

УДК 597.08

## СОСТАВ И СТРУКТУРА ИХТИОЦЕНОЗОВ НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ ВОДОТОКОВ ВОЛЖСКО-КАМСКОГО БАСЕЙНА

Андреева Т. В., Авхадиева И. И.

*Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия (420008, Казань, ул. Кремлевская, 18), E-mail: [andreevatv55@mail.ru](mailto:andreevatv55@mail.ru)*

Материалом для данной работы послужили результаты исследований, проводимых на малых речках Республики Татарстан в 2003–2010 годах, протяженность которых не превышала 50 км: Лубянки, Сулицы, Каскаш и Суллы. Указаны видовой состав рыб, их численность, выделены наиболее многочисленные и малочисленные виды рыб исследуемых водоемов. При анализе полученных результатов в работе использованы показатель общего разнообразия Шеннона и Уивера. Для сравнения видового состава ихтиофауны исследуемых водоемов использовали показатель сходства Серенсона, который показал, что сходство видового состава рыб в водоемах не значительное. Установлено, что основу ихтиофауны во всех реках составляют два фаунистических комплекса – бореальный равнинный и понто-каспийский пресноводный. Рассмотрена экологическая структура ихтиоценозов по типу питания, срокам нереста и использованию нерестового субстрата. Показано, что в экологической структуре рыбного сообщества исследуемых рек по типу питания доминируют бентофаги и хищники, по использованию нерестового субстрата – фитофилы, по срокам нереста экологическая структура в водоемах неоднородна.

Ключевые слова: малые реки, ихтиофауна, ихтиоценозы, экологическая структура.

## ICHTHYOCENOSIS COMPOSITION AND STRUCTURE FROM SOME SMALL WATERCOURSES OF THE VOLGA-KAMA BASIN

Andreeva T. V., Avchadieva I. I.

*Kazan (Volga) Federal University, Kazan, Russia, 420008, Kazan, Kremlevskaya str., 18), E-mail: [andreevatv55@mail.ru](mailto:andreevatv55@mail.ru)*

The material for this study obtained from the results of research, conducted on small streams Republic of Tatarstan in 2003–2010 years, the length of which does not exceed 50 km: Lubyanka, Sulitsy, Kaskash and Sulla. Listed species composition of fish, their abundance, highlights the most numerous and scarce species in studied reservoirs. Measure of the total diversity of Shannon and Weaver were used in the analysis for creation results. Serensona similarity score, used for comparison, the species composition of fish fauna of the studied reservoirs which showed that the similarity of the species composition of fish in ponds are not significant. During investigation established, that the basis of ichthyofauna in all rivers consists of two faunal complex - the boreal plains and Ponto-Caspian freshwater. Ichthyocenosis ecological structure on the type of power supply, the timing of spawning and use of the spawning substrate was considered. It is shown, that in the ecological structure of the fish community in studied rivers is dominated by the type of food: benthophages and predators, on the use of spawning substrate - phytophils, maturity spawning ecological structure is heterogeneous in investigated reservoirs.

*Key words: small rivers, ichthyofauna, ichthyocenosis, ecological structure.*

## ВВЕДЕНИЕ

Малые реки рассматриваются ихтиологами как важные компоненты в воспроизводстве запасов рыб и как хранители генофонда многих видов рыб. В связи с чем проблема сохранения биоразнообразия ихтиофауны малых водотоков остается одной из важных в ихтиологии.

На территории Республики Татарстан насчитывается более трех тысяч малых рек. Однако в большинстве случаев исследования состояния водных экосистем приурочены к

Куйбышевскому и Нижнекамскому водохранилищам, в лучшем случае, к устьевым участкам таких рек, как Меша, Свияга, где образуются мелководные заливы, удобные для воспроизводства фитофильных рыб. Что касается малых рек, то исследования этой категории водотоков посвящены в основном изучению качества воды, планктону и бентосу. Результаты исследований ихтиофауны опубликованы по таким рекам, как Казанка, Меша, Большой Черемшан [1, 2, 10], то есть наиболее крупных из «малых рек». В научной литературе практически отсутствуют сведения о состоянии ихтиоценозов небольших речек, длиной до 50 км. Такие водотоки испытывают существенную антропогенную нагрузку, что приводит к изменению условий существования гидробионтов.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для данной работы послужили результаты исследований, проводимых на малых речках Республики Татарстан в 2003–2010 годах, протяженность которых не превышала 50 км: Лубянки, Сулицы, Каскаш и Суллы. Сбор материала проводили с помощью ставных сетей с ячейей 24 мм, а в реке Сулица сетями с ячейей 24 мм и 45 мм.

При анализе полученных результатов в работе использованы показатель сходства Серенсона, показатель общего разнообразия Шеннона и Уивера [5]. Для изучения экологической структуры ихтиоценозов использовали метод экологических групп [3, 6, 7, 8, 9].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**Х а р а к т е р и с т и к а р а й о н а** исследования. Река Сулица является правым притоком Свияги. Протяженность реки 40 км, ширина от 2 до 20 м, глубина от 0,2 до 3,5 м. Берега в основном заросшие растительностью, реже голые, асимметрия берегов не выражена. Дно чаще заиленное, реже каменистое. Сбор материала проводился на 6 станциях в среднем и нижнем течении реки.

**Река Каскаш** – приток реки Малая Меша, которая впадает в Мешу. Ширина реки на участке исследования составляла от 2 до 3,5 м, глубина до 2 м. Берега реки, заросшие древесной и травянистой растительностью. Течение в основном спокойное. Грунт песчаный или илистый, реже каменистый. Сбор материала проводился на 3 станциях.

**Река Сула** – приток Казанки. Протяженность реки 24 км. Левый берег низменный, правый высокий до 2 м. Берега реки покрыты травянистой растительностью, местами имеются участки ивы и черемухи. Глубина реки от 3 до 5 м. Сбор материала проводился на 3 станциях.

**Река Лубянка** является левым притоком Вятки. Это лесная река. Вода в реке холодная. Протяженность Лубянки 28,4 км. Исследования проводились в устье реки у н.п. Лубяны.

Видовой состав ихтиоценозов. В результате исследований на водоемах было отмечено от 5 до 15 видов рыб, относящихся к пяти семействам; карповым (лещ, густера, плотва, красноперка, синец, язь, сазан, карась серебряный, карась обыкновенный, пескарь, уклея, верховка), окуневым (судак, окунь, ерш), вьюновым (вьюн, щиповка), щуковым (щука), тресковым (налим) (табл. 1).

Наиболее разнообразный видовой состав рыб отмечен в Сулице (15 видов). По численности доминировали плотва (20,0 %), ерш (18,75 %), щиповка (14,17 %), другие виды рыб были немногочисленны, единично отмечены сазан и вьюн. Индекс видового разнообразия по Шеннону составляет 3,31.

В реке Сулла видовой состав рыб значительно обеднен и был представлен лишь 7 видами. В уловах доминировали пескарь, составляющий 32,98 %, и окунь, составляющий 24,78 %. Остальные виды рыб были немногочисленными. Индекс видового разнообразия по Шеннону составляет 2,28.

Наименее разнообразный видовой состав рыб отмечен в реках Каскаш и Лубянка, где было выловлено по 5 видов рыб. В реке Каскаш в уловах доминировали красноперка (28,32 %), плотва (24,78 %) и пескарь (23,89 %). На долю остальных видов приходилось от 8,85 % до 14,16 %. Индекс видового разнообразия по Шеннону составляет 1,99.

В реке Лубянке явных видов доминантов не выявлено. Процентное соотношение численности разных видов рыб относительно одинаково и составляет от 20,93 % до 23,26 %, исключение составляет карась серебряный, доля которого составляет 11,63 %. Индекс видового разнообразия по Шеннону составляет 2,29.

Для сравнения видового состава ихтиофауны исследуемых водоемов использовали показатель сходства Серенсона, который показал, что сходство видового состава рыб в водоемах не значительное (табл. 2).

Таблица 1

Видовой состав, относительная численность и фаунистические комплексы рыб исследуемых водоемов (%)

Виды рыб	Р. Сула	Р. Лубянка	Р. Каскаш	Р. Сулица	Фаунистический комплекс
Лещ	-	-	-	2,91	Понто-каспийский пресноводный
Густера	-	-	-	2,5	Понто-каспийский пресноводный
Плотва	-	23,26	24,78	20,0	Бореальный равнинный
Красноперка	-	-	28,32	-	Понто-каспийский пресноводный

Синец	-	-	-	2,08	Понто-каспийский пресноводный
Язь	-	20,93	-	3,75	Бореальный равнинный
Карась серебряный	22,28	11,63	-	-	Бореальный равнинный
Карась обыкновенный	2,95	-	-	-	Бореальный равнинный
Пескарь	32,98	-	23,89	4,17	Бореальный равнинный
Уклея	10,92	-	-	10,0	Понто-каспийский пресноводный
Верховка	-	-	-	6,25	Понто-каспийский пресноводный
Сазан	-	-	-	0,42	Верхнетретичный равнинный
Вьюн	-	-	-	0,42	Верхнетретичный равнинный
Щиповка	-	-	-	14,17	Бореальный равнинный
Щука	4,62	20,93	14,16	8,33	Бореальный равнинный
Судак	-	-	-	1,25	Верхнетретичный равнинный
Окунь	24,78	23,25	-	5,0	Бореальный равнинный
Ерш	1,47	-	8,85	18,75	Бореальный равнинный
Всего видов	7	5	5	15	
Всего экз.	476	43	113	240	
Н	2,28	2,29	1,99	3,31	

Таблица 2

#### Показатель сходства ихтиофауны исследуемых рек по Серонсену

Реки	Лубянка	Каскаш	Сулица
Сулла	0,5	0,5	0,36
Лубянка	-	0,4	0,4
Каскаш	-	-	0,4

Фаунистические комплексы. По Г. В. Никольскому [4], фауна пресноводных водоемов представляет собой генетически однородные фаунистические комплексы. Анализ ихтиофауны исследуемых водоемов показал, что основу ихтиофауны во всех реках составляют два фаунистических комплекса – бореальный равнинный и понто-каспийский пресноводный. Представители верхнетретичного равнинного фаунистического комплекса немногочисленны и отмечены только в Сулице (табл. 1).

Экологическая структура ихтиоценозов. Виды, слагающие фаунистические комплексы, связаны между собой и с окружающей средой определенными отношениями, играющими важное значение в жизни этих видов [4]. К таким жизненно важным отношениям необходимо отнести адаптации к питанию, размножению. В данной работе мы проанализировали экологические группы по типу питания, по срокам нереста и по использованию нерестового субстрата. Построенные на основе экологических групп экологические спектры ихтиоценозов позволили характеризовать состояние ихтиоценозов и наблюдать пути адаптации рыб к изменяющимся условиям среды.

Экологическая структура ихтиоценозов по типу питания в исследуемых водоемах представлена 4 экологическими группами: бентофагами, планктофагами, фитофагами и хищниками. Однако полного спектра экологических групп по трофической специализации ни в одной реке не отмечено. Экологическая структура рыбного сообщества по типу питания более разнообразная в реках Сулла и Сулица, где были отмечены представители трех экологических групп – бентофагов, планктофагов и хищников. В р. Каскаш экологическая структура ихтиоценоза по типу питания была представлена бентофагами, хищниками и фитофагами. Более упрощенная экологическая структура ихтиоценоза наблюдалась в реке Лубянка, где были отмечены лишь две экологические группы: бентофаги и хищники. Во всех исследуемых водоемах по численному обилию доминировали бентофаги, составляющие от 55,81 % в р. Каскаш до 67,08 % в р. Сулица. Экологическая группа хищники, присутствующие также во всех ихтиоценозах, составляли от 14,16 % в р. Каскаш до 44,19 % в р. Лубянка. Планктофаги были отмечены лишь в реках Сула (10,92 %) и Сулица (18,34 %). Фитофаги присутствовали только в р. Каскаш (28,32 %).

Экологическая структура ихтиоценозов по срокам нереста во всех исследуемых водоемах была представлена 3 экологическими группами: ранневесенненерестующими, весенненерестующими, весеннелетненерестующими. По численному обилию состав экологических групп ихтиоценозов рек достаточно сильно различался. В р. Сула доминировали весеннелетненерестующие (69,12 %), на втором месте по численности были весенненерестующие (24,79 %), на долю ранневесенненерестующих видов приходилось всего 6,09 %. В р. Лубянка доминировали весенненерестующие (46,51 %) и ранневесенненерестующие (41,86 %), немногочисленными были весенненерестующие (11,63 %). В р. Каскаш в ихтиоценозе доминировали весеннелетненерестующие (52,21 %), мало отличались по численному обилию весенненерестующие (24,78 %) и ранневесенненерестующие (23,0 %). В ихтиоценозе р.Сулица экологические группы были представлены в относительно равных соотношениях: весенненерестующие составляли 32,08 %, весеннелетненерестующие – 37,08 %, а ранневесенненерестующие – 30,84 %.

Анализ показал, что экологическая структура ихтиоценозов по использованию нерестового субстрата во всех водоемах представлена только 2 экологическими группами: фитофилами и псаммофилами. По численному обилию в ихтиоценозах рек доминировали фитофилы, составляющие в Лубянке 100 %, в Сулице – 94,58 %, в Каскаше – 76,11 % и в Суле – 67,02 %. Псаммофилы отмечены почти во всех водоемах, кроме Лубянки, и составляли в р. Сула 32,98 %, в р. Каскаш – 23,89 % и в р. Сулица – 5,42 %.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рыбное население малых рек существенно отличается от ихтиоценозов крупных рек и водохранилищ. Экологическая структура ихтиоценозов исследуемых водоемов неодинакова и зависит от условий существования, истории и времени их формирования. В экологической структуре ихтиоценозов всех исследуемых водоемов по типу питания доминировали бентофаги и хищники, по использованию нерестового субстрата – фитофилы. В экологической структуре ихтиоценозов по срокам нереста преобладали весенненерестующие и весеннелетненерестующие виды. Проведенные исследования свидетельствуют, что малые реки являются уникальными хранителями генофонда рыбного населения, и потому нуждаются в более внимательном отношении.

#### Список литературы

1. Андреева Т. В. Биоразнообразие ихтиофауны р. Меши // Актуальные проблемы гидробиологии и ихтиологии: сб. тр. I Всероссийской Интернет-конференции. – Казань, 06 декабря 2011 г. / отв. редактор Е. Д. Изотова; К(П)ФУ. – Казань: Изд-во «Казанский университет», 2012. – С. 16-17.
2. Андреева Т. В., Павлова Е. С. Состав ихтиофауны реки Большой Черемшан // Природоохранные биотехнологии в XX веке. – Казань, 2010. – С. 162-166.
3. Кузнецов В. А. Особенности воспроизводства рыб в условиях зарегулированного стока реки. – Казань: Из-во КГУ, 1978. – 160 с.
4. Никольский Г. В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. – М.: Пищев. пром., 1980. – 184 с.
5. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – С.181-468.
6. Поддубный А. Г. Экологическая топография популяций рыб в водохранилищах. – Л.: Наука, 1971. – 309 с.
7. Попов А. А., Андреева Т. В. Экологические группы и жизненные формы рыб Нижнекамского водохранилища // VII съезд Гидробиологического общества РАН (Казань, 14–20 октября 1996 г.). Материалы съезда. Т.2. – Казань: Полиграф, 1996. – С. 220-222.

8. Соин С. Г. К вопросу о разнообразии экологических групп по условиям их размножения и развития // Современные проблемы ихтиологии. – М.: Наука, 1981. – С.124 -141.
9. Фортунатова К. Р., Попова Щ. А. Питание и пищевые взаимоотношения хищных рыб в дельте Волги. – М.: Наука, 1973. – 298 с.
10. Экологические проблемы малых рек Республики Татарстан (на примере Меши, Казанки и Свяги). – Казань: Изд-во «Фен», 2003. – С. 12–38, 190–197.

**Рецензенты:**

Морозов Николай Васильевич, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биотехнологии Института фундаментальной медицины и биологии, г. Казань.

Мукминов Малик Нилович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры прикладной экологии Института географии и экологии, г. Казань.