

УДК 597

**НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ВИДОВОГО  
СОСТАВА, НАСЕЛЕНИЯ И ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ РЫБ РЕКИ  
ВОРОНЕЖ (В ГРАНИЦАХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**Андрей Юрьевич Околелов**

кандидат биологических наук, доцент

okolelov@mail.ru

**Марина Анатольевна Микляева**

кандидат биологических наук, доцент

m.miclyaeva@yandex.ru

**Алёна Владимировна Тётушкина**

студент

kaf-b2014@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г.Мичуринск, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена итогам изучения ихтиофауны р. Воронеж. Установлен видовой состав, численность и распределение рыб. Обнаружены новые места обитания редких видов рыб, включенных в Красную книгу Тамбовской области. Выявлены половозрастная структура и экологические предпочтения к местам обитания у наиболее многочисленных видов рыб. Изучение морфологических признаков рыб позволило осуществить экологическую диагностику исследуемых участков р. Воронеж.

**Ключевые слова:** ихтиофауна, население рыб, половозрастная структура рыб, экологические предпочтения рыб, биоиндикация.

Реки Тамбовской области издавна славились своими рыбными запасами. Однако в XX веке численность рыб в водоемах нашего региона сократилась в 10-12 раз [4]. В 2021 г. были проведены ихтиологические исследования р. Воронеж, результаты которых были использованы не только в научных и природоохранных целях (анализ состояния и динамики основных показателей рыбных ресурсов этого водоема, разработка мер охраны рыб), но также легли в основу дидактических разработок для обучающихся при изучении рыб в школьном курсе биологии.

Целью наших исследований явилось изучение современного состояния рыбных ресурсов в реке Воронеж и адаптация материала региональных ихтиологических исследований в школьном курсе биологии.

Задачи исследований:

1. Выяснить фауну и население рыб р. Воронеж.
2. Охарактеризовать половозрастную структуру популяций и экологические предпочтения рыб реки Воронеж.
3. Изучить морфологические признаки рыб и оценить экологическое благополучие различных участков реки Воронеж.
4. Разработать конспект урока по многообразию рыб в школьном курсе биологии с использованием в качестве примеров местных представителей ихтиофауны.

Ихтиологическое изучение р. Воронеж проводили в августе 2021 г. Всего под наблюдением находилось 5 точек на реке Воронеж. Для выяснения распространения видов, их биотопической приуроченности и оценки относительной численности проводили отловы рыбы мелкочаеистым бреднем. Одновременно с отловом рыбы проводили описание каждого участка по стандартной схеме: ширина русла, глубина площадки облова, площадь облова, характер дна, берегов, прозрачность и скорость течения воды, характер водной и прибрежной растительности, формы антропогенного воздействия на данный участок реки. Для определения статуса редкости и относительного обилия рыб использовали градацию, приведенную в работе А.Б. Ручина.

Все места лова рыб на р. Воронеж были мелководны (глубина не более 2 м) с шириной русла от 5 до 30 м и характеризовались слабым течением. Характер дна менялся от песчаного – в низовьях реки, к илистому – в верхнем течении. Точки отлова рыбы, расположенные вверх по течению отличались большим зарастанием водной растительностью.

За время наших исследований в реке Воронеж было установлено обитание 16 видов рыб (всего отловлено 1574 особи). Наибольшее число видов (16) и наибольшая численность рыб были отмечены в истоке р. Воронеж. К многочисленным видам относятся два: уклейка и европейский обыкновенный горчак. К обычным видам относились: красноперка, обыкновенная плотва, густера и пескарь. К категориям немногочисленных и редких были отнесены 5 видов: голавль, обыкновенная щука, бычок-песочник, щиповка южнорусская, щиповка обыкновенная. Из обнаруженных нами видов щиповка южнорусская и бычок-песочник занесены в Красную книгу Тамбовской области. Для них были установлены новые места обитания.

В ходе исследований было установлено сходство распределения многочисленных видов рыб р. Воронеж. Наиболее сильные корреляционные связи были выявлены у обыкновенной щуки с голавлем и бычком-песочником, что, по всей вероятности, обусловлено потреблением щукой этих карпообразных. Высокие положительные корреляции в распределении наблюдаются у плотвы, голавля, густеры, щуки, что можно объяснить сходными экологическими требованиями к местам обитания (характеру донного субстрата, скорости течения и др.). Данное предположение подтверждается близкими значениями коэффициентов корреляции у обыкновенного пескаря, густеры и бычка-песочника с такими параметрами среды, как скорость течения реки, степень зарастания водной растительностью и характером донного субстрата. По характеру донного субстрата большинство фоновых видов рыб р. Воронеж предпочитали участки с песочным и каменистым дном (голавль, щука, густера, плотва), пескарь встречался в

участках с илистым дном. Большинство видов рыб предпочитали биотопы с низкой скоростью течения реки, большой степенью зарастания.

Основу населения рыб в исследуемых участках составляли особи в возрасте от одного года до двух лет. По половым признакам практически у всех особей отмечено небольшое численное преимущество самок над самцами.

Рыбы являются удобным и надежным объектом биоиндикационных эколого-диагностических исследований [2, 3]. Изучение интегрального показателя стабильности фоновых видов рыб позволило, во-первых, выявить наиболее подходящих для биомониторинга виды рыб (горчак и уклейка), а, во-вторых, сделать вывод о том, что наименьшим экологическим благополучием характеризуется исток р. Воронеж. В этом месте воды Лесного и Польного Воронежа приносят наибольшее количество стоков («Мичуринских городских очистных сооружений», крупных сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий Мичуринского и Никифоровского района). Однако, благодаря механизмам самоочищения, уже в районе с. Нов. Тарбеево, вода, судя по данным биоиндикационным исследованиям, очищалась и характеризовалась оптимальным условиям для обитания гидробионтов.

Изучение многообразия костных рыб в школьном курсе биологии возможно будет более успешным, если в качестве примеров использовать представителей местной ихтиофауны [1, 5, 6]. Результаты полевых исследований нами были интегрированы в ходе производственной педагогической практики в образовательный процесс Нижнеспасского филиала МБОУ Верхнеспасская СОШ Рассказовского района. В этом учебном заведении изучение животных осуществляется по программе В.В. Латюшина. Результаты эколого-краеведческих исследований нами были использованы при разработке и проведении урока по теме «Костные рыбы. Отряды: Осетрообразные, Сельдеобразные, Лососеобразные, Карпообразные, Окунеобразные».

Выводы:

1. В реке Воронеж было установлено обитание 16 видов рыб. К многочисленным из которых относятся два: уклейка и европейский

обыкновенный горчак. К категории немногочисленных и редких были отнесены 5 видов: голавль, обыкновенная щука, бычок песочник, щиповка южнорусская, щиповка обыкновенная.

2. Из обнаруженных нами видов щиповка южнорусская и бычок-песочник занесены в Красную книгу Тамбовской области.

3. Основу населения рыб в исследуемых участках составляли особи в возрасте от одного года до двух лет. По половым признакам практически у всех особей отмечено небольшое численное преимущество самок над самцами.

4. Наиболее изменчивым морфометрическим признаком у бычка-песочника, уклеи и европейского обыкновенного горчака оказалась масса тела, а наименее изменчивым - число чешуй в хвостовом плавнике.

5. Разработанный нами конспект урока «Костные рыбы. Отряды: Осетрообразные, Сельдеобразные, Лососеобразные, Карпообразные, Окунеобразные» апробирован в Нижнеспасском филиале МБОУ Верхнеспасская СОШ Рассказовского района и предлагается учителям биологии для использования.

## Список литературы

1. Микляева М.А., Околелов А.Ю., Золотова О.М. Использование краеведческого материала в системе природоохранного просвещения обучающихся аграрного вуза // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 3.
2. Околелов А.Ю. Экологические последствия сброса сточных вод Мичуринского завода поршневых колец в каскад прудов р. Каменка // Статистические методы исследования социально-экономических и экологических систем региона. Материалы III Международной научно-практической конференции. 2019. С. 280-288.
3. Околелов А.Ю., Микляева М.А., Мелехина В.В., Казакова М.М., Колчев И.Г. Экологическая диагностика некоторых искусственных водоемов Тамбовской области с помощью ихтиологических исследований // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 365.
4. Околелов А.Ю., Романкина М.Ю., Сухарев Е.А. Этапы антропогенной трансформации природно-территориальных комплексов северной и типичной подзон лесостепной зоны Восточно-Европейской равнины (на примере территории Тамбовской области) // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. Т. 18. № 6-2. С. 3208-3211.
5. Околелов А.Ю., Чистякова М.С., Эрлих А.В. Организация природоохранной деятельности обучающихся в урочной и внеурочной работе в школьном курсе биологии // Актуальные проблемы образования и воспитания: интеграция теории и практики. Материалы Национальной контент-платформы. Под общей редакцией Г.В. Коротковой. 2019. С. 222-225.
6. Miklyayeva M., Okolelov A., Zolotova O., Popova E., Shubin A. Ornithological research in the system of natural scientific education // Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2020. С. 12012.

UDC 597

**SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESULTS OF THE STUDY OF  
SPECIES COMPOSITION, POPULATION AND ECOLOGICAL AND  
MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF RIVER FISH VORONEZH  
(WITHIN THE BORDERS OF THE TAMBOV REGION)**

**Andrey Yu. Okolelov**

candidate of biological sciences, associate professor

okolelov@mail.ru

**Marina A. Miklyaeva**

candidate of biological sciences, associate professor

m.miclyaeva@yandex.ru

**Alena V. Tetushkina**

student

kaf-b2014@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article is devoted to the results of the study of the ichthyofauna of the Voronezh river. The species composition, abundance and distribution of fish have been established. New habitats of rare fish species included in the Red Book of the Tambov region have been discovered. The sex and age structure and ecological preferences for habitats of the most numerous fish species were revealed. The study of morphological features of fish allowed to carry out ecological diagnostics of the studied areas of the Voronezh River.

**Keywords:** ichthyofauna, fish population, sex and age structure of fish, ecological preferences of fish, bioindication.

Статья поступила в редакцию 10.02.2022; одобрена после рецензирования 10.03.2022; принята к публикации 25.03.2022. The article was submitted 10.02.2022; approved after reviewing 10.03.2022; accepted for publication 25.03.2022.