздействие, экосистема пруда, ихтиофауна, гидробионты, биоразнообразие, рыбопродуктивность, водные ресурсы.

**Keywords:** anthropogenic impact, pond ecosystem, ichthyofauna, hydrobionts, biodiversity, fish productivity, water resources.

### Введение

Малые водоёмы, несмотря на их скромные размеры, играют важную роль в поддержании биоразнообразия, выполняют важные гидрологические функции и служат ценным ресурсом для человека [1]. Они обеспечивают среду обитания для разнообразных видов флоры и фауны, регулируют водный баланс территории, используются для орошения, рыбоводства и рекреационных целей. В условиях возрастающего антропогенного воздействия, которое проявляется в загрязнении, эвтрофикации, интродукции чужеродных видов и изменении гидрологического режима, комплексное изучение ихтиофауны и гидробиологических показателей малых водоемов приобретает особую актуальность. Понимание современного состояния этих экосистем, оценка степени их нарушенности и выявление потенциальных угроз являются необходимыми условиями для разработки эффективных мер по их сохранению и рациональному использованию [2, 3].

Настоящая работа посвящена исследованию двух прудов, расположенных на территории Белгородской области. Первый – пруд без названия (№1) расположен на территории Заячянского сельского поселения (Корочанский р-н, Белгородская обл.), на западе и северо-западе граничит с автодорогой ул. Озеровка, на севере и северо-востоке – с ул. Татиное, на юге примыкает лесной массив. Водоем овражно-балочного типа, площадью около 1,1 га. Пруд образован в результате строительства дамбы с целью зарегулирования стока с прилегающей водосборной площади. Плотина построена для аккумуляции поверхностного стока для полива сельхозугодий, водопоя крупного рогатого скота и для рекреации.

Второй – пруд без названия (№2) расположен на территории Солдатского сельского поселения, на севере и востоке граничит с селом Новая Березовка (Ракитянский р-н, Белгородская обл.), на юге частично примыкает лесное урочище Березовский лес, оставшуюся южную часть и западную окраину окружает село Русская Березовка. Рассматриваемый пруд, образован на реке Берёзовка (протяженность реки около 9,0 км), впоследствии был усилен искусственной плотиной (дамбой) с образованным постоянно действующим регулируемым водопропускным устройством (сливом) для продолжения течения реки. Плотина построена в период 1970–1985-х гг. в целях аккумуляции поверхностного стока для полива сельхозугодий, водопоя крупного рогатого скота и для рекреации.

Цель исследования – сравнительный анализ ихтиологических и гидробиологических показателей двух прудов с разной степенью антропогенной нагрузки для оценки современного состояния и выявления потенциальных угроз для их экосистем.

Научная новизна исследования заключается в комплексном исследовании ихтиофауны и гидробиологических показателей малоизученных прудов Белгородской области, расположенных в различных ландшафтных условиях, выявлении специфики влияния различных видов антропогенной нагрузки (сельскохозяйственная деятельность, рекреация) на структуру и функционирование экосистем прудов, получении новых данных о видовом составе гидробионтов и расширении представлений о современном состоянии малых водоемов Белгородской области.



### Материал и методы

Сбор материала был проведен в августе 2024 года в рамках комплексных исследований на двух прудах в Белгородской области. Контрольный лов осуществлен при помощи одностенных ставных сетей с шагом ячеи от 30 до 70 мм с маломерных плавсредств, согласно установленной сетке станций (рисунок). Сбор и обработку ихтиологического материала осуществляли согласно общепринятым методическим руководствам [4-6].

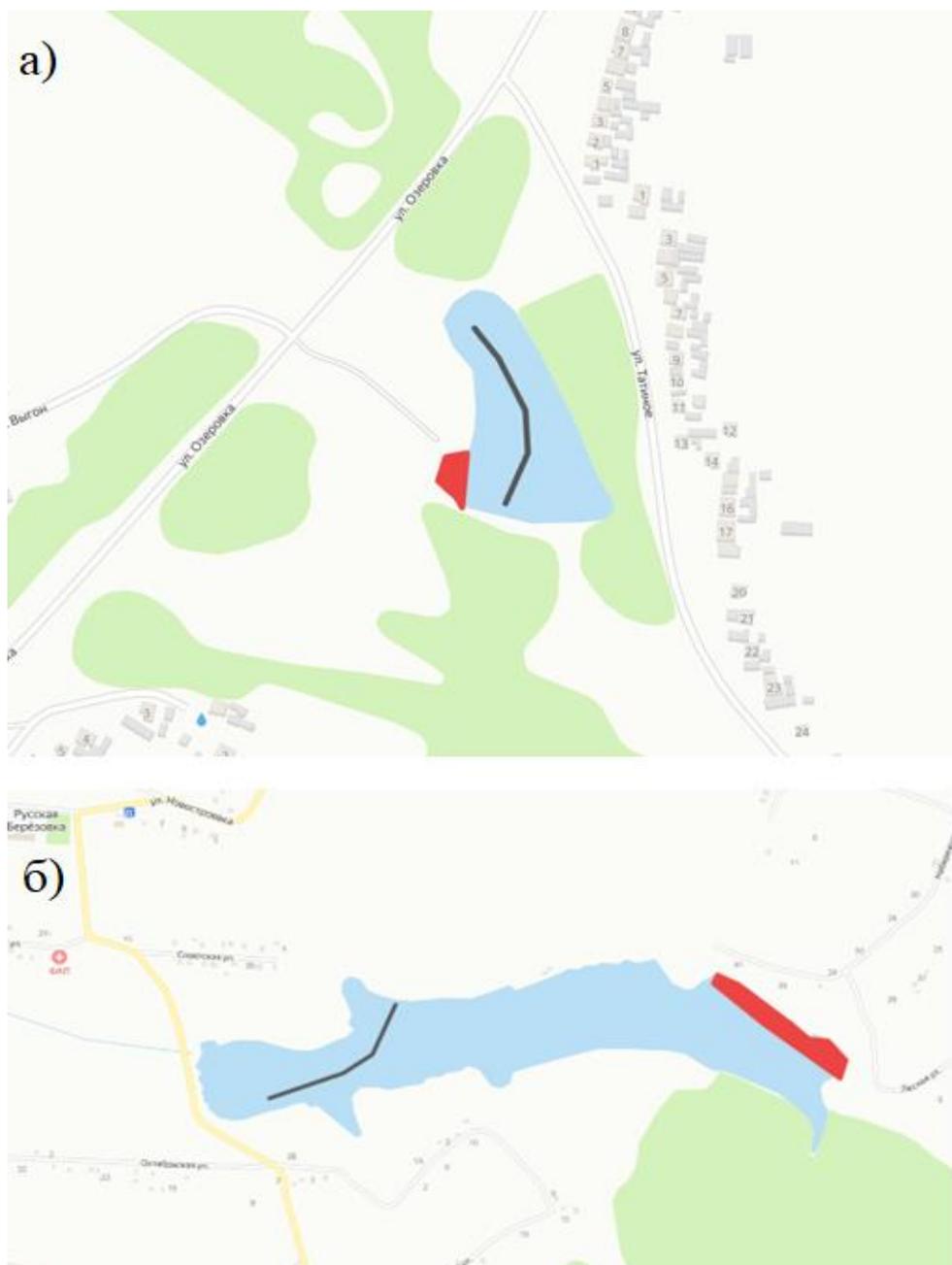


Рисунок 1 – Карта-схема постановки сетных орудий лова (—) и мест нереста рыб (■) на исследованных прудах Белгородской области:  
а – пруд №1 (Заячье с.п., Корочанский р-н);  
б – пруд №2 (с. Новая Березовка, Ракитянский р-н)



Отбор и обработка гидробиологических проб выполняли по общепринятым методикам [7-9]. Пробы зоопланктона отбирали планктонной сетью Джели с диаметром входного отверстия 25 см. Подсчет и измерение организмов проводили под биноклем МБС-1 в камере Богорова. Пробы зообентоса отбирали дночерпателями с площадью захвата 0,005 и 0,025 м<sup>2</sup>, промывали, фиксировали 4% раствором формалина. В лабораторных условиях организмы разбирали по группам, просчитывали и, после обсушивания на фильтровальной бумаге, взвешивали на торсионных весах.

### Результаты

Пруд №1 на территории Заяченского сельского поселения овальной формы, несколько вытянутый к северной части (рисунок а). Пруд имеет ширину от 60 до 70 метров. В среднем глубина водоема составляет 1,1 метра, при этом наибольшая (3,2 метра) зафиксирована в северной части. Мелководье, с глубиной всего 10–15 см, расположено на юго-западе пруда. Вода в пруду достаточно прозрачная – диск Секки виден на глубине до 1,2 метра. Дно ровное, без ям и резких перепадов, покрыто песчано-глинистым грунтом. Водная растительность пруда представлена следующими видами: тростник обыкновенный *Phragmites australis*, рогоз широколистный *Typha latifolia*, ряска малая *Lemna minor*, роголистник погруженный *Ceratophyllum demersum*. По данным рыбаков-любителей ихтиофауна пруда представлена шестью видами рыб, относящихся к трем семействам.

Таксономические показатели пруда:

Окуневые (Percidae): окунь речной (*Perca fluviatilis*);

Карповые (Cyprinidae): плотва (*Rutilus rutilus*), карась серебряный (*Carassius gibelio*), лещ (*Abramis brama*), линь (*Tinca tinca*);

Щуковые (Esocidae): щука обыкновенная (*Esox lucius*).

В контрольных уловах присутствовали особи карася серебряного, леща и речного окуня. Карась серебряный был массой от 200 до 411 г, средняя масса составила 334 г. Длина варьировала от 15 до 26 см, со средним значением 21 см. Преобладал возраст 3+ года. Все особи были самками на 3–4 стадии зрелости гонад. Средний балл наполнения желудка (СБНЖ) составил 2,5.

В научных уловах лещ встречался с длиной тела от 15 до 25 см, средний размер составлял 20 см. Масса тела варьировала от 111 до 255 г, со средним значением 200 г. Преобладал возраст 3+–4+ года. Все особи были самками на 2–3 стадии зрелости гонад. Средний балл наполнения желудка составил 3.

В уловах окунь речной встречается длиной от 14 до 21 см, средняя длина составила 18,5 см. Масса варьировала от 118 до 195 г, со средним значением 150 г. Преобладал возраст 3+–4+ года. Соотношение самок к самцам было 1:0,5. Самки были на 3 стадии зрелости гонад, самцы на 2–3 стадии. Средний балл наполнения желудка составил 3,75.

По результатам исследований нагул молоди, взрослых особей рыб проходит по всей акватории пруда. Рыба нереститься на мелководных участках, которые располагаются в границах координат: 50.776212 с.ш., 36.985456 в.д.–50.775949 с.ш., 36.985464 в.д. (рисунок а). Площадь нерестилищ составила 306 м<sup>2</sup>. Зимует рыба на наиболее глубоководном участке пруда (северном).

В составе зоопланктона обнаружены: веслоногие рачки (Crustacea, Copepoda, в т.ч. Nauplii), ветвистоусые рачки (Crustacea, Cladocera), ракушковые рачки (Crustacea, Ostracoda), а также коловратки (Rotifera) рода *Brachionus*. По численности и биомассе доминируют веслоногие рачки, на долю которых приходится более 90%. Общая численность зоопланктона составила 12 тыс. экз./м<sup>3</sup>, общая биомасса – 0,50 г/м<sup>3</sup>. В составе макрозообентоса обнаружены: водяные клещи (Hydracarina), личинки комаров-звонцов (Chironomidae) и



мокрецов (Ceratopogonidae). По численности и биомассе преобладают хирономиды – более 50%. Общая численность зообентоса составила 720 экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса – 0,56 г/м<sup>2</sup>. По расчетам рыбопродуктивность пруда составила 35 кг/га.

Пруд №2 сформирован в бывшем русле реки, вытянут с запада на восток и повторяет его изгибы (рисунок б). Площадь водоема составляет около 18 гектаров. Ширина пруда относительно постоянна от 120 до 140 метров. В самой мелкой, хвостовой части, глубина составляет всего 40–50 см, постепенно увеличиваясь до 1,2–1,5 метров к центру. Наиболее глубоко (2,7–2,8 метра) в приплотинной зоне. Прозрачность воды невысокая, диск Секки виден лишь на глубине 10 см. Берега пруда крутые у кромки воды, далее переходят в более пологие склоны. Дно чистое, покрыто глинистым илом. Уровень воды подвержен сезонным колебаниям, наиболее выраженным в марте–апреле. Основным источником питания пруда – талые снеговые воды (до 80%), остальные 20% приходятся на грунтовые и дождевые воды.

Водная растительность пруда представлена следующими видами: тростник обыкновенный *Phragmites australis*, рогоз широколистный *Typha latifolia*. Участки водной растительности в пруду весьма незначительны.

По данным рыбаков-любителей, также как и в пруду №1, ихтиофауна пруда представлена шестью видами рыб, относящихся к трем семействам.

Таксономические показатели пруда:

Окуневые (Percidae): окунь речной (*P. fluviatilis*);

Карповые (Cyprinidae): плотва (*R. rutilus*), карась серебряный (*C. gibelio*), лещ (*A. brama*), линь (*T. tinca*);

Щуковые (Esocidae): щука обыкновенная (*E. lucius*).

В уловах был представлен только карась серебряный с длиной тела от 11 до 19,8 см, средняя длина составила 16,5 см. Масса колебалась от 77 до 222 г со средним значением 131 г. Преобладающая возрастная группа – 3+ года. Все особи были самками с 3 стадией зрелости гонад. Средний балл наполнения желудка составил 3,5.

На основании выполненного исследования в акватории пруда отмечены места нереста, которые представлены скоплениями прибрежной и водной растительности, согласно схеме (рисунок б). Площадь нерестилиц составила 2765 м<sup>2</sup>. Нагул молоди, взрослых особей рыб проходит по всей акватории.

В составе зоопланктона обнаружены только веслоногие рачки (Crustacea, Copepoda, в т.ч. Nauplii). Общая численность зоопланктона составила 20 тыс. экз./м<sup>3</sup>, общая биомасса – 0,80 г/м<sup>3</sup>.

В составе макрозообентоса обнаружены: малощетинковые черви (Oligochaeta) из семейства Naididae, личинки мокрецов (Ceratopogonidae) и личинки комаров-звонцов (Chironomidae). По численности и биомассе преобладают трубочники – более 60%. Общая численность зообентоса составила 440 экз./м<sup>2</sup>, общая биомасса – 0,70 г/м<sup>2</sup>. По результатам исследований рыбопродуктивность руслового пруда составила 20 кг/га. Столь низкие показатели ихтиомассы рыб в данных прудах связаны с интенсивным браконьерским ловом и подрывом популяции обитающих видов рыб в этом водоеме.

Проведенное исследование позволило выявить ряд существенных различий в ихтиологических и гидробиологических характеристиках прудов №1 и №2. Пруд №2 (18 га) значительно превышает по площади пруд №1 (примерно 3 га). В пруду №1 вода более прозрачная (1,2 м по диску Секки), чем в пруду №2 (10 см), что может указывать на разный уровень трофности.

Несмотря на указания для обоих прудов 6 видов рыб, фактический видовой состав различается. В уловах пруда №1 отмечены 3 вида (карась серебряный, лещ, окунь речной), а в пруду №2 – только карась серебряный. По размерно–возрастной структуре, карась серебряный



в пруду №1 крупнее (средняя масса 0,334 кг, длина 21 см) и старше (3+ лет), чем в пруду №2 (0,131 кг и 16,5 см соответственно). У карася серебряного СБНЖ в пруду №2 (3.5) выше, чем в пруду №1 (2.5), что может свидетельствовать о разной кормовой базе.

Пруд №1 отличается более высоким разнообразием видового состава зоопланктона, что свидетельствует о более благоприятных экологических условиях. В пруду №2 наблюдается доминирование одной группы – веслоногих рачков (Copepoda), что может быть признаком упрощения экосистемы под воздействием антропогенных факторов. Более высокая биомасса зоопланктона в пруду №2 при низком видовом разнообразии может указывать на дисбаланс в пищевой цепи и усиленное развитие отдельных групп организмов в условиях повышенного поступления биогенных элементов. Таким образом, анализ зоопланктона подтверждает, что пруд №2 подвержен более сильному антропогенному влиянию, что отражается на составе и структуре его зоопланктонного сообщества. В пруду №1 преобладают хирономиды, в пруду №2 – малощетинковые черви (трубочники). Различия в структуре зообентоса также могут быть связаны с разным типом донных отложений и уровнем антропогенной нагрузки.

### **Заключение**

Сравнительный анализ выявил четкую связь между уровнем антропогенной нагрузки и экологическим состоянием прудов. Пруд №2, находящийся под более интенсивным воздействием человека, характеризуется рядом негативных признаков: низкая прозрачность воды (что может быть связано с повышенным содержанием взвешенных частиц и биогенных элементов), обедненный видовой состав ихтиофауны и зоопланктона, а также пониженная рыбопродуктивность. Это свидетельствует о том, что антропогенная нагрузка ведет к деградации экосистемы пруда, снижению его биоразнообразия и способности к самоочищению.

Более высокий балл наполнения желудка карася в пруду №2, несмотря на общую низкую рыбопродуктивность, указывает на возможные различия в структуре кормовой базы. Вероятно, в условиях повышенной трофности в пруду №2 происходит усиленное развитие низших водных организмов, которые служат пищей для карася. Однако этот фактор не компенсирует негативное влияние других антропогенных факторов на популяцию рыб в целом.

Несмотря на различия в их состоянии, оба пруда выполняют важную роль в поддержании биоразнообразия на локальном уровне. Они служат местами обитания для водных и прибрежно-водных организмов, участвуют в круговороте веществ и энергии в ландшафте.

Полученные данные свидетельствуют о том, что антропогенная нагрузка оказывает существенное влияние на экосистемы малых водоемов. Для сохранения биоразнообразия и рационального использования водных ресурсов необходимы дальнейшие исследования малых водоемов, а также разработка и реализация мер по их охране от загрязнения и деградации.

### *Список литературы:*

1. Никитенко А.И., Горячев Д.В., Клец Н.Н., Здрок А.В., Ускова С.С., Бадаева И.Ю., Кукин М.С., Вишторская А.А. Результаты комплексного исследования водных биоресурсов озера Сенеж // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2020. – № 10 (177). – С. 6-17. – DOI 10.33920/sel-09-2010-01.
2. Никитенко А.И., Горячев Д.В., Клец Н.Н., Зингис И.В., Назавров А.С., Карпов В.А., Жарикова В.Ю. Биологические показатели и динамика запасов промысловых видов рыб реки Днепр. 1. Семейство карповые Cyprinidae // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры: Сборник научных трудов Филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»). 2023. – С. 152-161.



3. Никитенко А.И., Горячев Д.В., Клец Н.Н., Зингис И.В., Назавров А.С., Карпов В.А., Жарикова В.Ю. Биологические показатели и динамика запасов промысловых видов рыб реки Днепр. 2. Семейства окуневые Percidae, щуковые Esocidae, тресковые Gadidae // Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры: Сборник научных трудов Филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»). 2023. – С. 162-166.

4. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд. АН СССР, 1959. 163 с.

5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

6. Сечин Ю.Т. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М.: ВНИИПРХ, 1990. 51 с.

7. Методика изучения биоценозов внутренних водоёмов / под ред. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. – М.: Наука, 1975. – 240 с.

8. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л.: ГосНИОРХ, 1983. – 33 с.

9. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / под ред. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 239 с.

