

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ
КАФЕДРА ЗООЛОГИИ И ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

Направление подготовки 06.04.01 Биология
Магистерская программа «Биоресурсы и биоразнообразие»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА
НИГМАТУЛЛИНА НИАЗА МАРАТОВИЧА

**ЗООПЛАНКТОННЫЕ СООБЩЕСТВА ВОДОЕМОВ ДЕЛЬТЫ РЕКИ
ПЕЧОРЫ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ
ЗАПОВЕДНИК "НЕНЕЦКИЙ", НЕНЕЦКИЙ АО)**


Работа завершена:

« 04 » 06 2019 г.  (Н.М. Нигматуллин)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

Кандидат биологических наук, доцент

« 04 » 06 2019 г.  (Л.А. Фролова)

Заведующий кафедрой

Кандидат биологических наук, доцент

« 04 » 06 2019 г.  (Р.М. Сабиров)

Казань – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
1.1. ЗООПЛАНКТОННЫЕ СООБЩЕСТВА АРКТИЧЕСКИХ ВОДОЕМОВ.....	6
1.2. СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЙ	14
2. ФИЗИКО–ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЛЬТЫ Р. ПЕЧОРЫ.....	18
3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.....	26
4. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИССЛЕДОВАННЫХ ВОДОЕМОВ ДЕЛЬТЫ ПЕЧОРЫ.....	33
5. КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА ДЕЛЬТЫ ПЕЧОРЫ.....	38
6. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА ДЕЛЬТЫ ПЕЧОРЫ.....	45
7. СТРУКТУРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА ДЕЛЬТЫ ПЕЧОРЫ.....	52
8. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА ДЕЛЬТЫ ПЕЧОРЫ.....	56
9. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД ДЕЛЬТЫ ПЕЧОРЫ.....	63
ВЫВОДЫ.....	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	69
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	78

РЕФЕРАТ

Ключевые слова: зоопланктон, Cladocera, Copepoda, Rotifera, Арктика, Дельта Печоры, тундровые водоемы, сапробность, гидрохимический анализ.

Проведено комплексное исследование разнотипных водных объектов дельты реки Печоры (68°17'N, 058°43'E) на территории Государственного республиканского зоологического заказника «Ненецкий» и Государственного природного заповедника «Ненецкий» в 2017-2018 гг. В общей сложности было исследовано 53 пробы зоопланктона из 28 водоемов. Были проведены гидробиологические исследования, определен ряд гидрологических параметров водоемов, оценены основные значимые гидрохимические показатели воды. Пробы зоопланктона были подвергнуты анализу качественных и количественных гидробиологических характеристик по общепринятым гидробиологическим методикам (Жадин, 1960, Константинов, 1986). Во всех водоемах с использованием мультипараметрового анализатора были проведены измерения основных гидрохимических параметров озер и проводился анализ воды на содержание основных ионов.

Зоопланктонные сообщества исследованных водоемов дельты Печоры отличались высоким видовым разнообразием. В составе зоопланктона отмечено 118 видов, принадлежащих к 28 семействам. Среднее значение численности зоопланктона в водоемах дельты Печоры составило 143,74 тыс. экз./м³, биомасса зоопланктона характеризовалась значением 1816,35 мг/м³. Большинство исследованных водоемов небольшие по площади и неглубокие. Исследованные водоемы дельты реки Печоры отнесены к группе ультрапресных. По классификации О.А. Алекина воды озер относятся к классу хлоридных, группе натриевых вод II типа.

Выпускная квалификационная работа изложена на 82 страницах, содержит 19 рисунков, 5 таблиц и 80 источников литературы.

ВВЕДЕНИЕ

В данное время все больше внимания уделяется Арктической зоне Российской Федерации вследствие увеличения хозяйственного воздействия на территории при сложных климатических, геологических и других условиях. В связи с этим встает вопрос о необходимости всесторонней характеристики Арктических экосистем (Зметная, 2018).

Часть акватории дельты р. Печора (Ненецкий АО) включена в территорию Государственного природного заповедника Ненецкий, что предполагает полное исключение хозяйственной деятельности и режим особой охраны. Изучение водоемов и водотоков особо охраняемых природных территорий, учитывая их высокую референтную ценность, особенно актуально для решения задач рационального природопользования, разработки научных основ оценки экологического состояния водных объектов и нормирования антропогенных нагрузок на водные экосистемы (Черевичко, 2011).

Характерная особенность ландшафтов Арктики – огромное количество пресных водоемов различного размера и происхождения. Уникальное сочетание климатических, геологических и биологических особенностей, а также процессов, свойственных северным регионам, создают особые условия в пресноводных экосистемах Арктики, отличающие их от водоемов более низких широт (Новичкова, 2015).

В северных регионах российской Арктики хрупкий баланс между пищевыми цепями и самоочищающейся способностью водных экосистем в значительной степени зависит от организмов зоопланктона. Их сообщества формируются в высоких широтах в течение короткого вегетационного периода, и они имеют видоспецифичные предпочтения в отношении условий обитания и абиотических факторов. Таким образом, динамика этих сообществ зоопланктона отражает характер развития озер и прилегающих водосборных площадей в отношении их пространственной и временной структуры (Черевичко, 2011).

В настоящее время в связи с загрязнением водных экосистем стоит задача обработки первичной экологической информации для мониторинга. Состояние и структура сообществ гидробионтов дают наиболее полную информацию о качестве среды, при этом водные беспозвоночные представляют собой важнейший биоресурс, определяющий процессы самоочищения, а также кормовую базу промысловых видов рыб (Черевичко, 2011).

Значительная роль в процессах накопления органических и минеральных компонентов и потоков вертикального органического вещества в озерных экосистемах дельты Печоры принадлежит зоопланктону (Frolova, 2018).

Изученность внутренних водоемов высоких широт носит фрагментарный характер. Данные о фаунах беспозвоночных, населяющих отдельные арктические регионы и острова, зачастую полностью отсутствуют или представлены только по отдельным группам организмов наиболее крупных озер и рек (Новичкова, 2015).

Цель данной работы: исследование зоопланктонных сообществ дельты реки Печоры.

Исходя из этой цели, были поставлены следующие задачи:

- изучить абиотические параметры (гидрологические и гидрохимические) 28 водоемов дельты Печоры;
- выявить видовую структуру зоопланктонных сообществ исследованных водоемов дельты Печоры;
- оценить количественную характеристику зоопланктона (численность и биомасса) дельты Печоры;
- изучить структурные характеристики зоопланктона (трофическая, зоогеографическая, хронологическая);
- оценить качество воды исследованных водоемов дельты Печоры.

ВЫВОДЫ

- 1) Оценены гидрологические, гидрохимические и гидробиологические показатели 28 водоемов дельты р. Печоры на территории государственного природного заповедника «Ненецкий». Большинство исследованных водоемов небольшие по площади и неглубокие (средняя глубина $2,29 \pm 0,56$ м), с максимальной глубиной 9 м. Исследованные водоемы дельты реки Печоры в 2017-2018 гг. отнесены к группе ультрапресных. По классификации О.А. Алекина воды озер относятся к классу хлоридных, группе натриевых вод II типа. Большинство исследованных водоемов по показателю рН оцениваются как нейтральные и слабощелочные. Как относительное, так и абсолютное содержание кислорода в водоемах характеризуется высокими значениями.
- 2) Зоопланктонные сообщества исследованных водоемов дельты Печоры отличались высоким видовым разнообразием. В составе зоопланктона отмечено 118 видов, принадлежащих к 28 семействам. Тип Rotifera был представлен 52 видами, Cladocera – 42 видами, Copepoda – 24 вида зоопланктона. Руководящими видами в зоопланктоне дельты Печоры являлись: *B. longispina*, *C. unicornix*, *Ch. sphaericus*, *K. longispina*, *K. cochlearis*, а также науплиальные и копеподитные стадии веслоногих ракообразных. Впервые в дельте Печоры в исследованных водоемах были выявлены новые виды, являющиеся редкими для Севера Европейской части России: веслоногие ракообразные – *E. vulgaris* и *E. lacustris*.
- 3) Среди семейств зоопланктонных сообществ наиболее богато и разнообразно были представлены семейства Chydoridae (18 %), Cyclopidae (13 %), Brachionidae (11 %), Daphniidae (8 %) и Trichocercidae (7 %), к которым относилось около половины видового разнообразия зоопланктонных сообществ.

- 4) Наибольшее видовое разнообразие зоопланктона характерно для озера на острове Кашин (56 видов), где было выявлено около половины видового состава зоопланктонных сообществ исследованных водоемов дельты р. Печоры. В целом, водоемы акватории Коровинской губы отличались большим разнообразием зоопланктона.
- 5) Среднее значение численности зоопланктона в водоемах дельты Печоры составило 143,74 тыс. экз./м³, биомасса зоопланктона характеризовалась значением 1816,35 мг/м³. По численности зоопланктона преобладали коловратки, биомассу зоопланктона обусловили ветвистоусые ракообразные. Согласно шкале Любарского (1974) в исследованных водоемах по численности в зоопланктоне не выделялись доминантные и субдоминантные виды. К второстепенным видам были отнесены: *G. testudinaria*, *N. acuminata*, *Ch. sphaericus*, *Br. angularis*, *A. priodonta*, *C. unicornix* и *M. albidus*. По значениям биомассы были выделены следующие субдоминанты: *M. albidus*, *L. frontosa* и *A. harpae*.
- 6) По зоогеографической характеристике, зоопланктонные сообщества исследованных водоемов дельты Печоры были представлены в основном всеветно распространенными организмами. Трофическую структуру зоопланктонных сообществ определяли седиментаторы и фильтраторы, по хорологической характеристике в зоопланктоне преобладали прибрежные и истинно-планктонные организмы.
- 7) Индекс сапробности по Пантле и Букку характеризует исследованные водоемы дельты Печоры как олигосапробные. Индекс сапробности по Зелинке и Марвану относит все изученные водоемы в олигосапробную с отклонением в β- мезосапробную зону. Водоемы дельты Печоры характеризуются как умеренно-загрязненные по индексу видового разнообразия Шеннона – Уивера и мезотрофные по индексу Китаева.