



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра прикладной и системной экологии

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(Бакалаврская работа)

На тему «Динамика хлорофилла-а в малых озерах о. Валаам»

Исполнитель Козинцева Снежана Алексеевна  
(фамилия, имя, отчество)  
Руководитель кандидат географических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)  
Зуева Надежда Викторовна  
(фамилия, имя, отчество)  
Консультант 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)

13.06.2021

Санкт-Петербург

2025

## Содержание

Введение.....	4
Глава 1 Литературный обзор .....	6
1.1 Эвтрофирование водоемов.....	6
1.2 Трофическая классификация водоемов .....	7
1.3 Хлорофилл-а .....	9
Глава 2 Физико-географическая характеристика .....	11
2.1 Природные особенности Валаамского архипелага .....	11
2.2 Природные особенности исследуемых озер .....	13
Глава 3 Методы исследования.....	18
3.1 Методика определения концентрации хлорофилла-а .....	18
3.2 Методика определения трофического статуса озер по концентрации хлорофилла-а .....	19
Глава 4 Анализ результатов.....	22
4.1 Оценка концентрации хлорофилла-а в малых озерах о. Валаам .....	22
4.1.1 Динамика концентрации хлорофилла-а в оз. Игуменское .....	22
4.1.2 Динамика концентрации хлорофилла-а в оз. Черное.....	23
4.1.3 Динамика хлорофилла-а в оз. Оссиево .....	25
4.1.4 Динамика хлорофилла-а в оз. Крестовое.....	26
4.1.5 Динамика хлорофилла-а в оз. Лещевое .....	27
4.1.6 Динамика хлорофилла-а в оз. Никоновское.....	29
4.1.7 Динамика хлорофилла-а в оз. Германовское .....	30
4.1.8 Динамика хлорофилла-а в оз. Симняховское .....	32
4.1.9 Динамика хлорофилла-а в оз. Витальевское.....	33
4.1.10 Динамика хлорофилла-а в оз. Антониевское .....	35
4.2 Сравнение содержания хлорофилла-а в исследуемых озерах по месяцам.....	36
4.3 Трофический статус исследуемых озер.....	41

Заключение .....	46
Список использованной литературы .....	47

## Введение

*Актуальность.* Глобальные изменения климата проявляются на водоемах высоких широт в уменьшении ледостава, повышении температуры поверхностного слоя водной толщи и усилении термической стратификации. В совокупности с поступлением биогенных элементов антропогенного происхождения изменение среды обитания гидробионтов, что способствует эвтрофированию водоемов, происходит стремительнее. В условиях климатических изменений и возрастающего антропогенного воздействия важно наблюдать за состоянием водных объектов, так как экосистемы севера таежной зоны играют важную роль для изучения влияния глобального изменения климата на локальном уровне.

Валаамский архипелаг является особо охраняемой природной территорией регионального значения и в значительной степени сохраняет фоновый режим функционирования. Малые озера являются уникальными объектами, с неповторимым сочетанием значений лимнологических параметров. В настоящее время антропогенное влияние на данную территорию возрастает из-за деятельности монастыря. Именно поэтому к данной территории проявляется повышенный интерес в исследовательском отношении.

В данной работе проводится оценка динамики концентрации хлорофилла-а в ряде озер Валаамского архипелага. По данному показателю можно определить трофический статус водоема, что позволит оценить его экологическое состояние.

*Объектом исследования* в данной работе является 10 малых озер Валаамского архипелага.

*Предмет исследования* – динамика концентрации хлорофилла-а в исследуемых озёрах.

*Целью данной работы* является анализ динамики концентрации хлорофилла-а и определение трофического состояния малых озер Валаамского архипелага.

*Задачи работы:*

1. Рассмотреть природные особенности Валаамского архипелага;
2. Описать основные методы определения содержания хлорофилла-а и трофического состояния озер;
3. Проанализировать данные и оценить динамику концентрации хлорофилла-а в исследуемых озёрах.

## Заключение

Валаамский архипелаг является уникальным природным объектом, сохраняющим фоновые значения. В последние годы из-за деятельности монастыря возрастаёт антропогенная нагрузка на экосистемы острова, поэтому наблюдения за пространственно-временной динамикой исследованных параметров являются значимыми.

В данной работе была изучена методика определения концентрации хлорофилла-а согласно ГОСТу 17.1.4.02-90. Также был проведен анализ динамики концентрации хлорофилла-а у 10 малых озер Валаамского архипелага. В большинстве озер видно значительное различие в значениях между интегральной и поверхностной пробами.

За период исследования концентрация хлорофилла-а варьировала в озерах в широком диапазоне от 1,06 мкг/л до 54,32 мкг/л. Максимальное значение концентрации хлорофилла-а было определено в интегральной пробе оз. Крестовое в августе. Минимальное значение – в поверхностном горизонте оз. Германовское в июле. Среднее значение содержания хлорофилла-а за сезон составило 12,73 мкг/л.

В большинстве озер максимальное значение концентрации хлорофилла-а приходится на август, что связано с максимальным прогревом толщи воды, минимальное – на июнь, что согласуется с многолетними данными [16].

Был определен индекс трофического состояния озер в течение исследуемого периода. Все озера являются мезотрофными (ИТС 42-54). Минимальное значение ИТС наблюдается у оз. Германовское, максимальное – у оз. Никоновское. В сравнении со среднемноголетними данными [16, 18] исследованные озера находятся в типичном для них состоянии.