



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра прикладной и системной экологии

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(магистерская диссертация)

На тему Продукционно-деструкционные параметры фитопланктона
литоральной зоны ряда озер Валаамского архипелага

Исполнитель Васильева Дарья Сергеевна
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат биологических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Воякина Екатерина Юрьевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат географических наук, доцент

(ученая степень, ученое звание)

Алексеев Денис Константинович

(фамилия, имя, отчество)

«28 11 2021г.»

Санкт-Петербург
2021

Оглавление

Введение.....	2
1. Характерные черты процессов образования первичной продукции и деструкции органического вещества в водных экосистемах.....	5
1.1 Характеристика первичной продукции и деструкции в водных экосистемах.....	6
1.2 Характеристика литоральной зоны водной экосистемы.....	15
1.2.1 Характеристика фитопланктона литоральной зоны водной экосистемы.....	21
1.2.2 Характеристика фитопланктона озер Валаамского архипелага.....	22
1.3 Характеристика трофности водной экосистемы.....	23
2. Физико-географическая характеристика Валаамского архипелага.....	32
2.1 Рельеф Валаамского архипелага.....	32
2.2 Фауна и флора Валаамского архипелага.....	35
2.3 Характеристика озер Валаамского архипелага.....	37
3. Методы исследования.....	44
3.1 Гидрофизические показатели.....	44
3.1.1 Мутность и прозрачность воды.....	44
3.1.2 Температура воды.....	45
3.1.3 Электропроводность.....	45
3.2 Гидрохимические показатели.....	46
3.2.1 Определение водородного показателя (рН).....	46
3.2.2 Определение растворенного кислорода.....	46
3.2.3 Определение двуокиси углерода (CO ₂).....	47
3.2.4 Определение общего органического вещества.....	48
3.3 Метод определения первичной продукции.....	48
3.4 Определение содержания хлорофилла a, b, c.....	50
4. Продукционно-деструкционные параметры фитопланктона литоральной зоны ряда озер Валаамского архипелага.....	51
4.1. Продукционно-деструкционные параметры фитопланктона литоральной зоны озера Лешее.....	52
4.2. Продукционно-деструкционные параметры фитопланктона литоральной зоны озера Симняховское.....	66
4.3. Продукционно-деструкционные параметры фитопланктона литоральной зоны озера Витальевское.....	71
4.4 Анализ продукционно-деструкционных показателей в исследованных озера Валаамского архипелага.....	75
Заключение.....	80
Выводы:.....	82
Список использованной литературы.....	83

Введение

Создание концепции био-продуктивности является одним из ключевых вопросов экологии. Изучение закономерностей структурно-функциональной организации экосистем предназначается теоретической базой с целью оценки их состояния, прогноза перемен и оптимального применения водных ресурсов. К настоящему времени, к данной теме в научном обществе, проявляется все большей интерес.

Основная роль в функционировании пресноводных водоемов выделяется фитопланктону, за счет формирования органического вещества в больших озерах и водохранилищах, в процессе фотосинтеза. Автотрофы, которые используют солнечную энергию в ходе фотосинтеза, преобразуя эту энергию в энергию органических соединений, что приводит к формированию первичной продукции, которая является источником питания для других обитателей биотопа. Первичная продукция - материальная, а также энергетическая основа для продукционного процесса в водоеме. Под деструкцией органического вещества подразумевается общий дыхательно-выделительный процесс организмов, в течении которого часть образованных продуктов фотосинтеза подвергается окислению и выделяется в окружающую среду в виде CO_2 и органических растворенных метаболитов.

Природная зональность водоёмов определяется как существование разнообразных зон жизни, населённых различными организмами и их сообществами. Литораль водоема считается побережно-водным экотонем, то есть переходной областью между наземной и водной экосистемами. По этой причине она характеризуется особыми свойствами гидрологического и гидрохимического режимов, обилием видового состава и значительной биологической продуктивностью.

К наиболее важным практическим сторонам вопроса гидробиологических исследований принадлежит анализ состояния водных

объектов. С этой целью обширно применяются структурно-функциональные свойства фитопланктона.

Выявление темпов образования органического вещества служит для оценки биологической продуктивности водоемов, так же для оценки общих закономерностей биотического преобразования вещества и энергии в водных экосистемах.

Актуальность исследования связана с тем, что в результате естественных и антропогенных воздействий, происходит ускорение старение водоемов, что приводит их к зарастанию, уменьшению площади водного зеркала, снижению продукционных процессов. Исследование первичной продукции фитопланктона и деструкции в литоральной зоне озер Валаамского архипелага проводится впервые.

Осуществление постоянных групповых лимнологических изысканий на береговой зоне необходимо для оценки экологического состояния и успешного управления экосистемой водоема. Важность исследования литоральной зоны водоема обуславливается ее малой изученностью, значимым природозащитным (зона максимального биологического разнообразия), общественно-финансовым (область индустриального рыболовства, водопотребления) и рекреационным смыслом.

Главная задача, которая рассматривается в данной работе, состоит в том, чтобы оценить вклад литоральной зоны в продукционно-деструкционные процессы в водоемах.

Объектом исследования были выбраны малые озера Валаамского архипелага.

Предмет исследования – первичная продукция и деструкция профундальной и литоральной зон водных экосистем острова.

Цель настоящей работы – определение продукционно-деструкционных параметров озер Валаамского архипелага и оценка вклада литоральной зоны зарастающих озер в процесс образования органического вещества фитопланктоном.

Для осуществления цели, решались следующие задачи:

1. Провести полевые изыскания на трех водоемах острова Валаам, имеющих выраженную литоральную зону;
2. Проанализировать межгодовое развития продукционно-деструкционных отношений в литоральной и профундальной зонах исследуемых озер;
3. Проанализировать пространственную неоднородность продукции и деструкции;
4. Оценить роль литоральной зоны с зарастающих озерах в формировании первичной продукции и деструкции.
5. Оценить трофический статус исследуемых озер;

Заключение

В результате исследования были выявлена межгодовая и внутригодовая динамика продукционно-деструкционных параметров исследуемых озер острова Валаам, что совпадает с обширными исследованиями данных озер прошлых лет. Также показано, по среднегодовым значениям, за период исследования 2020-2021 годов, для Лещевого озера характерно преобладание образования органического вещества, что также было выявлено ранее [29]. Также, в данной работе было выявлено, что для Лещевого и Симняховского озер характерно выраженная межгодовая динамика деструкционных процессов, что также совпадает с исследованиями в 2017 году [29]. Однако, в данной работе для Витальевского озера характерны высокие показатели процессов деструкции, что не соответствует результатам приведенных в исследованиях [29], в которых, для данного озера значения деструкции были наименьшими. В результате чего можно сказать, что для Витальевского озера также характерно межгодовая динамика продукционно-деструкционных параметров. В период исследования было выявлено, что для Симняховского и Витальевского озер характерны деструкционные процессы, что также совпадает с исследованиями прошлых лет. В результате исследования было выявлено, что в основном наибольшее значения продукционно-деструкционных процессов определялись в горизонтах от поверхности до двух прозрачностей, что также было показано в работе за 2017 г. [29].

За период исследования 2020-2021 годов соотношение процессов первичной продукции к процессам деструкции в озерах выделен диапазон значений от 0,28 мгО₂/л*сут. до 1,81 мгО₂/л*сут. Диапазон в данной работе несколько шире, чем в работе в 2017 году [29], который определяется от 0.47 мгО₂/л*сут. до 1.15 мгО₂/л*сут.

Был рассчитан трофический статус для всех исследуемых озер по средним значениям образования первичной продукции, и был определен как

мезотрофный с диапазоном значений ИТС 54,4-58,9. Подобный результат был определен в исследовании в 2017[29], для которого диапазон индекса ИТС составляет 45–59, и определяется как мезотрофный тип водоемов.

Выводы:

1. Исследуемые озера острова Валаам имеют межгодовую и внутригодовую динамику продукционно-деструкционных параметров.
2. Наибольшее значения продукционно–деструкционных процессов определялись в горизонтах от поверхности до двух прозрачностей.
3. В литоральной зоне Лещевого озера за 2021 г. выражено преобладание процессов образования первичной продукции по отношению к профундальной зоне (среднее значение Ав/д составило 1,01 мгО₂/л*сут.)
4. Для Симняховского оз. характерно преобладание деструкционных процессов (среднее значение Ав/Д составило 0,62 мгО₂/л*сут.). В Витальевском оз. также преобладают деструкционные процессы (среднее значение Ав/Д составило 0,38 мгО₂/л*сут.)
5. Трофический статус исследуемых озер определяется как Мезотрофный тип (40-59 ИТС по Бульону В.В.)