

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
ИСХАКОВА ИЛЬНУРА АЛЬБЕРТОВИЧА

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАКРОЗООБЕНТОСА
ОЗЕРА БОЛЬШОЕ ЧЕРЛИВОЕ (СЕВЕРНАЯ КАРЕЛИЯ)
В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД**


Работа завершена:

« 1 » 06 2019 г.  (И.А. Исхаков)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель

зав. каф., к.б.н., доцент

« 03 » 06 2019 г.  (Р.М. Сабиров)

Заведующий кафедрой

кандидат биологических наук, доцент

« 03 » 06 2019 г.  (Р.М. Сабиров)

Казань – 2019

РЕФЕРАТ

Ключевые слова: Северная часть Карелии, о. Б. Черливое, таксономический состав макрозообентоса, количественные показатели, горизонтальное и батиметрическое распределение, гидрохимия и гидрология озера

ВКР изложена на 74 страницах, включает 47 рисунков и 10 таблиц. Библиография 55 источников, в т.ч. 11 иностранных.

Исследование посвящено изучению таксономического состава, горизонтального и батиметрического распределения макрозообентоса в о. Большое Черливое в Северной части Карелии. В ходе исследования обнаружено 49 видов, относящихся к 7 классам 4 типов. Наиболее богатый видовой состав характерен для Insecta (39,6% всех видов зообентоса), наименее разнообразными оказались Gordioida (2,1%). Наиболее многочисленными были Chironomidae; их максимальная численность составила 813 экз./м² на глубине 6 м. Они же встречаются на наибольших глубинах озера (около 26 м) с плотностью численности от 12 до 40 экз./м². На максимальных глубинах также эпизодически встречалась олигохета *Alexandrovina ringulata*. Повсеместно, кроме профундали, многочисленными были моллюски надсемейства Pisidioidea и *Anisus vorticulus*. Наиболее предпочтительным биотопом для макрозообентоса в озере оказались глубины <4 метров. Характер батиметрического распределения таксонов различается в северо-восточной (разрез 1) и центральной (разрез 2) частях озера. В связи с большей крутизной склона в нижней сублиторали и профундали в центральной части озера двустворчатые моллюски здесь не проникают на глубину более 7 метров, в то время как в северо-восточной части они встречаются до глубин 15 м. Самыми эврибатными таксонами в обоих исследованных участках озера являются личинки Chironomidae и олигохеты (*Alexandrovina ringulata*).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР	7
1.1. Состояние изученности озер Карелии	7
1.2. Генезис озер и классификация типов озерных котловин.....	15
1.3. Геоморфологическая характеристика озер Карелии	16
1.4. Общая гидрологическая и гидрохимическая характеристика озер Карелии.....	18
1.4.1. Гидрология.....	18
1.4.2. Классификация озер по температурному режиму	19
1.4.3. Условия зонирования береговой зоны и бентали	20
1.4.4. Гидрохимические исследования озер	22
1.4.5. Биотопы озер Карелии.....	23
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ	26
3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	29
3.1. Геоморфология и гидрология о. Большое Черливое	29
3.2. Таксономический состав о. Большое Черливое	33
3.3. Морфологическое описание таксономических групп зообентоса оз. Б. Черливое	35
3.4. Закономерности горизонтального распределения зообентоса...	55
3.5. Батиметрическое распределение зообентоса	59
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ.....	69
ЛИТЕРАТУРА	71

ВВЕДЕНИЕ

Изучение видового состава, батиметрического распределения, биологии и экологии водных беспозвоночных не утрачивает своей актуальности и в настоящее время, что связано с увеличением антропогенного воздействия на водные объекты и изменением климатических условий. Особенно это важно для северных районов, где водные экосистемы наиболее уязвимы.

Карелия расположена в пределах Балтийского кристаллического щита и относится к наиболее древней части Европы. Однако природа региона довольно молода, так как здесь находился центр четвертичного оледенения. Последний ледник покинул территорию всего несколько тысяч лет назад, поэтому все ландшафтообразующие процессы действовали здесь сравнительно короткое время, накладываясь на древнейшую основу. Карелия имеет пересеченный рельеф со средними высотами 150-200 м и относительными колебаниями до 100-120 м.

С относительно недавним освобождением территории от ледникового покрова связана не разработанность гидрографической сети региона. Здесь сохранилось обилие озер, хотя и включенных в единую озерно-речную сеть, но с уточненной до конца конфигурацией водного зеркала. Мало изменена и сама форма озерных котловин, оставшаяся в наследство от ледникового периода. Реки не успели выработать продольный профиль; они обычно извилисты и порожиаты, с перекатами, часто встречаются водопады: на Суне (Кивач, Гирвас), на Туломе, Ниве, Умбе и многих других. Все это свидетельствует о молодости рельефа региона и отличает Карелию от Русской равнины.

В Карелии насчитывается свыше 61 тысячи озер. По их количеству, приходящемуся на 1 тыс. км² площади, Карелия уверенно занимает первое место не только среди регионов России, но и в мире. Всего здесь около 60000 озер общей площадью более 40000 км². Карельские озера очень разные по величине: от маленьких "ламбушек" до крупнейших в Европе Ладожского и Онежского озер. Преобладают озера с площадью зеркала до 1 км², но много и более крупных. Общая озерность Карелии составляет 11,4%, что заметно выше, чем в соседних Финляндии и Мурманской области.

По происхождению озера Карелии можно разделить на сбросовые (наиболее глубокие — типа Топозера, Пяозера), ледниковые, котловины которых выпаяны ледником и подледниковыми потоками (озера средних и малых глубин), и запрудно — речные, появившиеся в результате

преграждения речных долин ледниковыми наносами (Ондозеро, Гимольское).

Многие озера своим происхождением обязаны тектоническим подвижкам земной коры. Они более глубокие и имеют обычно вытянутую форму, высокие скалистые, нередко обрывистые берега и малое количество островов. Конфигурация озер ледникового происхождения значительно разнообразнее — их отличает обилие островов, заливов, проливов и относительно небольшая глубина. Однако очень часто озера имеют смешанное происхождение и это вносит в их облик дополнительный колорит.

Как и реки, все озера Карелии относятся к бассейнам Белого и Балтийского морей. Высота водораздела, который проходит от северной части Западно-Карельской возвышенности к южной части Сегозера, между озерами Онежским и Выгозером и далее на юго-восток в сторону Пудожского района, составляет 150 - 200 м.

Наибольшее количество озер сосредоточено в северной части Карелии, в бассейне Белого моря.

Водоемы Карелии представляют собой одну из самых изученных и хорошо документированных озерных групп России, однако это касается, главным образом, озер южной и средней Карелии. Малые озера северной Карелии, в частности Б. Черливое, отличаются низкой степенью изученности. Между тем, в таких озерах содержится 50% объема пресной воды Карелии. К таким озерам и относится озеро Большое Черливое.

Озеро Большое Черливое – олигомезотрофный водоем, расположенный на Карельском берегу Кандалакшского залива Белого моря вблизи Керетского архипелага губы Чупа. Возникновение озера Б. Черливое относится к раннему голоцену и первоначально являлось приледниковым озером ледникового массива на месте современного Белого моря. Учитывая возраст Белого моря около 13 тыс. лет, очевидно возраст озера Б. Черливое составляет 13-14 тыс. лет.

Донные беспозвоночные и их сообщества служат излюбленным объектом при мониторинге пресноводных экосистем, хорошими показателями происходящих изменений внешней среды, в том числе и антропогенного характера, а так же являются одним из главных показателей в оценке трофности водоемов. Большинство представителей донного макрозообентоса имеет относительно продолжительный жизненный цикл – несколько месяцев и лет, поэтому их сообщества аккумулируют изменения условий существования в течение достаточно длительных периодов.

Макрозообентос - один из важнейших компонентов пресноводных экосистем. Особенно большое значение он имеет как основная составная часть кормовой базы главнейших промысловых рыб. Взаимодействие ихтиофауны водоемов с ее кормовой базой изучено далеко не достаточно, это приводит к слабой обоснованности многих рыбохозяйственных рекомендаций, что наносит существенный экономический ущерб народному хозяйству.

В связи с выше изложенным, *целью* данной работы является изучение видового состава макрозообентоса озера Большое Черливое и закономерностей его батиметрического распределения.

Для достижения поставленной цели решались следующие *задачи*:

1. Изучить особенности генезиса, гидрологии и гидробиологии озер северо-западной части России и Карелии по литературным данным;
2. Изучить гидрологические и гидрохимические особенности оз. Б.Черливое; выявить вероятную стратификацию вод и условия обитания гидробионтов в профундали озера;
3. Изучить видовой состав макрозообентоса озера Большое Черливое в вегетационные сезоны 2010-2013 гг.;
4. Изучить различие в видовом составе макрозообентоса на разных участках озера Большое Черливое (горизонтальный аспект);
5. Изучить батиметрическое распределение макрозообентоса от верхнесублиторальной зоны до профундали (вертикальный аспект).

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Установлена вертикальная стратификация вод озера по гидролого-гидрохимическим показателям. Значение кислорода в поверхностном слое варьировали от 10,46 до 11,37 мг/л. Затем, до глубин 10-15 метров закономерно снижалось до значений 5,48-8,65, а в придонном слое воды на глубинах 15-20 метров содержание кислорода вновь возрастало от 8,77 до 9,62 мг/л. Возможно, это связано с тем, что биологическое потребление кислорода в придонном слое резко снижается из-за низких температур воды.

2. Термическая стратификация воды в июне-июле: поверхность 13,6-14,2°C, слой 5-10 метров 6,2-6,4°C, слой 10-15 – 5,8°C и 15-20 метров 5,4°C. Отсутствие разброса значений температуры воды на глубине более 10 метров означает, что вертикальная конвенция воды ниже 10 метров отсутствует. Значение рН на разных горизонтах изменялись незначительно и варьировали в среднем от 6,91 (нейтрально-кислые) до 7,27 (нейтрально-щелочные).

3. В зообентосе озера Большое Черливое было обнаружено 49 таксонов, представителей 10 отрядов из 7 классов и 4 типов. Массовыми были насекомые (39.6 %), бивальвии (31.3 %), олигохеты (12.5 %) и гастроподы (6.3 %). Дейтонимфы и личинки клещей (4.2%), амфиподы, пиявки (4.2%) и волосатик (2.1%) встречались единично. Из отрядов насекомых доминировали ручейники (41.2 %). Около половины обнаруженных видов являются типичными формами водоемов средней полосы России (*Erpobdella octoculata* L., 1758; *Molanna angustata*; *Lymnaea glutinosa* Muller, 1774 и др.).

4. Самыми массовыми в таксономическом и количественном отношении были Chironomidae и моллюски надсемейства Pisidioidea. У моллюсков описано 15 видов и 3 семейства. Численность экземпляров на м² достигала 813 и является наиболее массовой у Chironomidae g. sp.

5. Мелководными объектами оказались *Gordius sp.*, *Triaenodes sp.* и *Aeschna juncea* найденные в единственном экземпляре на глубине 0,3 метра. Глубоководные таксоны - Chironomidae g. sp. и *Alexandrovina ringulata*, которые встречались даже в самой глубокой точке озера (26 м).

6. Наиболее значительные численные показатели биомассы бентоса оказались на глубине до 4 метров в центральной части озера и на глубине до 2 метров в северо-восточной части озера. По количеству таксонов в большинстве случаев численность максимальна на глубине 1 метр на обоих разрезах.

7. Характер батиметрического распределения таксонов различается в северо-восточной (разрез 1) и центральной (разрез 2) частях озера. В связи с большей крутизной склона в нижней сублиторали и профундали в центральной части озера двустворчатые моллюски здесь не проникают на глубину более 7 метров, в то время как в северо-восточной части они встречаются до глубин 15 м. Самыми эврибатными таксонами в обоих исследованных участках озера являются личинки Chironomidae и олигохеты (*Alexandrovina ringulata*).