

**Министерство образования и науки РФ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ**

**КАФЕДРА БИОРЕСУРСОВ И АКВАКУЛЬТУРЫ**

Специальность: 011800 - зоология

Специализация: зоология позвоночных

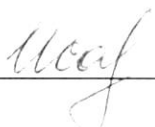
**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Дипломная работа

**Зоопланктонные сообщества и оценка современного экологического**  
**состояния малых рек РТ (на примере р. Казанка, Меша и Нокса)**

Работа завершена:

“26” мая 2014 г.

 (Л.М. Исаева)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

доцент, к.б.н.


“26” мая 2014 г.

 (Л.А. Фролова)

Заведующий кафедрой

доцент, к.б.н.

“26” мая 2014 г.

 (А.Ф. Беспалов)

Казань-2014

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1 Характеристика малых рек	5
1.2 Зоопланктон малых рек	8
1.3 Антропогенная нагрузка и современные проблемы малых рек	10
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ	15
3 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ	25
4 РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ ДАННЫХ	33
4.1 Качественная характеристика зоопланктона реки Казанка	33
4.2 Количественный состав зоопланктона реки Казанка	38
4.3 Динамика численности и биомассы зоопланктона устьевой части реки Казанка	42
4.4 Качественный и количественный состав зоопланктона рек Меша и Нокса	47
4.5 Эколого-фаунистическая и зоогеографическая характеристика зоопланктона малых рек Казанка, Меша и Нокса	54
4.6 Санитарно-биологическая оценка качества водной среды исследованных участков по зоопланктону	58
ВЫВОДЫ	61
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	64
ПРИЛОЖЕНИЕ	72

## ВВЕДЕНИЕ

Самый многочисленный водный объект среди водотоков и среди всех типов пресных вод – малые реки. Они являются верхними звеньями более крупных водных систем, определяющими своеобразие их биоценозов, особенности гидрологического и гидрохимического режимов питающихся их водами систем. Только в европейской части России их насчитывается более 665 тыс., а общая длина русел превышает 2,3 млн. км. Однако в России и сопредельных государствах их изучению уделяется мало внимания по сравнению со всеми остальными типами водных объектов. Возникает необходимость проведения исследовательских работ, тем более что режим малых рек формируется специфичными условиями регионов и, как правило, в каждом бассейне имеет свои особенности (Алексеевский и др., 1998).

Состояние малых рек в последние годы значительно ухудшилось. В настоящее время состояние малых рек, в результате резко возросшей антропогенной нагрузки на них оценивается как катастрофическое. Значительно сократился сток малых рек. Велико число рек, прекративших существование в последнее время, многие оказываются на пороге исчезновения (Алтунин, 1988).

Малые реки в РТ, как и в других субъектах Российской Федерации, за последние десятилетия претерпели существенные изменения, к сожалению, в худшую сторону. Основная причина – воздействие хозяйственной и другой деятельности человека на реки и на их бассейны, непосредственно (Экологические проблемы..., 2003).

Поскольку, антропогенное загрязнение носит многофакторный характер, для оценки эффекта его воздействия на водные экосистемы необходимо наряду с физико-химическими и экотоксикологическими исследованиями проводить наблюдения за состоянием основных сообществ гидробионтов, в частности зоопланктона (Мингазова и др., 1991).

Зоопланктон является существенным компонентом в трофической цепи и водных экосистемах. Общеизвестна его роль как индикатора при биологическом анализе качества вод. Обследуя речное население, в том числе и зоопланктон, мы получаем представление о видовом составе, а также об

экологическом состоянии и качестве воды в реке.

Понятие зоопланктон малых рек, чаще всего определяют как дрейфт случайного набора организмов (Богатов, 1994; Лебедев, 2001). Поэтому большинство серьезных гидробиологических исследований на малых реках было посвящено изучению макрозообентоса (Богатов, 1994; Зинченко, 2002, и др.), перифитона, высших водных растений (Бобров, 1999; Папченков, 2001).

Целью моей работы является изучение зоопланктона малых рек на примере р. Казанка, р. Меша и р. Нокса республики Татарстан. Основными задачами, решаемыми в ходе исследований, были:

- изучение качественного и количественного состава прибрежного зоопланктона;
- выявление комплекса руководящих видов;
- анализ динамики численности и биомассы зоопланктона устьевого участка р. Казанка;
- проведение пространственного и временного сравнительного анализа видового состава, численности, биомассы зоопланктона за период исследований;
- анализ трофической, зоогеографической структур зоопланктона и биотопической принадлежности;
- оценка современного состояния исследованных водотоков на основе анализа зоопланктона.

## ВЫВОДЫ

По результатам исследования можно сделать следующие заключения:

1. В трех исследованных малых реках в составе зоопланктона было выявлено 45 видов. Из них к классу Rotatoria относятся 24 вида (53,3%), к классу Crustacea: отряд ветвистоусых рачков (Cladocera) – 14 видов (31,1%), отряд веслоногих рачков (Copepoda) – 7 видов (15,6%). Кроме того, в зоопланктоне были представлены науплиальные и копеподитные стадии веслоногих ракообразных.

2. Доминировали по частоте встречаемости в реках Казанка и Меша представители класса Rotatoria (66,9%). Группу руководящих видов в составе зоопланктона формировали такие виды как *Asplanchna priodonta*, *Polyarthra vulgaris*, *Brachionus calyciflorus*. Доминирование эврибионтной коловратки *B. calyciflorus*, указывает на то, что это наиболее адаптированный к условиям загрязнения вид. В реке Нокса по частоте встречаемости доминировали ветвистоусые ракообразные (57,1%). К группе руководящих принадлежали: *Bosmina longirostris*, *Bosmina longispina*, *Keratella quadrata*.

3. В весенний период 2012 года (3.06.12) в р. Казанка среднее значение численности (15,8 тыс. экз/м<sup>3</sup>) и биомассы (144,7 мг/м<sup>3</sup>) были больше, чем в последующем (4,9 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 66,2 мг/м<sup>3</sup>). В первом случае пик численности ветвистоусых рачков примерно совпал с пиком численности коловраток. Средние данные численности и биомассы зоопланктона летом (июль) 2012 (8,9 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 74 мг/м<sup>3</sup>) и 2013 (7,6 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 99,8 мг/м<sup>3</sup>) годов очень близки по значению. А август 2012 (18,9 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 138,3 мг/м<sup>3</sup>) года имеет более высокие значения по сравнению с последующим годом. Такой результат может быть связан с понижением средних температур в этот период. Это и могло привести к резкому увеличению средней численности веслоногих рачков. В осенний период 2012 года среднее значение численности (20,6 тыс. экз/м<sup>3</sup>) и биомассы (189,8 мг/м<sup>3</sup>) больше, чем в 2013 году (10,7 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 95,7 мг/м<sup>3</sup>). Это можно связать с более высокими средними температурами в осенний период 2012 года. Максимальные количественные показатели в 2013 году в р. Меша наблюдаются весной (11,5 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 93,3 мг/м<sup>3</sup>), минимальные осенью (1,7 тыс. экз/м<sup>3</sup>, биомассы – 22,4 мг/м<sup>3</sup>). В р. Нокса

максимальная численность наблюдается осенью. Доминирующая группа коловратки – 14,3 тыс. экз./м<sup>3</sup>, максимальные показатели биомассы летом – 148 мг/м<sup>3</sup>, за счет увеличения численности рачкового зоопланктона.

4. Средние значения численности и биомассы зоопланктона за вегетационный сезон в устьевой части р. Казанка в 2012 (28,8 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 229,3 мг/м<sup>3</sup>) и в 2013 (18,3 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 263,1 мг/м<sup>3</sup>) годах близки по значению. В течение двух исследованных лет динамика общей численности и биомассы организмов зоопланктона в устье р. Казанки имела двухвершинную кривую. Первый пик численности, в 2012-2013 гг. приходился на начало июня, определялся коловраткой *Brachionus colyciflorus* Pallas, а второй в конце сентября 2012 года и в конце июля 2013. В начале августа 2013 года наблюдается резкий спад численности и биомассы, вероятно, это связано с ухудшением качества воды, вызванного «цветением» сине-зеленых водорослей, снижающих прозрачность воды. Динамика общей биомассы так же имела 2 пика. В 2012 году первый был обусловлен развитием коловраток *Asplanchna priodonta* Gosse, *Brachionus colyciflorus* Pallas в конце июня, а в 2013 году развитием группой ракообразных: *Daphnia pulex* Leydig, *Cyclops kolensis* Lilljeborg в середине июля. Второй пик в 2012-2013 гг. определялся массовым развитием *Cyclops kolensis* Lilljeborg.

5. По зоогеографическому районированию 73,8% видов зоопланктона составили виды с космополитическим распространением, 16,7% принадлежат к голарктической области. В трофической структуре зоопланктона наиболее высока доля седиментаторов (40%) и фильтраторов (36%). По биотопической структуре большинство обнаруженных видов принадлежало к пелагическим (34,6%) и к литоральным (34,6%).

6. По индексу сапробности Пантле и Букка (1955), малые реки Казанка, Меша и Нокса относятся к β-мезосапробным водоемам. Станция 1.2 р. Казанка в точке сброса сточных вод в 2012 году относилась к α-мезосапробной зоне, а в 2013 году максимальное значение индекса составило 2,3 (β-мезосапробная зона). Значения индекса Шеннона-Уивера, рассчитанного на численности видов, колеблются от 1 до 2,1, что соответствует загрязненным

водоемам. Устьевой участок р. Казанки по индексу Китаева (1984) относится к мезотрофному типу.