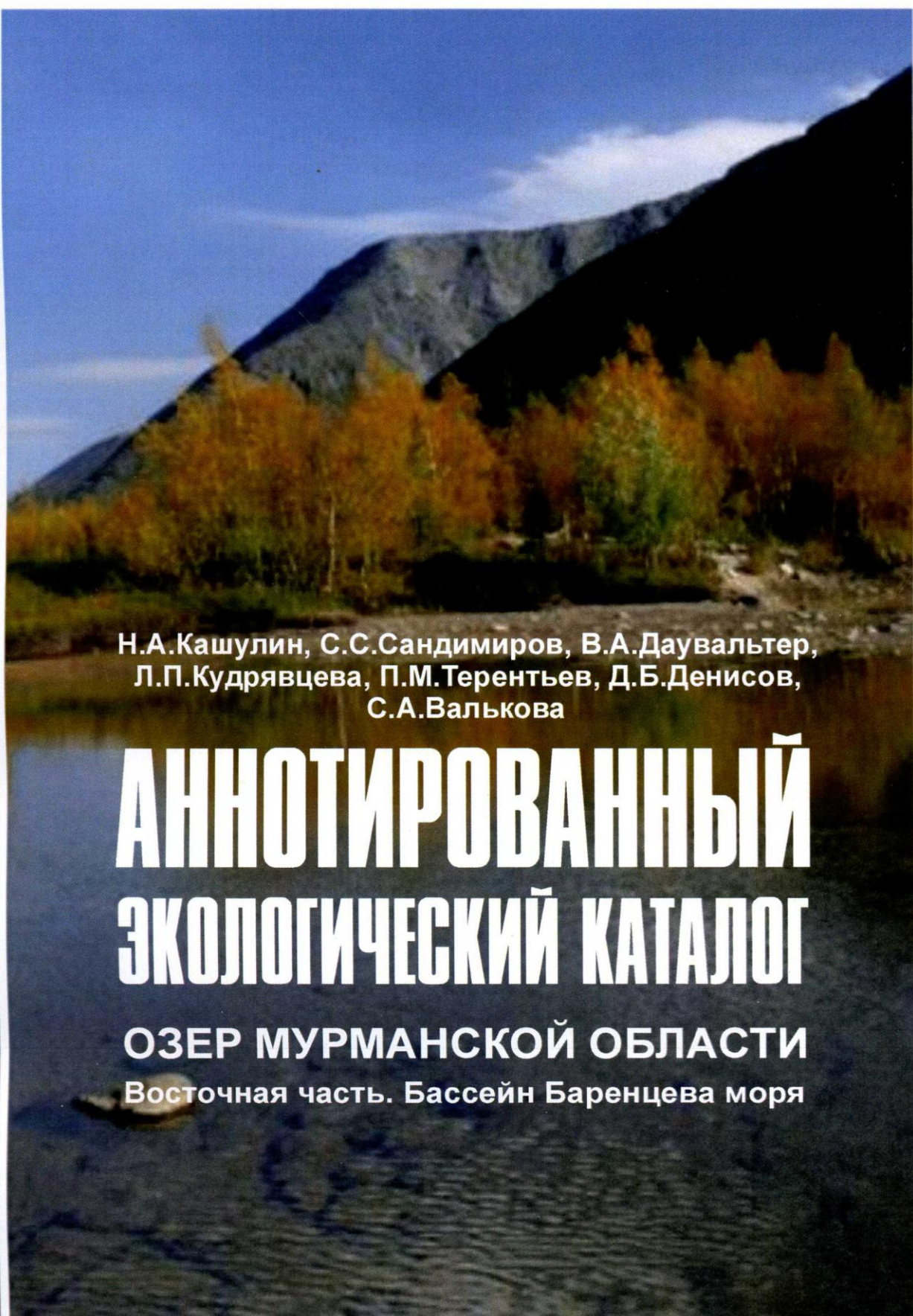


*Российская Академия Наук*  
КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР



Н.А.Кашулин, С.С.Сандимиров, В.А.Даувальтер,  
Л.П.Кудрявцева, П.М.Терентьев, Д.Б.Денисов,  
С.А.Валькова

# АННОТИРОВАННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ

ОЗЕР МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Восточная часть. Бассейн Баренцева моря

часть  
1



**УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ СЕВЕРА  
КОЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН**

Н.А.Кашулин, С.С.Сандимиров, В.А.Даувальтер, Л.П.Кудрявцева,  
П.М.Терентьев, Д.Б.Денисов, С.А.Валькова

**АННОТИРОВАННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ ОЗЕР  
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ:  
ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
(БАССЕЙН БАРЕНЦЕВА МОРЯ)**

Часть 1.

Апатиты  
2010

Печатается по постановлению Президиума Кольского научного центра  
Российской академии наук

УДК 502.51(285) (470.21)  
ISBN 978-5-91137-124-1

Кашулин Н.А., Сандимиров С.С., Даувальтер В.А., Кудрявцева Л.П.,  
Терентьев П.М., Денисов Д.Б., Валькова С.А. Аннотированный экологический  
каталог озер Мурманской области: восточная часть Мурманской области  
(бассейн Баренцева моря). В 2 ч.

– Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2010. – Ч.1.-249 с.

Дается систематизированная экологическая характеристика озер Евро-  
Арктического региона. В данной части каталога приведены основные  
гидрографические, морфометрические, гидрохимические и гидробиологические  
характеристики 147 водоемов на водосборах Баренцева моря, дающие  
представление об озерном фонде восточной и северо-восточной частей  
Мурманской области. По каждому водоему даны: название реки, вытекающей из  
озера или протекающей через озеро, координаты водоема, высотные отметки  
водоема, площадь озера и его водосборной территории, наибольшая длина и ширина,  
период исследований, гидрохимическая характеристика поверхностных вод и  
донных отложений, а также оценка и состояние основных биологических  
сообществ (фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, ихтиофауны).

Каталог предназначен для специалистов в области изучения пресноводных  
экосистем, местного населения, лиц, осуществляющих хозяйственную деятельность  
на территории восточной части Мурманской области, учащихся учебных  
заведений, природоохранных служб. Ил. – 56, табл. – 39, библиогр. – 119 назв.

Ответственный редактор –  
д.б.н. Н.А.Кашулин

**Russian Academy of Sciences  
Kola Science Centre  
Institute of the North Industrial Ecology Problems**

**N.A.Kashulin, S.S.Sandimirov, V.A.Dauvalter, L.P.Kudryavtzeva,  
P.M.Terentjev, D.B.Denisov, S.A.Valkova**

**ANNOTATED ECOLOGICAL CATALOGUE OF LAKES  
IN THE MURMANSK REGION:**

**EAST AREA OF THE MURMANSK REGION  
(BASIN OF THE BARENTS SEA)**

Apatity  
2010

Published by decision of the Presidium of the Kola Science Centre Russian Academy of Sciences

UDC 502.51(285) (470.21)

ISBN

Kashulin N.A., Sandimirov S.S., Dauvalter V.A., Kudryavtzeva L.P., Terentjev P.M., Denisov D.B., Valkova S.A. Annotated ecological catalogue of lakes in the Murmansk region: East area of the Murmansk region (basin of the Barents sea). – Apatity: Publ. Kola Science Centre RAS, 2010. – 249 p.

The systematized ecological characteristics of the Euro-Arctic region lakes are presented. This part of the catalogue contains the basic hydrographic, morphometric, hydrochemical and hydrobiological description of 147 lakes of the Barents Sea watershed and gives information about the lake stocking of the East and North-East area of the Murmansk region. Each lake description contains: an effluent or flow river name, coordinates, height above sea level, area of a lake and its watershed, maximum length and width, investigation period, chemical characteristics of waters and sediments, the estimation and state of the main biological communities (phytoplankton, zooplankton, benthos, ichthyofauna).

The catalogue is intended for water ecosystem investigations specialists, locals, those, who accomplish practical activity in the East part of the Murmansk region, students and environmental services staff. Il. – 56, tabl. – 39, ref. – 119 titl.

Editor-in-chief –  
N.A.Kashulin, Dr. Sc. (Bio)

## ВВЕДЕНИЕ

Данный «Каталог озер ...» составлен на основе научно-исследовательских работ Института проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, выполненных в период с 1989 по 2008 гг. Сборник является продолжением предыдущего издания, в котором речь шла об экосистемах озер северо-запада Мурманской области и малых озер приграничного района Финляндии, Норвегии и России (Кашулин и др., 2009). В каталоге представлены характеристики 147 озер, расположенных на 13 водосборных площадях побережья Баренцева моря восточной части Мурманской области, включающих основные реки, мелкие речные бассейны и межбассейновые пространства (рис.1). В основном

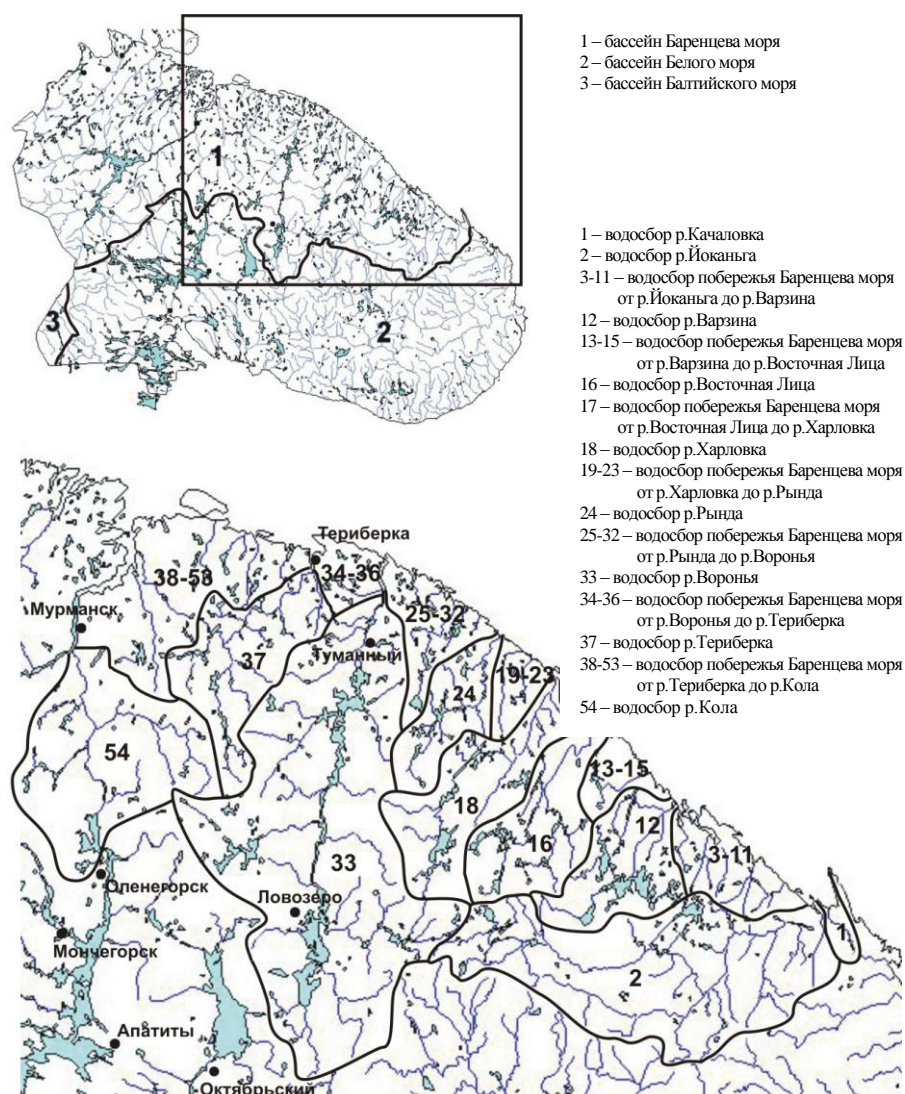


Рис.1. Карта-схема размещения водосборов рек восточной части Мурманской области (Баренцево море)

это малые озера площадью от 0.04 до 10 км<sup>2</sup> (142 водоема), средние озера площадью от 10 до 100 км<sup>2</sup> (4 водоема), а также большие озера площадью более 100 км<sup>2</sup> (1 водоем). Озера находятся на высоте 4.6-399.0 м над ур. м. Географические условия их расположения весьма разнообразны. Ландшафты изменяются от лесных до горных и прибрежных тундр. Среди исследованных озер встречаются как сточные, так и бессточные.

Для характеристики озер на данной территории области также использовались сведения Каталога озер Мурманской области (1962 г.), а именно, цифровые индексы, обозначающие главные реки бассейнов Кольского п-ова (табл.1). Индексы современного каталога также указывают, к какому бассейну относится рассматриваемое озеро. Например, цифрой 2 в каталоге обозначена

Таблица 1

Водосборы основных рек восточной части Мурманской области  
(Баренцево море)

№ водосбора в каталоге	Водосбор реки	Количество исследованных озер в 1984-2008 гг.	Общее количество озер на водосборе рек
Баренцево море			
1	Водосбор р.Качаловка	—	218
2	Водосбор р.Йоканьга	18	7221
3-11	Водосбор побережья Баренцева моря от устья р.Йоканьга до устья р.Варзина	7	4324
12	Водосбор р.Варзина	6	3695
13-15	Водосбор побережья Баренцева моря от устья р.Варзина до устья р.Восточная Лица	—	1113
16	Водосбор р.Восточная Лица	2	4244
17	Водосбор побережья Баренцева моря от устья р.Восточная Лица до устья р.Харловка	-	354
18	Водосбор р.Харловка	12	3256
19-23	Водосбор побережья Баренцева моря от устья р.Харловка до устья р.Рында	1	1000
24	Водосбор р.Рында	2	2255
25-32	Водосбор побережья Баренцева моря от устья р.Рында до устья р.Воронья	9	2097
33	Водосбор р.Воронья	39	8329
34-36	Водосбор побережья Баренцева моря от устья р.Воронья до устья р.Териберка	4	411
37	Водосбор р.Териберка	16	3279
38-53	Водосбор побережья Баренцева моря от устья р.Териберка до устья р.Кола	19	3772
54	Водосбор р.Кола	12	1626
	Итого:	147	47 194
	Суммарная площадь зеркала озер, км <sup>2</sup> :	239.29	2712.14
	Суммарная площадь водосборов, км <sup>2</sup> :	4189.31	34824.2

р.Йоканьга бассейна Баренцева моря. Каждому озеру, помещенному в настоящий каталог, дается его порядковый номер. Например, 2-1 – обозначение озера б/н, которое принадлежит водосбору р.Йоканьга. Названия рек приводятся в заголовках, помещаемых в тексте каталога. В конце таблицы даются обобщенные сведения о количестве и площади озер по восточной части бассейна Баренцева моря как в гидрографическом районе, так и в административных границах Мурманской области.

В последующих изданиях каталога планируется охватить восточную, центральную и юго-западную части Мурманской области, относящиеся к бассейну Белого моря.

Из гидрографических характеристик для озер приводятся их общая площадь. Дается также наибольшая длина и наибольшая ширина озера. Высотное положение озер указывается в соответствии с имеющимися на них отметками или определяется приближенно, методом интерполяции между соседними горизонталями. Наряду с указанными характеристиками приводятся также название реки, вытекающей из озера или протекающей через него. Для всех озер указывается местоположение их центра и замыкаемая ими площадь водосбора. Для рассмотрения гидрохимических и гидробиологических характеристик озер в тексте приводятся таблицы и иллюстрации, которые дают более полное представление о водоеме и основных биологических сообществах (фитопланктоне, зоопланктоне, бентосе, ихтиофауне).

Цифровыми индексами, принятыми в каталоге озер (1962 г.), обозначаются главные реки бассейна и притоки длиной 15 км. Если река берет начало из озера, то главная река бассейна обозначается первой цифрой индекса. Затем после обозначения главной реки, идет перечисление всех притоков, впадающих в озеро, из которого берет начало главная артерия речной системы, и уже после этого индексами обозначаются притоки, впадающие непосредственно в реку. Перечисление притоков, впадающих в озеро, идет по часовой стрелке, начиная с первого притока, расположенного у истока реки из озера. Наряду с цифровыми индексами, обозначающими местоположение того или иного бассейна реки, в котором располагается озеро или группы озер, дополнительно введены буквенные индексы. Они служат для обозначения межбассейновых пространств.

В настоящем каталоге озер предлагается более упрощенная схема размещения речных бассейнов Мурманского гидрографического района (см. рис.1). Цифры, указанные в них, соответствуют индексам, под которыми значатся только главные реки бассейна. В связи с небольшим масштабом карты мелкие речные бассейны и межбассейновые пространства по берегу Баренцева моря объединены в виде отдельных контуров.

Для описания статуса экосистем озер использованы доступные гидробиологические данные. Ихтиофауна озер восточной части Мурманской области, в особенности верховья крупных озерно-речных систем побережья Баренцева моря, недостаточно изучена с точки зрения оценки ее биологического потенциала и разнообразия. Исследования рыб, как правило, касаются непосредственно рек, их притоков и крупных озер, имеющих статус «лососевых».

В настоящем издании обобщены результаты многолетних исследований по оценке биоразнообразия рыбной части сообществ водоемов указанной области, полученных как в ходе собственных изысканий, так и исследователями ММБИ КНЦ РАН, ПИНРО, Управления «Мурманрыбвод». Были обобщены



современные данные по составу ихтиофауны бассейнов рек Восточного Мурмана. Общее количество видов в пределах исследованных бассейнов рек может достигать 25, относящихся к 13 семействам. В ходе исследований было расширено представление о современном видовом составе ихтиофауны ряда водоемов бассейна Баренцева моря, расположенных как в центральной части Кольского п-ова, так и непосредственно на его северо-восточном побережье. Установлено, что немногочисленность лососевых рыб в уловах некоторых исследованных озер может быть связана с высокой промысловой нагрузкой на водоемы. При относительно небольших размерах озер и специфических климатических условиях пополнение популяций рыб в них происходит крайне медленно. Практически все исследованные озера представляют высокую промысловую и рекреационную ценность.

Учитывая глобальный характер процессов воздушного переноса загрязняющих веществ в арктических и субарктических широтах, а также высокую степень индустриализации Мурманской области, для оценки загрязнения озер в каталог включены результаты патолого-морфологического анализа рыб и данные по уровням накопления тяжелых металлов (Hg, Ni, Cu, Cd и Pb). Указаны видовые особенности в накоплении меди в печени, никеля и кадмия в почках и ртути в мышечной ткани рыб одного водоема. Полученные результаты в совокупности с данными гидрохимии вод и донных отложений, а также ряда гидробиологических показателей, дают представление об экологическом статусе водоемов, интенсивности и степени их загрязнения.

## **ОЧЕРКИ ЭКОЛОГИИ ОЗЕР ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ (БАССЕЙН БАРЕНЦЕВА МОРЯ)**

---

Условия формирования качества вод озер северо-восточного района Мурманской области весьма специфичны и разнообразны, что обусловлено целым рядом факторов, включая климат, геологические и ландшафтные особенности территорий водосборов, близость океана и значительное влияние морских аэрозолей, низкая биологическая продуктивность. В целом, это ультрапресные, ультраолиготрофные водоемы с высокой прозрачностью вод.

Водные системы северо-восточного района Мурманской области представлены двумя различными типами: крупными озерно-речными системами основных рек и системой многочисленных малых озер и рек. По происхождению озера делятся на две основные группы – ледниковые и тектонические. Большинство озер относится к ледниковым, они имеют округлую или овальную форму и небольшие глубины. Иногда встречаются запрудные озера, которые образовались в результате преграждения мореной какого-либо поверхностного стока воды. Ложа этих озер имеют удлиненную форму и большие глубины. Озера тектонического происхождения расположены в глубоких котловинах, имеют вытянутую форму, сложную конфигурацию береговой линии и неровный рельеф дна.

Главными компонентами водного баланса озер являются: приток поверхностных вод с водосборной площади, осадки в виде дождя и снега, поверхностный сток, испарение. Для водоемов северо-восточной части Мурманской области характерно преобладание поверхностного притока и осадков в водном балансе, роль поверхностного стока и испарения менее значительна. Для водоемов северо-восточной части, расположенных ближе к центральным районам Мурманской области, характерно преобладание поверхностного притока и стока в водном балансе, осадки близки к потерям на испарение и могут составлять 2-16% уравненного баланса (Ресурсы поверхностных ..., 1970). Данные водоемы, изначально обладающие высокими природными качествами, представляют собой важнейшие природные ресурсы Субарктики. Водные ресурсы играют важнейшую роль в жизни коренных народов Севера и экономики региона в целом. Однако глобальные изменения, происходящие на нашей планете, бросают качеству северных водоемов серьезный вызов. Бурный рост промышленности в XX столетии обусловил процессы глобального загрязнения окружающей среды.

Для Арктических и Субарктических регионов все большую актуальность приобретает проблема оценки последствий долговременного аэротехногенного загрязнения водоемов, расположенных как в импактных зонах промышленных предприятий, так и фоновых районах. Надо отметить, что территория восточной части Мурманской области не подвержена серьезному прямому антропогенному воздействию, связанному с деятельностью металлургических и горнодобывающих комплексов. Однако в силу особенностей циркуляции атмосферы в Северном полушарии в приполярные области переносится большая часть атмосферных загрязнений, выбрасываемых промышленными предприятиями из более южных индустриально развитых регионов. Выбрасываемые в атмосферу вещества могут переноситься воздушными потоками на большие расстояния. Они выпадают и накапливаются на территории водосборов и непосредственно в водоемах.

Кумулятивное загрязнение водоемов долгоживущими поллютантами сопровождается процессами закисления, которое определяется количеством кислотных осадков, выпадающих на территорию водосбора, продолжительностью их воздействия, геохимическими особенностями региона, гидрохимией и морфологией водоемов и др. Озера северо-восточной части Мурманской области наиболее чувствительны к закислению вследствие бедного ионного состава и низкой буферности емкости, т.е. обладают небольшим запасом соединений, способных нейтрализовать поступление кислотных соединений.

### **Особенности формирования качества поверхностных вод северо-востока Кольского полуострова**

Геологическое строение района весьма однообразно. Вся его северная часть от морского побережья и несколько южнее сложена микроклиновыми гранитами. Коренные кристаллические породы скрыты под тонкой подушкой тундрового почвенно-растительного покрова и часто выходят на поверхность, обнажая кислые гранитогнейсовые породы, что обуславливает низкую щелочность поверхностных вод. На остальной территории преобладают олигоклазовые граниты. Ближе к центральным районам коренные породы покрыты четвертичными отложениями (морена и песчаные флювиогляциальные отложения) и продуктами болотных образований, и обнажения коренных пород встречаются реже, что создает иные условия формирования качества вод.

Тектоника северо-восточного района проявилась, как и на всем Кольском п-ове, в виде различных по глубине и длине линейных трещин и сбросовых впадин, которые имеют меридиональное и широтное направления. Трещины в настоящее время заняты реками, впадины – озерами. Нередко впадины приобретают лопастную форму.

Поверхность исследуемого района представляет собой плато высотой 200-250 м. Общий уклон поверхности идет с юга на север. Абсолютные высоты с отметками более 300 м, которые встречаются в южной части этой зоны, понижаются до 100 м и менее на севере, где граница резко обозначена крутым, обрывистым гранитным берегом Баренцева моря. Здесь глубоко в сушу вдаются многочисленные губы, в которые впадают рассматриваемые в данной работе реки и их водосборные площади.

Поверхность прибрежной части всхолмлена отдельными возвышенностями различной площади и округлой формы с относительным превышением над окружающей местностью от нескольких до 20-30 м. Встречаются также поднятия в виде вытянутых гряд с более мягкими формами очертаний и меньшими относительными отметками. Они чередуются с плоскими межгрядовыми понижениями, как правило, заболоченными. В местах выхода на поверхность коренных пород образуются громадные глыбы гранитов. Чаще всего они приурочены к районам тектонических разломов. На относительно ровных и слабо всхолмленных участках иногда встречается масса разбросанных гранитных обломков различных размеров.

Центральная часть района является наиболее расчлененной, с амплитудой колебания высот до 100 м. Здесь расположены крупнейшие впадины, занятые озерами. Озера, как правило, узкие, вытянутые, ориентировка их имеет три четко выраженных направления. В западной части района преимущественно северо-западное, на востоке – меридиональное и северо-восточное.

Облик южной части района заметно меняется, поверхность выполаживается. Начинают преобладать относительно ровные и сильно заболоченные пространства. Обнажения коренных пород встречаются реже. Их выходы наблюдаются в основном в переломах речных русел. Небольшие речки имеют слабо выраженные долины. Берега их густо поросли осокой и ивой. Часто встречается крупнобугристый болотный комплекс.

Для северной части характерны примитивные тундровые почвы с различной степенью оподзоленности. В условиях значительного увлажнения бедные растворимыми веществами подзолистые почвы очень мало минерализованы. Подзолистые почвы встречаются небольшими пятнами в речных долинах, в местах развития лесотундровых ассоциаций. Южнее, где рельеф менее расчленен, распространены болотные почвы, хотя и здесь встречаются примитивные тундровые почвы, приуроченные к возвышенным и более расчлененным местам. Коэффициент заболоченности здесь составляет 16.8%.

В прямой связи с почвами описываемого района находится развитие растительного покрова, который представлен различными комплексами тундровой и таежной растительности. В северных прибрежных районах вдоль побережья Баренцева моря тянется ерничко-кустарничковая тундра шириной 20-30 км. Южнее она замещается комплексами лесов, лесотундры и болотной растительности. Леса состоят в основном из ели, сосны и березы. Здесь же находятся отдельные мерзлотные торфяные бугры. На устьевых участках рек на относительно небольших пространствах встречается березово-лишайниковое лесотундровое криволесье, растущее на склонах долин и поверхности речных террас. Однако березовое редколесье занимает незначительные площади (6.6% территории района). К таким участкам относится ледниковая терраса на побережье, поверхность которой после образования почвенного покрова довольно густо поросла березой. В тех местах, где террасу пересекают небольшие водные потоки, развита пышная и разнообразная травянистая растительность (Водно-энергетические ресурсы ..., 1958, 1960).

Климат северо-восточной части Кольского п-ова находится под смягчающим влиянием Баренцева моря. Благодаря этому температура воздуха зимой на побережье близка к соответствующим значениям температуры воздуха в районах, расположенных на 10° южнее (например, Ленинградская область), и вследствие более сглаженных форм рельефа в данном районе климат отличается меньшей территориальной изменчивостью. При удалении вглубь полуострова рельеф местности меняется и влияние моря довольно быстро исчезает, термический режим становится несколько суровее и продолжительнее на 1 месяц (Ресурсы поверхностных ..., 1970).

Гидрохимические параметры, наряду с климатическими, географическими, ландшафтными и геологическими условиями конкретных водосборов, определяют природное состояние водных экосистем. Водные системы северо-восточной части Мурманской области разделяются на два типа: большие озерно-речные системы и многочисленные малые озера и реки. Загрязнение водных объектов вызывает физико-химические изменения состояния воды и приводит к нарушению экологического баланса системы. Изучение уровней содержания загрязняющих веществ и закономерностей перераспределения элементов при движении потока загрязненных вод является необходимым условием для обоснованного прогнозирования качества природных вод.

Данная территория не испытывает серьезного антропогенного влияния. Химический состав поверхностных вод северо-восточной части Кольского п-ова определяется в основном атмосферным выпадением ионов и выветриванием, а также ионообменной реакцией на водосборной площади. Процессы, происходящие на водосборной площади, влияют на химический состав стоков в водоемы.

На формирование химического состава озер северо-восточной части Мурманской области в значительной степени влияет близость незамерзающего Баренцева моря. Процесс формирования химического состава поверхностных вод начинается с момента выпадения морских аэрозолей и осадков на поверхность водосбора. С удалением от береговой черты к центральным районам Кольского п-ова количество морских аэрозолей, выносимых атмосферными осадками, заметно уменьшается. Так как пробы поверхностных вод отбирались в основном в период летне-осенних дождевых паводков, то качество вод озер напрямую отображает гидрохимические особенности их водосборных территорий, когда атмосферные осадки стекают в водоемы по оттаявшей поверхности водосборов. В некоторых озерах пробы брались и с придонного горизонта.

Из катионов натрия и кальция характеризуются более высоким содержанием в земной коре, где они находятся главным образом в виде силикатов и алюмосиликатов. Натрий является основным катионом химического состава поверхностных вод северо-восточной части Кольского п-ова (в среднем 3.71 мг/л), где преобладают коренные породы гранитогнейсовых формаций, но его содержание ниже, чем в водоемах центрального района Кольского п-ова. Мозаично-низкие значения катионов характерны также для озер горной тундры. Однако в ряде случаев низкое содержание катионов сопровождается низкой щелочностью (или ее отсутствием). Эти условия создаются на возвышенностях, где существуют обнажения кислых гранитогнейсовых пород.

Распределение натрия и хлоридов согласовано и определяется влиянием морских аэрозолей. Повышенным средним содержанием хлора выделяются водоемы у побережья Баренцева моря (от побережья до 20 км вглубь полуострова). Чем дальше от побережья, тем ниже содержание хлора: до 100 км коэффициент корреляции равен -0.84, более 100 км – -0.62 ( $p = 0.001$ ). Размерность озер на концентрацию хлора не влияет. Из 147 исследованных озер в 81 преобладают хлориды.

По мере удаления от побережья происходит закономерное снижение минерализации воды (рис.2). В большинстве водоемов отмечается природная минерализация вод, характерная для большинства водоемов Кольского п-ова (в среднем 17.2 мг/л, в диапазоне 3.4-56.5 мг/л). Исключение составляют два озера – оз.Норосрод (общая минерализация 92.8 мг/л), расположенное на северо-востоке от пос.Ловозеро в самом верховье р.Харловка, и озеро Восьмое Евтюковское (общая минерализация 89.5 мг/л), расположенное недалеко от пос.Дальние Зеленцы, в 3.9 км от побережья Баренцева моря.

Для природных вод Кольского Севера типичен следующий порядок распределения главных ионов:  $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ ;  $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+$ . В озерах, расположенных вблизи Баренцева моря, основные ионы по значимости распределяются следующим образом:  $\text{Cl}^- > \text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$ . В остальных водоемах состав исследуемых вод в основном соответствует природному распределению и относится к классу гидрокарбонатных вод. Сопоставление содержания катионов показывает, что в большинстве водоемов



преобладающим катионом является  $\text{Na}^{2+}$ , на его долю приходится от 21 до 88% в катионном составе. Значительно меньшая вариабельность наблюдается по  $\text{Ca}^+$  (0.14-11.3 мг/л),  $\text{Mg}^{2+}$  (0.07-5.00 мг/л),  $\text{K}^+$  (0.02-2.42 мг/л). В распределении главных ионов в воде исследуемых озер отмечается увеличение содержания по мере приближения к побережью Баренцева моря (рис.2). Выпадение серы оказывает незначительное воздействие на данный район. Концентрации сульфатов выше только в озерах вблизи побережья Баренцева моря и расположенных недалеко от центрального промышленного района, в верховьях водосборов рек Кола и Териберка.

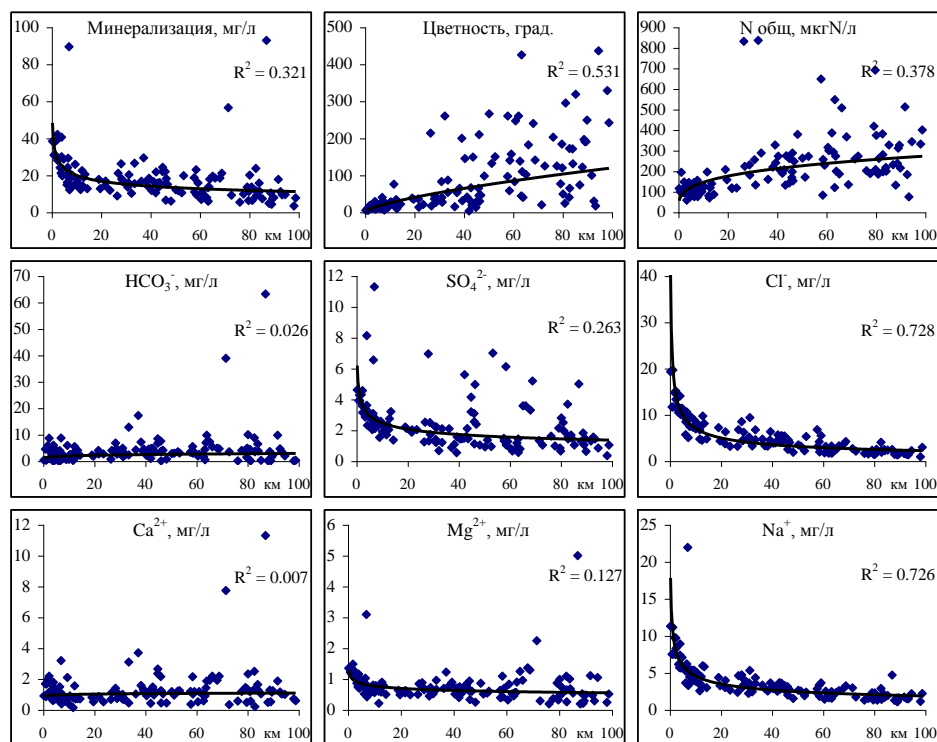


Рис.2. Распределение средних величин общей минерализации, цветности и содержания основных ионов в воде исследуемых озер по мере удаления от побережья Баренцева моря

Результирующим показателем ионного равновесия вод считается рН. Территориальное распределение данного параметра довольно равномерно. В пределах северо-востока Кольского п-ова ландшафтно-географические условия формирования качества вод являются схожими. Наиболее низкие значения характерны для тундры, в районе Возвышенности Кейвы. В этом районе находится 10 озер с рН воды < 5 ед. Известно, что низкие значения рН могут также определяться содержанием гумусовых кислот. Эти озера, в отличие от техногенно-закисленных, действительно отличаются более высоким содержанием органического вещества и цветностью вод. Среди обследованных водоемов на северо-востоке Кольского п-ова озера с рН < 6 составили 30%. Озера с низкими значениями рН, как правило, невелики по размерам – их площадь составляет менее 0.7 км<sup>2</sup>.

На водосборах северо-восточной части Кольского п-ова прослеживается закономерное увеличение органического вещества, биогенных элементов, а также цветности вод и содержания железа вглубь полуострова. Самые низкие значения гидрохимических параметров продуктивности вод отмечаются в районах прибрежной и горной тундры, что характеризует их как ультраолиготрофные. Формирование коричневых вод с высоким содержанием железа характерно для заболоченных тундровых и лесотундровых ландшафтов, что является следствием обогащения их гумусовыми кислотами. Цветность вод имеет высокий уровень корреляции с содержанием органического вещества ( $r = 0.94$ ,  $p = 0.001$ ). Анализ распределения органического вещества и биогенных элементов показывает сходную картину их распространения только до Возвышенности Кейвы, т.е. до 100 км от побережья Баренцева моря. Прослеживается четкая тенденция нарастания значений вглубь Кольского п-ова до лесотундровых ландшафтов. Более высокими концентрациями органического вещества характеризуются воды малых озер заболоченной тундры и лесные озера. При этом надо отметить, что максимальное накопление всей группы рассматриваемых параметров трофического статуса наблюдается также в небольших водоемах (площадью до 1 км<sup>2</sup>).

Содержание общего азота отличается широким диапазоном – от 59 до 1540 мкгN/л, вместе с тем концентрация его минеральной формы почти во всех водоемах северо-восточной зоны низкая (в 80% озер < 10 мкгN/л). Территориальное распределение содержания фосфора и азота повторяет закономерности распределения органического вещества в северо-западной тундровой и центральной промышленной зонах, что подтверждает их связь с развитием почвенно-растительного покрова на водосборе.

Концентрации тяжелых металлов в поверхностных водах зависят от нескольких факторов. Это – воздушное антропогенное влияние и местные источники, природное выщелачивание из основной породы и почвы, а также естественная почвенная пыль. К тому же, условия, преобладающие на водосборной площади, оказывают большое влияние на мобильность и доступность тяжелых металлов в воде.

Микроэлементы, содержание которых в воде менее 1 мг/л, можно подразделить на элементы природного происхождения, которые поступают в водоемы при химическом выветривании слагающих водосбор пород, и элементы аэротехногенного происхождения, выпадающие из загрязненной атмосферы. Следует отметить, что кислотные осадки изменяют и природные потоки элементов с водосбора. Широко известен феномен вымывания лабильных форм алюминия в водоемы кислотными осадками (Израэль и др., 1989; Моисеенко и др., 1996). Распределение алюминия в водах озер северо-востока Кольского п-ова указывает на существование гидрохимических аномалий его содержания (до 350 мкг/л, в среднем – 79 мкг/л), связанных, как правило, с низкими значениями pH. Высокие концентрации Al наблюдаются в большинстве водоемов, равномерно расположенных на всей исследованной водосборной площади (рис.3). Породы, составляющие тундровый ландшафт северо-востока Кольского п-ова, сравнительно легко поддаются выветриванию слабокислыми водами, поэтому увеличивается роль алюминия в процессах водной миграции и, соответственно, в формировании качества вод.

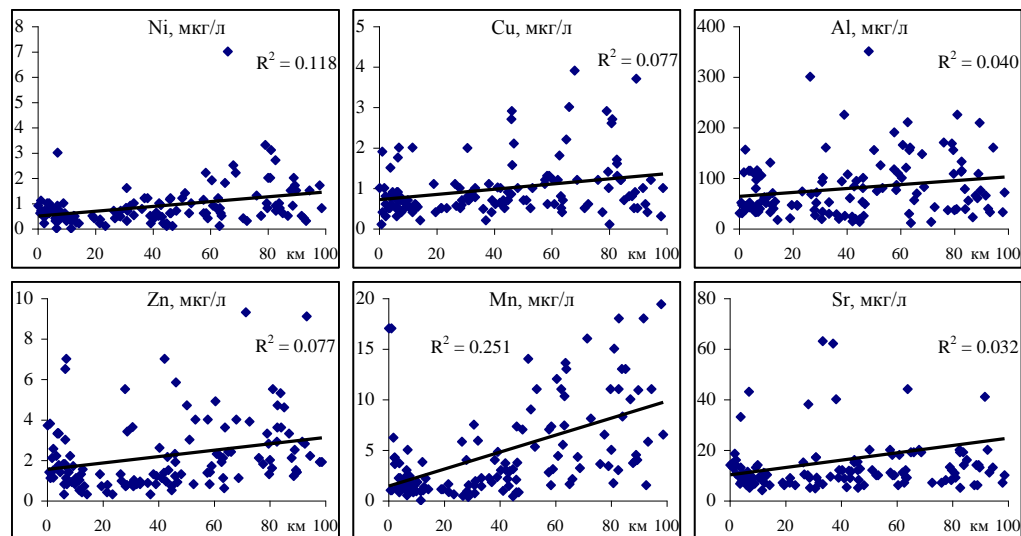


Рис.3. Распределение средних концентраций основных загрязняющих элементов в воде исследуемых озер по мере удаления от побережья Баренцева моря

Приоритетными загрязняющими веществами с токсичным эффектом являются тяжелые металлы. Наиболее токсичными загрязняющими веществами пресных вод Кольского п-ова являются никель и медь. Отсутствие промышленных предприятий и напрямую поступающих в водоемы сточных вод, содержащих значительные количества загрязняющих веществ, сказывается на содержании этих элементов в воде. Лишь в некоторых водоемах Кольского и Ловозерского районов содержание Cu (макс. 5.1 мкг/л, в среднем 2.6 мкг/л) превышает принятые условно-фоновые значения и предельно допустимые концентрации для воды водоемов рыбохозяйственного назначения (ПДКрбхз). Принятые в России ПДКрбхз для Cu и Ni – 1 и 10 мкг/л соответственно. Исследования показали, что наибольшие концентрации Cu наблюдались в водоемах, расположенных ближе к центральным промышленным районам Мурманской области.

Согласно шведским критериям качества вод, опасные биологические эффекты могут проявляться, если содержание Cu в воде превышает 3 мкг/л или 15 мкг/л для Ni. Т.И.Моисеенко с соавторами (1995) представила критические уровни никеля и меди в водах озер на основе патологических изменений рыб. Критические уровни для вод с высокими показателями буферной емкости ( $ANC > 200$  мэкв/л) составляют 8 мкг/л для меди и 20 мкг/л для никеля. В северо-восточной части Мурманской области эти величины не были превышены ни для одного водоема.

Содержание таких элементов как Co, Zn, Mn, Sr, Pb, Cr, Cd незначительно и очень редко превышает ПДКрбхз (рис.3).

Таким образом, качество вод северо-востока Кольского п-ова в большей степени определяется атмосферным выпадением ионов, процессами выветривания коренных пород, а также физико-химической миграцией элементов на водосборной площади, и зависит от концентрации металлов, которые связаны с геологией коренных подстилающих пород, pH и количества органического материала (ТОС) в почвах и поверхностных водах.

## Химический состав донных отложений водоемов

Для оценки аккумуляции и распределения химических элементов в донных отложениях озер водосбора Баренцева моря, как и в предыдущем каталоге (Кашулин и др., 2009), рассматривались четыре аспекта: 1) фоновые концентрации элементов; 2) их вертикальное распределение в толще донных отложений; 3) концентрации элементов в поверхностных донных отложениях; 4) значения коэффициента и степени загрязнения, создаваемого тяжелыми металлами, накопленными в донных отложениях.

Исследуемые озера водосбора Баренцева моря, в которых были отобраны образцы донных отложений, делятся на две группы: озера прибрежной зоны (на расстоянии 0,3-12,3 км от береговой линии) и озера центральной части Кольского п-ова (160-170 км от Баренцева моря). Химический состав донных отложений исследовали в 23 озерах бассейна Баренцева моря. Из них 14 озер принадлежит к первой группе, 9 озер – ко второй. Влияние морских аэрозолей, помимо гидрохимии водоемов, может также сказаться на химическом составе донных отложений, поэтому две вышеназванные группы озер рассматривались отдельно.

При подсчете интенсивности загрязнения очень важно иметь достоверные значения фоновых концентраций. Вместе с тем, не существует метода, который мог бы учесть все факторы, влияющие на фоновые концентрации. Фоновые значения определялись в образцах, отобранных из самых глубоких слоев колонок донных отложений (обычно более 20 см) и отложившихся более 200 лет тому назад, они характеризуют период до любого заметного загрязнения (Даувальтер, 2000).

Средние фоновые концентрации тяжелых металлов в донных отложениях озер прибрежной зоны выше, чем в озерах центральной части Кольского п-ова, – As в 3 раза, Pb и Co в 2,5 раза, Cd в 2 раза, Hg, Ni и Zn в 1,5 раза (табл.2). Вероятно, помимо геохимических особенностей территории водосборов озер и увеличения интенсивности выветривания в прибрежной зоне, это связано с влиянием морских аэрозолей на химический состав донных отложений.

Для большинства тяжелых металлов (Ni, Zn, Pb), а также металлов, содержащихся в значительных количествах в морской воде и, следовательно, в морских аэрозолях (Na, K, Mg, Sr), отмечено увеличение содержания в фоновых слоях донных отложений по мере приближения к побережью (рис.4). Зафиксировано увеличение содержания Hg и значений потерь при прокаливании (ППП) по мере удаления от побережья.

В основном средние фоновые концентрации изучаемых металлов в донных отложениях водоемов водосбора Баренцева моря меньше, чем в водоемах Печенгского района (Кашулин и др., 2009), кроме Cd и Pb в озерах прибрежной зоны, и меньше средних фоновых концентраций в малых озерах Мурманской области (Даувальтер, 2000). Фоновые концентрации тяжелых металлов в донных отложениях исследуемых озер непостоянны (величины стандартного отклонения по большинству металлов сопоставимы со средними значениями), что отражает значительные вариации в геохимии коренных и четвертичных пород и покрывающих их почв, а также интенсивности влияния морских

Таблица 2

Средние, минимальные, максимальные фоновые концентрации тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) и стандартное отклонение в донных отложениях озер прибрежной зоны (числитель) и озер центральной части Кольского п-ова (знаменатель)

Значение	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg
Среднее	<u>16.7</u> 16.1	<u>20.2</u> 13.6	<u>86</u> 56	<u>11.4</u> 4.8	<u>0.27</u> 0.13	<u>5.28</u> 2.07	<u>2.57</u> 0.90	<u>0.026</u> 0.016
Минимальное	<u>2.4</u> 3.7	<u>8.6</u> 5.0	<u>16</u> 17	<u>4.0</u> 1.6	<u>0.02</u> 0.03	<u>0.93</u> 0.53	<u>0.95</u> 0.63	<u>0.007</u> 0.008
Максимальное	<u>36.6</u> 87.1	<u>37.5</u> 29.7	<u>194</u> 139	<u>26.7</u> 9.6	<u>2.10</u> 0.25	<u>12.85</u> 5.30	<u>6.77</u> 1.18	<u>0.053</u> 0.024
Стандартное отклонение	<u>10.3</u> 26.8	<u>8.9</u> 8.2	<u>49</u> 36	<u>7.0</u> 2.5	<u>0.53</u> 0.07	<u>3.36</u> 1.43	<u>2.29</u> 0.21	<u>0.016</u> 0.007

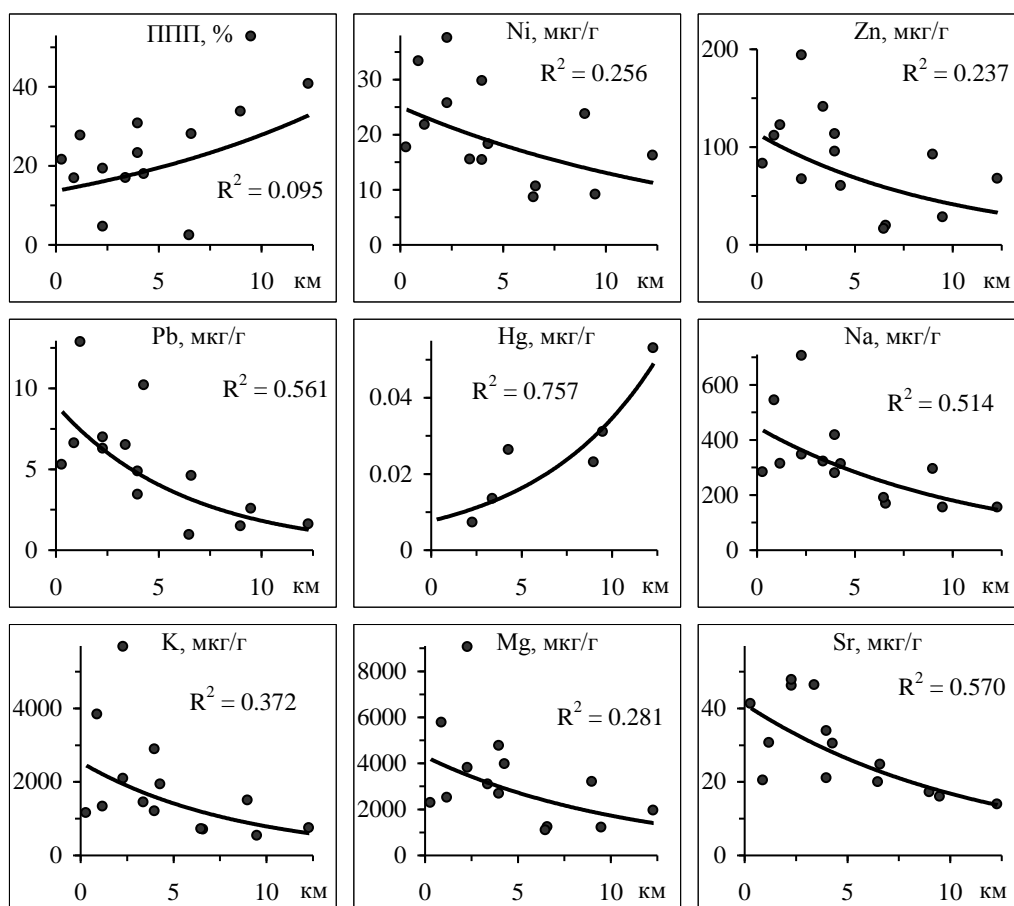


Рис.4. Распределение величин потерь при прокаливании (ППП) и концентраций металлов в фоновых слоях донных отложений исследуемых озер по мере удаления от побережья Баренцева моря



аэрозолей в зависимости от расстояния от побережья, формы рельефа, т.е. условий формирования химического состава донных отложений озер.

Концентрации элементов в фоновых слоях донных отложений служат маркером, по которому можно судить об интенсивности изменений в аккумуляции металлов на территории водосбора и их последующей седиментации на дно водоема, поэтому установленные в данной работе величины фоновых концентраций металлов в донных отложениях имеют очень большую экологическую и геохимическую ценность. Исследование вертикального распределения металлов в толще донных отложений может помочь восстановить события, происходящие на территории водосбора конкретного озера, с установлением источника поступления элементов.

Как было сказано выше, территория водосборов исследуемых водоемов не испытывает серьезного антропогенного влияния, озера не получают прямые сбросы загрязняющих веществ. Поступление элементов в водоемы происходит за счет выветривания подстилающих горных пород и атмосферного осаждения. В прибрежной зоне большое влияние также оказывает поступление морских аэрозолей, которое, в силу муссонного характера ветров, усиливается в летние месяцы, когда водоемы не имеют ледяного покрова.

В донных отложениях исследуемых водоемов выявлено увеличение содержания тяжелых металлов по направлению к поверхности донных отложений. Вследствие незначительных скоростей осадконакопления наиболее загрязненными тяжелыми металлами являются, как правило, верхние 1-3 см донных отложений. Донные отложения практически всех озер загрязнены халькофильными элементами, в первую очередь, Pb и Cd (в 14 и 11 раз в озерах соответственно из 14 озер прибрежной зоны, и во всех 8 озерах центральной части Мурманской области). К сожалению, не во всех озерах определялись концентрации Hg и As, но там, где они определены, концентрации также увеличиваются по направлению к поверхности донных отложений. Таким образом, подтвердился результат исследований химического состава донных отложений озер водосбора Белого моря в пределах Мурманской области, когда было установлено увеличение концентраций халькофильных элементов (Hg, Cd, Pb и As) во всех исследуемых водных объектах вне зависимости от того, испытывают они аэротехногенную нагрузку или принимают сточные воды промышленных предприятий (Даувальтер, 2006). Эти элементы в последние десятилетия приобрели статус глобальных загрязняющих элементов.

В поверхностных слоях донных отложений некоторых озер установлено также увеличение концентраций (по сравнению с фоновыми содержаниями) приоритетных для Мурманской области загрязняющих тяжелых металлов, главными источниками поступления которых являются горно-металлургические комбинаты «Североникель» и «Печенганикель» – Ni, Cu, Co, Zn (в 12, 10, 8 и 5 раз в озерах прибрежной зоны, и в 7, 6, 5 и 6 раз в озерах центральной части Кольского п-ова). Отмеченное увеличение не достигает масштабов загрязнения, зафиксированного в Печенгском районе (Кашулин и др., 2009), но в некоторых озерах увеличение многократное. Можно предположить, что при благоприятных погодных условиях воздушные выбросы горно-металлургических комбинатов могут достигать высоких слоев тропосферы, мигрировать на значительные расстояния (до 100 км) и достигать территории водосборов исследуемых озер.

Среднее содержание большинства тяжелых металлов в поверхностном слое донных отложений озер прибрежной зоны выше, чем в озерах центральной части Кольского п-ова, – Ni и Cu в 1.5 раза, Cd в 2 раза, Pb в 2.5 раза, Co более чем в 4 раза (табл.3). Исключение составляют Zn и Hg, средние концентрации которых в озерах центральной части Кольского п-ова в 1.5 раза выше. В целом концентрации тяжелых металлов в поверхностных слоях донных отложений исследуемых озер подобны содержаниям, отмеченным в озерах северо-западной части Мурманской области, удаленных на расстояние около 100 км от горно-металлургических комбинатов (Кашулин и др., 2009). В исследуемых озерах было отмечено уменьшение содержания большинства тяжелых металлов в поверхностном слое донных отложений по мере удаления от побережья Баренцева моря (рис.5). Для щелочных и щелочноземельных металлов такой закономерности, как в фоновых слоях донных отложений, отмечено не было.

Таблица 3

Средние, минимальные, максимальные концентрации тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) и стандартное отклонение в поверхностном слое (0-1 см) донных отложений озер прибрежной зоны (числитель) и озер центральной части Кольского п-ова (знаменатель)

Значение	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg
Среднее	<u>23.5</u>	<u>32.9</u>	<u>100</u>	<u>26.0</u>	<u>0.65</u>	<u>36.8</u>	<u>5.03</u>	<u>0.039</u>
	15.7	20.4	151	5.7	0.32	15.2	1.64	0.056
Минимальное	<u>6.2</u>	<u>10.9</u>	<u>27</u>	<u>5.0</u>	<u>0.04</u>	<u>2.6</u>	<u>1.55</u>	<u>0.025</u>
	6.1	11.4	21	3.0	0.05	6.6	1.19	0.018
Максимальное	<u>41.8</u>	<u>49.1</u>	<u>200</u>	<u>147</u>	<u>4.11</u>	<u>136</u>	<u>8.16</u>	<u>0.053</u>
	52.3	36.8	487	12.7	0.73	39.5	1.99	0.091
Стандартное отклонение	<u>11.1</u>	<u>11.3</u>	<u>58</u>	<u>36.6</u>	<u>1.05</u>	<u>36.6</u>	<u>3.19</u>	<u>0.010</u>
	14.4	8.9	151	3.0	0.20	10.2	0.30	0.026

Для оценки геоэкологического состояния поверхностных вод определялись величины коэффициента и степени загрязнения (Håkanson, 1980), как это было сделано в первой части каталога (Кашулин и др., 2009). Коэффициент загрязнения ( $C_f^i$ ) подсчитывался как частное от деления концентрации элемента в поверхностном сантиметровом слое к фоновому значению. Степень загрязнения ( $C_d$ ) определялась как сумма коэффициентов загрязнения для всех загрязняющих тяжелых металлов.

При оценке состояния придерживались следующей классификации  $C_f^i$ :  $C_f^i < 1$  – низкий;  $1 \leq C_f^i < 3$  – умеренный;  $3 \leq C_f^i < 6$  – значительный;  $C_f^i \geq 6$  – высокий коэффициент загрязнения. Аналогично, при характеристике степени загрязнения, слагаемую коэффициентами загрязнения отдельных элементов, придерживались классификации из расчета, что суммируем значения коэффициентов загрязнения по 8 элементам (Ni, Cu, Co, Zn, Cd, Pb, As, Hg):  $C_d < 8$  – низкая;  $8 \leq C_d < 16$  – умеренная;  $16 \leq C_d < 32$  – значительная;  $C_d \geq 32$  – высокая степень загрязнения, свидетельствующая о сильном загрязнении.

В исследуемых озерах было отмечено уменьшение значений коэффициента загрязнения халькофильными элементами по мере удаления от побережья Баренцева моря (рис.6).

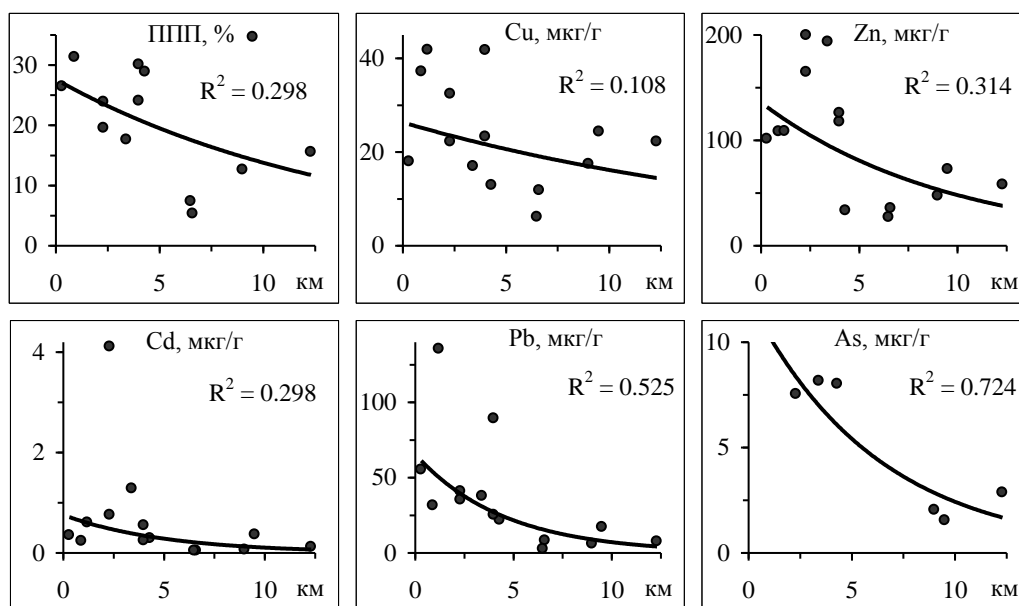


Рис.5. Распределение величин потерь при прокаливании и концентраций основных загрязняющих элементов в поверхностном слое (0-1 см) донных отложений исследуемых озер по мере удаления от побережья Баренцева моря

Анализ величин коэффициентов загрязнения приоритетными для Мурманской области тяжелыми металлами не выявил определенных закономерностей, за исключением Ni – значение  $C_f^{Ni}$  увеличивается с удалением от побережья (величина достоверности аппроксимации имеет довольно большое значение). Не было выявлено определенных закономерностей в распределении величины степени загрязнения ( $C_d$ ) с удалением от побережья (рис.6).

Наибольшие величины коэффициента загрязнения отмечены для Pb – высокие значения  $C_f^{Pb}$  имеют почти половина из исследуемых озер, как в прибрежной зоне, так и в центральной части Кольского п-ова. Существенное загрязнение также оказывают другие исследуемые халькофильные элементы (Cd, Hg, As) – величины коэффициентов загрязнения этими элементами для более чем половины озер относятся к значительным и высоким, по классификации Л.Хокансона (Håkanson, 1980). Приоритетные для Мурманской области загрязняющие тяжелые металлы в преобладающем большинстве озер имеют умеренные величины коэффициента загрязнения.

Таким образом, практически во всех исследуемых озерах зафиксировано загрязнение донных отложений халькофильными элементами, от умеренного до высокого, причем не всегда это напрямую связано с точечными источниками загрязнения. Хотя по зависимостям показателя коэффициента загрязнения от удаления от побережья Баренцева моря можно предположить, что перенос морских аэрозолей может являться одним из источников поступления халькофильных элементов. В ранних работах (Даувальтер, 2006; Даувальтер, Кашулин, 2010) было также установлено, что загрязнение

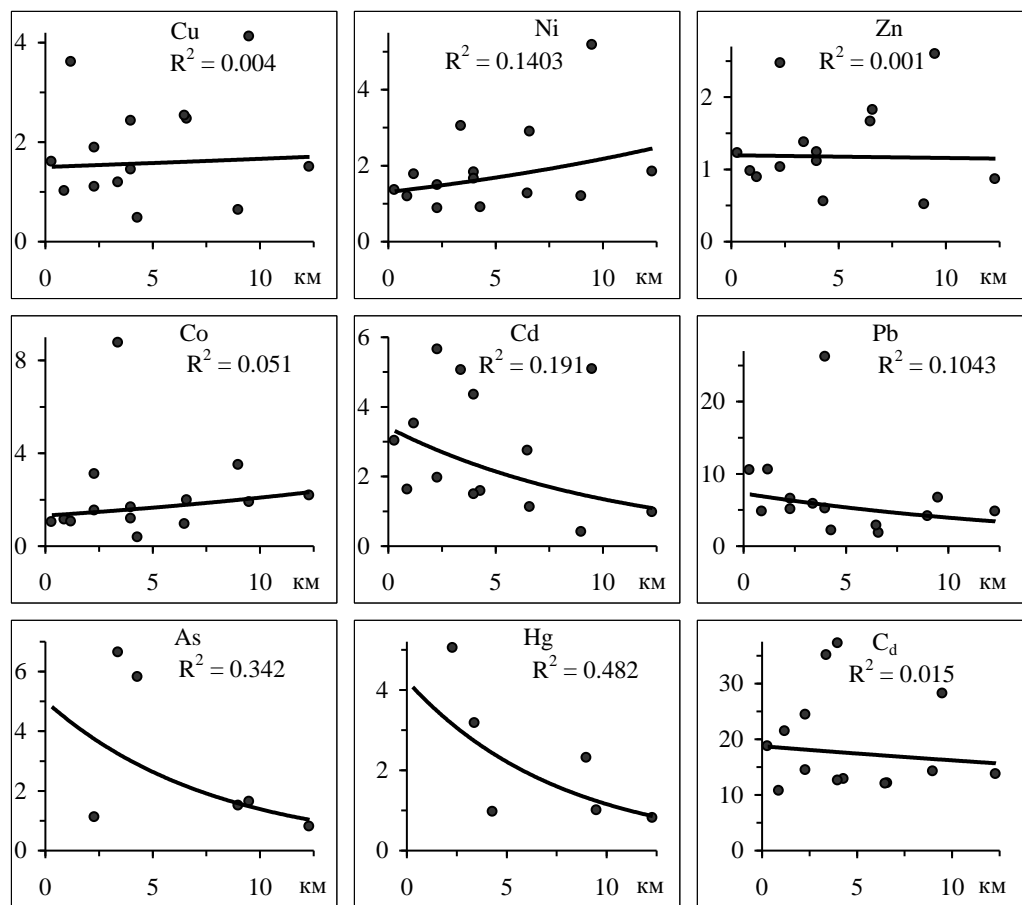


Рис.6. Распределение величин коэффициента загрязнения ( $C_f^i$ ) тяжелыми металлами и степени загрязнения ( $C_d$ ) исследуемых озер по мере удаления от побережья Баренцева моря

халькофильными элементами в основном носит глобальный характер, в отличие от других тяжелых металлов, таких как Ni, Cu, Co, Zn, загрязнение которыми воды и донных отложений озер явно проявляется в радиусе нескольких десятков километров от источника загрязнения.

### Гидробиологическая характеристика озер

**Водорослевые сообщества.** Изучение водорослевых сообществ традиционно является неотъемлемой частью экологических исследований водоемов, оно входит в систему различных мониторинговых программ. На основе водорослей разработаны многочисленные критерии оценки качества вод, повсеместное распространение водорослей делает их удобным и доступным биоиндикатором. Являясь первичными накопителями (продуцентами) органического вещества, они прямо или косвенно служат источником пищи для всех гидробионтов. Водоросли тесно связаны с гидрохимическими,

температурными, гидродинамическими и другими факторами, их видовой состав четко отражает условия окружающей их среды. Они также способны сами влиять на химический состав вод, особенно при массовом развитии, доминирующие в составе альгоценозов виды зачастую определяют ход различных круговоротов вещества и энергии в водной экосистеме, вносят вклад в процессы самоочищения водоемов. Информация о структуре, таксономическом составе, численности, биомассе, видовом разнообразии водорослей фитоперифитона и фитопланктона необходима для понимания особенностей функционирования водных экосистем, оценки продукционных процессов, трофического статуса, наличия загрязнения и выявления регулирующих развитие водных объектов факторов.

Сведения об исследованиях водорослей, проводившихся на Кольском п-ове, систематизированы в ряде работ (Комулайнен и др., 2006; Комулайнен, 2007; Каган, Денисов, 2002). Первые сведения о водорослях содержатся в работах Валенберга (Wahlenberg, 1812), Ниландер и Селана (Nylander, Saelan, 1859), Килмана (Kihlman, 1889, 1890; Kihlman, Palmén, 1889) и других. Классическая работа В.С.Порецкого, А.П.Жузе, В.С.Шешуковой (1934) посвящена исследованию Кольских диатомитов. Огромный вклад в изучение состава и региональных особенностей альгофлоры, а также последствий антропогенных преобразований экосистем субарктических водоемов внесли сотрудники Института озероведения РАН (Летанская, 1974; Давыдова, 1971), Зоологического института РАН (Никулина, 1975), Карельского и Кольского научных центров (Каган, 2001; 2002; Комулайнен, 1994; 2005; Шаров, 2004; Денисов, 2007; 2008; 2009а, б, в; Денисов, Кашулин, 2007; Кашулин и др., 2009). Тем не менее, информация о водорослях многочисленных малых озер северо-восточной части Кольского п-ова практически отсутствует или является отрывочной. Отсутствие прямого антропогенного воздействия на большей части этих территорий делает изучение водорослевых сообществ особенно актуальными для разработки и корректировки систем биоиндикации, выявления основных естественных факторов, регулирующих развитие первого трофического звена водных экосистем Субарктики. Различные показатели водорослевых сообществ позволяют выявить особенности развития водных экосистем в условиях обедненной биогенными элементами водной среды в ходе локальных и глобальных изменений окружающей природной среды.

Сообщества фитопланктона занимают центральное место как функциональный элемент баланса органических веществ и преобразования энергии в гидроэкосистемах. Состояние водорослей планктона определяет уровень первичной продукции водоема и, соответственно, устойчивость экосистемы в целом (Алимов, 2001). Зная состояние первого трофического уровня, можно предположить, каково состояние всей трофической пирамиды, что подтверждается многочисленными исследованиями (Баринова, 1999; 2006; Bradshaw, 1987; Reynolds, 1998). Это особенно актуально при исследовании субарктических водоемов, чувствительных к антропогенным нагрузкам. Сезонная динамика фитопланктона водоемов Кольского п-ова, не подверженных прямому антропогенному воздействию, как правило, характеризуется двумя максимумами биомассы – весенним и осенним. Весеннее развитие может начинаться в поверхностном слое начиная с мая, а осеннее продолжается подо льдом до декабря (Шаров, 2004; Никулина, 1975). В малых горно-тундровых водоемах наблюдается один ярко выраженный максимум, приходящийся



на июль. Второй максимум биомассы, приходящийся на конец лета, может быть не выражен, либо выражен слабо, что определяется преимущественно метеорологическими условиями (Денисов, 2008).

Фитоперифитон представляет собой комплекс автотрофных организмов, формирующийся на поверхности твердого субстрата. Он является экотонным сообществом, которое включает не только собственно прикрепленные формы, но и привнесенные планктонные и донные виды водорослей, что делает его уникальным объектом для биоиндикации состояния водных экосистем (Комулайнен, 2003). В реках и малых водоемах фитоперифитону зачастую принадлежит ведущая роль в формировании биомассы, он характеризуется большим, по сравнению с фитопланктоном, видовым разнообразием и числом видов. Особое значение имеют исследования фитоперифитона, когда по каким-либо причинам невозможно проводить регулярные, сезонные гидробиологические наблюдения и отборы проб на водном объекте. Фитопланктон малых субарктических водоемов тундровой зоны, а также горных водоемов Кольского п-ова, характеризуется бедным видовым составом и численностью. Поэтому при однократном отборе проб на водоеме показатели фитопланктона не всегда адекватно отражают состояние экосистемы, и использование в качестве биоиндикатора литорального фитоперифитона как более инертного и устойчивого сообщества представляется наиболее целесообразным (Денисов, 2009а, б).

Всего в исследованных водоемах было выявлено 7 отделов водорослей: Сине-зеленые (*Cyanoprokaryota*), Диатомовые (*Bacillariophyta*), Зеленые (*Chlorophyta*), Динофитовые (*Dinophyta*), Золотистые (*Chrysophyta*), Красные (*Rhodophyta*), Желто-зеленые (*Xantophyta*). Красные водоросли рода *Batrachospermum* были выявлены только в малых реках северо-таежных ландшафтных комплексов (р.Цага) и не были обнаружены на литорали озер, принадлежащих бассейнам этих рек. Для многих водоемов сложно выделить наиболее общие черты, характеризующие видовой состав, так как даже в двух соседних водоемах наблюдались резкие отличия в структуре сообществ. В большинстве водоемов наибольшим числом видов и обилием характеризовались диатомовые водоросли, и в то же время в северо-таежных ландшафтных комплексах встречались озера с доминированием зеленых водорослей. В планктоне тундровых и лесотундровых озер часто встречались золотистые водоросли рода *Dinobryon*. Как правило, в литоральных обрастаниях большинства озер значительного обилия достигали диатомовые водоросли рода *Tabellaria*.

В абсолютном большинстве озер наблюдаются более высокие коэффициенты видового разнообразия Шеннона-Уивера для фитоперифитона по сравнению с фитопланктоном. Фитоперифитон изученных озер отличается большим числом видов, численностью и биомассой по сравнению с фитопланктоном и вносит значительный вклад в общую биомассу, образуемую автотрофами в водоемах, что особенно характерно для мелководных тундровых озер. Каменистая литораль малых озер в меженьный период обильно покрыта рыхлыми обрастаниями водорослей (до 80-90% субстрата), основную массу которых составляют диатомовые. Нитчатые водоросли на литорали озер отсутствуют и развиваются преимущественно в реках северо-таежных ландшафтных комплексов, где они особенно обильны на пороговых участках (р.Цага). Все водоемы отличаются низким содержанием хлорофиллов и низким уровнем биомассы фитопланктона.

Характерной особенностью структуры сообществ водорослей является присутствие бентосных видов в составе планктона и наоборот, что особенно ярко выражено в мелководных водоемах. В некоторых озерах типичные планктонные формы практически отсутствовали на период отбора проб. Очевидно, в отдельные сезоны функцию фитопланктона в таких озерах выполняют попавшие в толщу воды представители бентоса и перифитона. В то же время в составе обрастаний зачастую присутствуют формы, не имеющие связи с субстратом, и не прикрепляющиеся к нему плотно. В большинстве озер региона типичные водорослевые обрастания каменистого субстрата литорали тесно связаны с иловыми частицами, в результате чего формируются ценотические комплексы, в которых тесно связаны обитатели ила, типичные обрастатели и планктонные формы, принесенные прибоем, а также представители зообентоса и зооперифитона. Поэтому при описании структуры сообществ и экологических особенностей отдельных таксонов в данной работе были приняты некоторые терминологические условности. Под термином «бентосный» понимается «обитающий на дне водоемов», включая литоральную зону и не учитывая степень связи с субстратом. При этом под термином «фитоперифитон» или «обрастания» понимается своеобразный ценотический комплекс, формирующий налет на камнях, куда включаются как типичные обрастатели, так и представители планктона и бентоса.

В некоторых малых тундровых озерах побережья Баренцева моря (№ 38-4, № 39-2, Долгое, Коровье) были проанализированы сообщества водорослей фитоперифитона – индикаторов солености. В результате была установлена зависимость от расстояния водного объекта до моря и содержания солей, в первую очередь хлоридов, определяющих галобность большинства водорослей (рис.7). Очевидно, это связано с обогащением вод солями за счет воздушного переноса с поверхности моря, также это может определяться гидродинамическими процессами (проточностью) в самом озере.

В данной работе для оценки условий обитания водорослей и характеристики их сообществ были использованы следующие показатели: значения общей и относительной численности (для перифитона оценивалось проективное покрытие, % и средняя численность на  $m^2$ ), биомасса, видовое разнообразие (индекс Шеннона-Уивера), индекс сапробности и содержание хлорофиллов *a*, *b* и *c* в планктоне. Оценка качества органического загрязнения вод по индексу сапробности была проведена согласно схеме, описанной ранее (Кашулин и др., 2009, ГОСТ 17.1.3.07-82; Баринова, 2006; Унифицированные ..., 1977). Также представлена оценка трофического статуса водоемов на основе показателей водорослевых сообществ по шкале С.П.Китаева (1984).

**Зоопланктон.** Для условно-фоновых тундровых и лесотундровых водоемов Кольского региона характерен обедненный и однородный состав зоопланктона. В отдельных озерах этих ландшафтов насчитывается всего несколько десятков видов, в крупных – 100 и более видов. Руководящий комплекс организмов составляют холодноводные формы, характерные для водоемов Крайнего Севера и Арктики (*Bosmina obtusirostris*, *Heterocope borealis*, *Cyclops scutifer*, *Eurycercus glacialis*). Согласно литературным данным (Рылов, 1922; Рыбы Мурманской области, 1966; Большие озера ..., 1975; Решетников, 1980), зоопланктон северных озер насчитывает около 40 форм (коловратки, кладоцеры и копеподы), из которых большинство относится к широко распространенным и массовым, но есть и виды, характерные

только для северных и альпийских водоемов (*Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *Kellicottia longispina*, *Bosmina obtusirostris*, *Holopedium gibberum*, *Daphnia cristata*, *Thermocyclops leuckarti*, *Cyclops scutifer*, *Eudiaptomus gracilis*, *Heterocope appendiculata*).

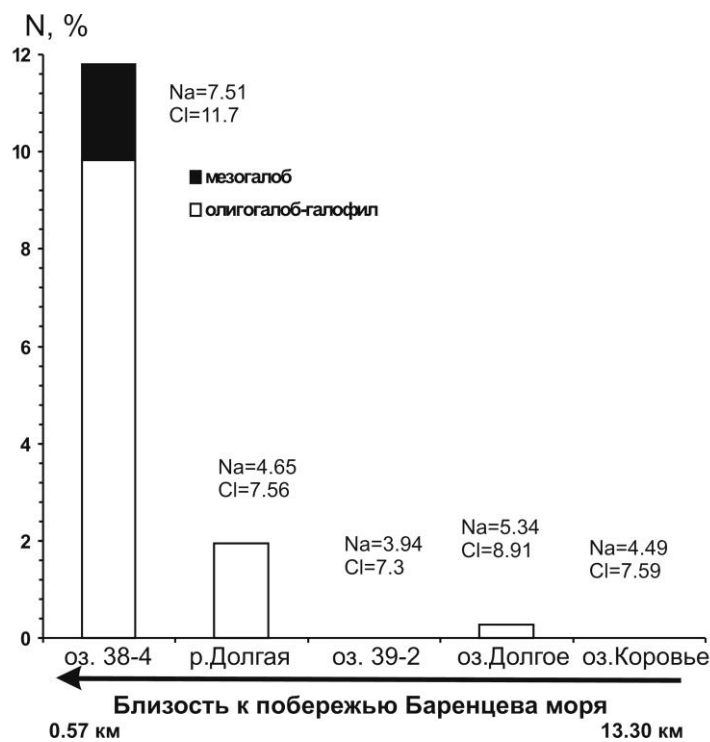


Рис.7. Увеличение доли солоноватоводных видов в сообществах фитоперифитона литорали малых озер и р.Долгая у побережья Баренцева моря и содержание солей, мкг/л

Количественные показатели зоопланктона невысоки. Например, в озерах лесотундрового ландшафта, находящихся в северо-западной части Кольского п-ова, численность зоопланктона колеблется в пределах 12.3-63 тыс. экз/м<sup>3</sup>, биомасса – 0.005-0.5 г/м<sup>3</sup>. В озерах северо-таежного ландшафта развитие зоопланктона достигает более высокого уровня (численность – 25.8-663.5 тыс. экз/м<sup>3</sup>, биомасса – 0.3-2.2 г/м<sup>3</sup>). В тундровых озерах биомасса колеблется в пределах 0.005-0.3 г/м<sup>3</sup> (Биологическая продуктивность ..., 1975).

Зоопланктон, являясь одним из компонентов кормовой базы рыб, играет значительную роль в определении рыбохозяйственной продуктивности водоема. Из ракообразных наиболее ценными в кормовом отношении организмами следует считать виды родов *Daphnia*, *Bosmina*, *Bythotrephes*, *Eudiaptomus*, *Heterocope*, *Cyclops*.

**Зообентос.** В составе пресноводного зообентоса региона выявлено более 400 видов и форм, среди них наибольшим разнообразием характеризуются хирономиды (>140 видов и форм), ручейники (≈100 видов), жесткрылые (≈50), поденок и веснянок (>60), встречаются 2 реликтовых вида ракообразных –

мизиды *Mysis relicta* и бокоплав *Pontoporeis affinis* (Моисеенко и др., 1999; Яковлев, 2005).

Разнообразие и количественные показатели зообентоса в малых озерах зависят от различных экологических факторов, как внешних для водоема (тип ландшафта, особенности водосборного бассейна), так и конкретных условий местообитания (морфологические особенности водоема, гидродинамические и гидрохимические условия среды). Структура сообществ зообентоса малых озер в большей степени зависит от вневодоемных факторов, оказывающих на их экосистемы прямое и косвенное воздействие (Драбкова, 1979; Яковлев, 1991; Яковлев, 2005). Наиболее разнообразные и сложноорганизованные сообщества зообентоса формируются на мелководных участках водоемов. Здесь при значительном таксономическом разнообразии виды представлены относительно небольшим числом особей. В глубоких частях озер формируются преимущественно пелофильные биоценозы, в которых доминирует ограниченное число видов (в основном хирономиды и олигохеты) с относительно стабильными количественными показателями (Яковлев, 2005).

*Бентосные сообщества водоемов.* Сообщества зообентоса тундровых субарктических озер отличаются относительно низким таксономическим разнообразием (Яковлев, 2005; Драбкова, Измайлова, 2008). Бентосная фауна исследованных водоемов тундровой зоны восточной части региона была представлена 6 таксономическими группами ранга семейств и отрядов: олигохеты (сем. *Tubificidae*, *Lumbriculidae*), двусторчатые моллюски (сем. *Pisidiidae*, *Sphaeriidae*), личинки хирономид (сем. *Chironomidae*) и двукрылых (отр. *Diptera*).

Общая численность зообентоса исследованных озер варьировала от 120 до 760 экз/м<sup>2</sup>, биомасса – от 0.8 до 3.7 г/м<sup>2</sup>. По уровню развития зообентоса озера соответствуют  $\alpha$ -олиготрофному,  $\alpha$ -мезотрофному типу.

В большинстве озер количественно преобладали личинки хирономид п/сем. *Chironomini*. Доля их численности составляла 60-70%, биомассы – 30-60% от общего количества донных беспозвоночных. С увеличением содержания биогенных элементов в составе зообентоса возрастала доля олигохет (до 50% общей численности и 70% общей биомассы бентоса). Благоприятные условия для развития беспозвоночных-детритофагов и грунтозаглатывателей, к которым относятся олигохеты и большинство видов личинок п/сем. *Chironominae*, обуславливают замедленные процессы разложения органического вещества, способствующие накоплению илов на дне тундровых водоемов, заболоченные берега и постоянный приток гуминовых и фульвокислот.

В составе сообществ макрозообентоса фоновых водоемов, расположенных в зоне северной тайги, обнаружены 10 таксономических групп беспозвоночных ранга семейств и отрядов: олигохеты, брюхоногие моллюски (сем. *Valvatidae*), двусторчатые моллюски (сем. *Pisidiidae*), пиявки (сем. *Glossiphoniidae*), личинки ручейников (сем. *Limnephilidae*, *Molannidae*), личинки двукрылых (сем. *Chironomidae*, *Ceratopogonidae*), поденки (сем. *Caenidae*), стрекозы (отр. *Odonata*), ракообразные (сем. *Gammaridae*).

Уровень численности бентофауны варьировал от 130 до 900 экз/м<sup>2</sup>, биомасса – от 0.2 до 0.8 г/м<sup>2</sup>. По этим показателям все исследованные водоемы характеризуются как  $\alpha$ -олиготрофные (Китаев, 1984).

В зависимости от состава доминантного комплекса можно выделить несколько групп водоемов: озера, в составе зообентоса которых доминируют

хирономиды ( $\approx 60\%$  общей численности и биомассы беспозвоночных); водоемы, где в составе бентосной фауны преобладают ручейники (35-50%) и брюхоногие моллюски (20-30%), а доля хирономид не превышает 10%; водоемы, где в составе бентофауны преобладают личинки ручейников (53-60%) и двусторчатые моллюски (15-25%), доля хирономид составляет  $\approx 20\%$ . Таким образом, структура бентосных сообществ исследованных водных объектов северотаежной зоны разнотипна, определяется комплексом гидрологических и гидрохимических условий, характерных для каждого озера.

*Бентосные сообщества водотоков.* В результате исследований зообентосных сообществ на отдельных участках рек Кица (среднее и нижнее течение) и Цага (среднее течение) зарегистрированы 19 видов и форм из 11 систематических групп ранга семейств и отрядов (табл.4).

Таблица 4

Структура бентосных сообществ (%) и показатели качества воды  
исследованных водотоков

Группы	Река Кица	Река Цага
<i>Oligohaeta</i>	2.3	1.9
<i>Hirudinea</i>	–	4.8
<i>Gastropoda</i>	30.2	18.3
<i>Bivalvia</i>	7.0	49.0
<i>Chironomidae</i>	16.2	7.7
<i>Ceratopogonidae</i>	2.3	1.9
<i>Trichoptera</i>	7.0	6.7
<i>Coleoptera</i>	14.0	4.8
<i>Ephemeroptera</i>	14.0	1.9
<i>Odonata</i>	2.3	1.9
<i>Plecoptera</i>	4.7	1.1
Всего, %	100	100
Общее количество групп	10	11
Индекс Вудивисса	8	8
Класс качества вод по ГОСТ 17.1.3.07-82	II чистые	

В бентосных сообществах р.Цага преобладали моллюски (67% общей численности), р.Кица – личинки амфибиотических насекомых (60%). На перекатах доминировали представители реофильных групп – поденки, веснянки, ручейники сем. *Hydropsychidae*, личинки жесткокрылых сем. *Ditiscidae*, в плесах на заиленных грунтах возрастала доля брюхоногих моллюсков, олигохет, личинок стрекоз.

Во всех водотоках отмечены индикаторные группы организмов – веснянки, поденки, ручейники р. *Molanna*, ракообразных, доля олигохет в составе бентоса не превышала 2.5%. Это свидетельствует о благоприятных условиях для донной фауны и низком уровне загрязнения грунта и водной среды. Индекс Вудивисса составлял 8 баллов, воды исследованных водотоков соответствуют II классу качества – «чистые».

## Рыбная часть сообществ водоемов северо-восточной части Мурманской области

Первые данные об ихтиологических исследованиях на Кольском п-ове относятся к 1920-м гг. Материалам ихтиологических работ и исследований, касающихся систематики, питания, возраста и темпов роста рыб на крупных озерах Кольского п-ова (Имандре и Умбозере), посвящен ряд работ Г.М.Крепса и Ф.В.Крогиус (1924), Г.Д.Рихтера (1926а, б, 1927), Ф.В.Крогиус (1926а, б, 1931), Л.О.Паллона (1940) и Г.Х.Шапошниковой (1940). В работах В.В.Петрова (1935а, б) есть данные о биологии рыб пресноводных водоемов центральной части Кольского п-ова. Одни из первых сведений о рыбах р.Поной можно найти у В.Р.Алеева (1914), где наиболее полно описано исследование промысла и хода семги. Наиболее богатый материал по биологии и промыслу семги р.Поной был собран во время экспедиций ВНИОРХ в 1930-1934 гг. Результаты этих исследований освещены в статьях Л.С.Берга (1935), А.А.Световидовой (1935) и А.Г.Смирнова (1934). Позднее большое внимание уделялось изучению ихтиофауны крупных водоемов Мурманской области в связи с их промысловым использованием, а также изучением рыбной фауны заповедных территорий (Азбелев, 1960; Алексеев, 2004; Веселов и др., 2004; Владимирская, 1951, 1957; Галкин и др., 1966; Гринюк, 1977; Ксенозов, 1966; Рыбохозяйственные исследования ..., 1985; Решетников, 1962, 1964, 1966; Сурков, 1966).

В связи с интенсивным развитием промышленности на территории Мурманской области и развитием процессов антропогенной трансформации экосистем, большое внимание исследователей было уделено рыбам как индикаторам состояния водоемов (Кашулин, 1999, 2004; Кашулин и др., 1999; Королева, 2001; Лукин, 1995; Моисеенко, 1984, 2002; Моисеенко и др., 1991; Терентьев, 2005; Шарова, 2000).

Особенностью рассматриваемого района (восточная и северо-восточная части Мурманской области) является наличие достаточно крупных речных систем, имеющих статус «лососевых». В пределах данных водотоков распространены такие ценные породы лососевых, как атлантический лосось *Salmo salar*, пресноводные и проходные формы кумжи *Salmo trutta*, арктического гольца *Salvelinus alpinus*, а также горбуша *Oncorhynchus gorbusha* и редко встречающийся стальноголовый лосось *Parasalmo mykiss*. Специфика исследований ихтиофауны водоемов данного района, в первую очередь, была связана с изучением продуктивности рек, биологии распространения и воспроизводства лососевых и возможности развития рыболовного туризма в рамках рационального природопользования (Аверинцев, 2005; Аверинцев, Прищепа, 1999; Берестовский, Ерохина, 2005; Берестовский, Фролов, 2005а, б; Карамушко, Берестовский, 2005; Крылова, Лукин, 2005; Муравейко и др., 2000). Однако изученность ихтиофауны более мелких водоемов верховьев указанных рек в настоящее время остается недостаточной и требует внимания с точки зрения современной биологии и экологии.

Известно, что территорией Восточного Мурмана является условно выделенная северо-восточная часть Кольского п-ова, омываемая Баренцевым морем в пределах Кольского залива на западе и р.Йоканьга на востоке. По различным оценкам в состав ихтиофауны данного региона могут входить 26 видов и подвидов пресноводных, проходных, полупроходных, морских и солоноватоводных рыб (табл.5) (Атлас ..., 2003; Карамушко, Берестовский, 2005; Лукин, 1998; Муравейко и др., 2000; Сурков, 1966).

Таблица 5

Видовой состав ихтиофауны водоемов восточной части Мурманской области

Русское название	Латинское название
Семейство Миноговые	<i>Petromyzontidae</i>
Тихоокеанская минога	<i>Lethenteron japonicum</i> (Martens, 1868)
Сибирская минога	<i>Lethenteron kessleri</i> (Anikin, 1905)
Семейство Лососевые	<i>Salmonidae</i>
Горбуша	<i>Oncorhynchus gorbusha</i> (Walbaum, 1792)
Стальноголовый лосось	<i>Parasalmo mykiss</i> (Walbaum, 1792)
Атлантический лосось, семга	<i>Salmo salar</i> (Linnaeus, 1758)
Кумжа	<i>Salmo trutta</i> (Linnaeus, 1758)
Арктический голец	<i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus, 1758)
Палия	<i>Salvelinus lepechini</i> (Gmelin, 1788)
Семейство Сиговые	<i>Coregonidae</i>
Обыкновенный сиг	<i>Coregonus lavaretus</i> (Linnaeus, 1758)
Европейская ряпушка	<i>Coregonus albula</i> (Linnaeus, 1758)
Пелядь	<i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1789)
Семейство Хариусовые	<i>Thymallidae</i>
Европейский хариус	<i>Thumallus thumallus</i> (Linnaeus, 1758)
Семейство Корюшковые	<i>Osmeridae</i>
Азиатская зубатая корюшка	<i>Osmerus mordax dentex</i> (Steindachter, 1870)
Европейская корюшка	<i>Osmerus eperlanus</i> (Linnaeus, 1758)
Семейство Щуковые	<i>Esocidae</i>
Обыкновенная щука	<i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)
Семейство Речные угри	<i>Anguillidae</i>
Речной угорь	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)
Семейство Окуневые	<i>Percidae</i>
Обыкновенный ерш	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)
Речной окунь	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)
Семейство Налимовые	<i>Lotidae</i>
Налим	<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)
Семейство Карповые	<i>Cyprinidae</i>
Обыкновенный гольян	<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)
Плотва	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)
Семейство Колюшковые	<i>Gasterosteidae</i>
Девятииглая колюшка	<i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus, 1758)
Трехиглая колюшка	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus, 1758)
Семейство Камбаловые	<i>Pleuronectidae</i>
Речная камбала	<i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758)
Полярная камбала	<i>Liopsetta glacialis</i> (Pallas, 1776)
Семейство Керчаковые	<i>Cottidae</i>
Четырехрогий бычок	<i>Trigloopsis quadricornis polaris</i> (Sabine, 1824)

Ввиду таксономического единства арктического гольца и палии (Атлас ..., 2005), нами данные рыбы рассматривались как единый вид. При оценке ихтиофауны озер восточной части Мурманской области, относящихся к бассейну Баренцева моря,

следует помнить, что некоторые виды рыб могут встречаться крайне редко, или преимущественно в нижнем течении рассматриваемых бассейнов рек. К числу таких видов относятся: сибирская минога *Lethenteron kessleri*, тихоокеанская минога *Lethenteron japonicum*, стальноголовый лосось *Parasalmo mykiss*, горбуша *Oncorhynchus gorbusha*, пелядь *Coregonus peled*, полярная камбала *Liopsetta glacialis*, речная камбала *Platichthys flesus* и азиатская зубатая корюшка *Osmerus mordax dentex* (Атлас ..., 2003; Карамушко, Берестовский, 2005; Мартынов, 2007; Сурков, 1966).

Наибольшее количество видов пресноводной ихтиофауны характерно для юго-западной части Мурманской области. Помимо указанных видов здесь отмечаются такие виды, как елец *Leuciscus leuciscus* и язь *Leuciscus idus* (Калюжин, 2003; Сурков, 1966). При продвижении на северо-восток количество видов рыб заметно сокращается. Одной из отличительных черт фауны рыб северо-восточной части Мурманской области является отсутствие представителей окуневых (речного окуня, обыкновенного ерша). Представители семейства карповых здесь, как правило, представлены лишь обыкновенным голяком *Phoxinus phoxinus*. Среди рассматриваемых озер окунь, ерш и плотва встречаются в водоемах бассейна р.Воронья. Имеются отдельные сведения о наличии окуня в верховьях рек Йоканьга и Золотая (Берестовский, Фролов, 2005а). То же касается и европейского хариуса, крайней восточной границей распространения которого считалась р.Воронья и который отсутствовал по побережью полуострова вплоть до р.Поной. Тем не менее, известны упоминания о поимке рыб данного вида в бассейнах ряда рек Баренцева моря (Харловка, Восточная Лица, Йоканьга) (Берестовский, Фролов, 2005б).

В целом всех рыб исследованного района можно отнести к четырем фаунистическим комплексам. Бореальный фаунистический комплекс включает такие виды, как трехиглая колюшка, речная камбала, полярная камбала, четырехрогий бычок. К арктическому пресноводному комплексу относятся: арктический голец, папия, обыкновенный сиг, пелядь, европейская ряпушка, девятииглая колюшка, налим. Атлантический лосось, кумжа, горбуша, европейский хариус, стальноголовый лосось относятся к бореальному предгорному, а щука, окунь, обыкновенный ерш, плотва, обыкновенный голяк – к бореальному равнинному фаунистическому комплексу.

К числу имеющихся ихтиологических материалов ИППЭС КНЦ РАН по исследованиям озер бассейна Баренцева моря относятся результаты, полученные за различные годы в рамках научно-исследовательских работ по разработке разделов «ОВОС» в районе планируемой разработки месторождения «Федорова тундра» (центральная часть Мурманской области), проекта по оценке современного состояния водоемов в районе предполагаемого строительства трассы газопровода при освоении Штокмановского газоконденсатного месторождения в Баренцевом море (губа Орловка), а также проекта по оценке экологического состояния прибрежной территории в районе строительства Северной приливной электростанции (губа Долгая). Результаты данных изысканий приводятся в соответствующих разделах настоящего каталога.

Большинство рассматриваемых водоемов расположены в верховьях озерно-речных систем, и имеют чрезвычайно малые размеры. В связи с этим ихтиофауна таких озер может быть значительно более скудной по сравнению с крупными озерами среднего и нижнего течения рек. Кроме того, практически по всем водоемам настоящего издания, охарактеризованным с гидрохимической точки зрения, совершенно отсутствуют какие либо гидробиологические и, в частности,



ихтиологические данные. Таким образом, фауну рыб исследованных водоемов целесообразнее характеризовать в рамках озерно-речных систем, к которым они относятся, основываясь на материалах литературных источников и опросных сведений.

Высокая степень индустриализации Мурманской области является причиной серьезных нарушений и деградации наземных и водных экосистем, прежде всего в районах функционирования крупнейших предприятий горно-перерабатывающей отрасли и металлургии. Известно, что в районах функционирования предприятий медно-никелевого производства у рыб отмечаются серьезные изменения как на организменном уровне, так и на уровне популяций и сообществ (Кашулин и др., 1999; Лукин, 1995; Моисеенко, 2002; Терентьев, 2005; State ..., 2007). Одной из основных особенностей водоемов восточной части Мурманской области является отсутствие прямого антропогенного влияния, связанного с деятельностью промышленного загрязнения. Развитие популяций рыб здесь должно происходить в естественных ненарушенных условиях. Однако статус рассматриваемых озерно-речных систем обуславливает высокую степень неконтролируемого промысла, в последние годы усугубленного широким развитием технических средств добычи и транспорта, позволяющих охватить самые удаленные районы региона. В результате чего многие озера Восточного Мурман в настоящее время полностью обезрыблены. Кроме того, серьезное влияние на функционирование популяций рыб оказало развитие гидроэнергетической отрасли (Серебрянские ГЭС на р.Воронья и Териберские ГЭС на р.Териберка), во многом изменившей современный облик фауны рыб. Следует учитывать и негативное влияние процессов воздушного загрязнения и постоянного накопления тяжелых металлов и органических загрязнителей на территории водосборных бассейнов, а в последствии и в биоте. Так, накопление тяжелых металлов в органах-мишенях гольца различных водоемов Мурманской области и приграничной территории Норвегии и Финляндии показывает, что содержание Cu в печени, Ni и Cd в почках рыб выше вблизи промышленного предприятия (озера Гуокалаббаллат, Шуонияур), а Hg в мышечной ткани – у рыб лесной зоны (оз.Меллаломпола) (рис.8). Для водоемов восточной части Мурманской области содержание указанных металлов характеризуется более низкими величинами. Тем не менее, содержание меди в тканях кумжи оз.Первое Титовское сопоставимо с накоплением данного металла у рыб интенсивно загрязняемых водоемов. В связи с этим необходим постоянный контроль уровней накопления загрязняющих веществ в организмах рыб.

Отсутствие крупных промышленных предприятий в данном районе, по-видимому, обуславливает отсутствие у исследованных рыб специфических патологий внутренних органов и тканей, отмечаемых в водоемах, подверженных интенсивному промышленному загрязнению (Кашулин и др., 2009; State ..., 2007). Вместе с тем для рыб данной области, в особенности для кумжи и арктического гольца, отмечена высокая степень поражения паразитами органов и мышечной ткани. Также существует высокая степень опасности поражения рыб, в частности семги, специфическими паразитами (*Gyrodactylus salaris*), устойчивость к которым местных популяций не изучена. Кроме того, существуют и другие заболевания заводского лосося, имеющие вирусную природу. В условиях искусственного разведения ряда ценных видов лососевых, возможно их распространение в реках, традиционно используемых природными популяциями семги и кумжи, что также может негативно сказаться на их дальнейшем функционировании.

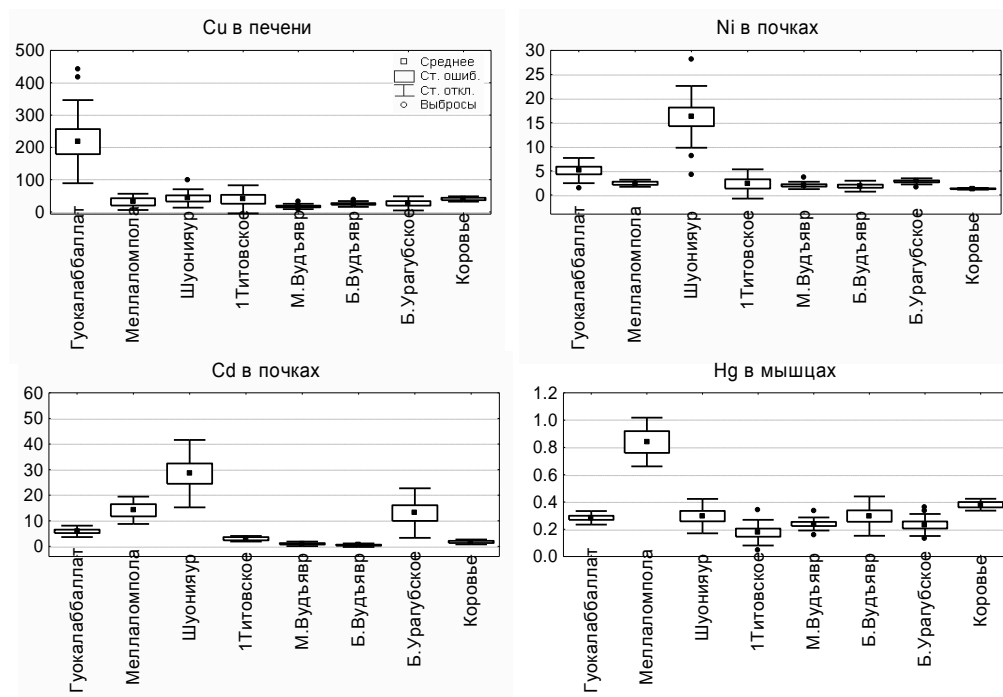


Рис.8. Накопление тяжелых металлов в индикаторных органах гольца различных водоемов Мурманской области, Норвегии и Финляндии, мкг/г сухого веса

В последнее время, в связи с вероятностью разработки и освоения ряда месторождений (элементы платиновой группы в районе Панских тундр, Штокмановское газоконденсатное месторождение), строительства новых приливных электростанций и внедрения альтернативного использования энергии, возникают новые угрозы естественного функционирования и сохранности водных экосистем и в особенности их биотической составляющей. Примером подобных последствий могут быть недавние катастрофические процессы нефтегазовой отрасли в Мексиканском заливе, свидетельствующие о несовершенстве существующих современных технологий добычи и транспортировки углеводородного сырья. Разработка месторождений в верховьях крупнейших рек Мурманской области в дальнейшем может повлиять на снижение качества поверхностных вод рек на всем их протяжении, что может привести к исчезновению ценных лососевых видов, нерестающихся в бассейнах как Баренцева, так и Белого морей.

Наконец, наиболее насущной и явной угрозой нормальному функционированию экосистем, в частности рыбной части сообществ как восточной части, так и Мурманской области в целом, является бесконтрольная браконьерская добыча рыб и подрыв популяций промысловых и менее ценных видов.

# Глава 1

## ВОДОСБОР РЕКИ ЙОКАНЬГА (№ 2)

---

Река Йоканьга расположена на востоке Мурманской области. Площадь водосбора реки составляет 5944.2 км<sup>2</sup>, длина – 202.7 км. Бассейн реки вытянут в широтном направлении на расстояние около 150 км. На севере он граничит с бассейнами рек Варзина, Восточная Лица и Харловка, на востоке – с бассейном р.Воронья, на юге – с бассейнами рек Поной и Лумбовка. Коэффициент озерности бассейна реки составляет 5.3%. На водосборной площади Йоканьги насчитывается 778 рек суммарной протяженностью 2693.7 км и 7221 озеро с общей площадью водного зеркала 313.14 км<sup>2</sup>.

Река Йоканьга, являясь крупнейшей рекой Восточного Мурмана, имеет достаточно развитую систему озер, расположенных как непосредственно в русле, так и в пределах ее многочисленных притоков. Наиболее важными видами рыб в бассейне реки являются атлантический лосось *Salmo salar* и кумжа *Salmo trutta*. В верховьях реки также нерестится горбуша *Oncorhynchus gorbusha*. Кумжа представлена проходной и жилой формой. Основные нерестилища семги находятся в русле р.Йоканьга до руслового оз.Юпечкасты. Важным нерестовым притоком семги данной реки также является р.Сухая. Средняя масса семги изменяется от 2090 до 6560 г (Мартынов, 2007). Кроме указанных видов, по личным сообщениям оленеводов, известно, что в озере обитают обыкновенный сиг *Coregonus lavaretus*, щука *Esox lucius*, налим *Lota lota*. Кроме того, в пределах бассейна реки также широко распространены обыкновенный голец *Phoxinus phoxinus* и колюшки *Pungitius pungitius*, *Gasterosteus aculeatus*.

### 1.1. Озеро б/н (№ 2-1)

Озеро № 2-1 (водосбор р.Йоканьга) расположено в 54.5 км на восток от пос.Ловозеро в самом верховье водосбора реки. Это небольшое бессточное (площадь 0.16 км<sup>2</sup>), треугольной формы озеро ледникового происхождения, расположенное между сопок, наибольшая длина – 0.69 км, наибольшая ширина – 0.45 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 332.6 м (г.Фома-Мыльк). Берега озера заболочены. По берегам распространен ягель. Вода в озере бесцветная.

Физико-географическая характеристика	
Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Юнко → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	68°00'20.05"
Долгота	36°19'26.99"
Высота над ур. м., м	305.0
Наибольшая длина, км	0.69
Наибольшая ширина, км	0.45
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.16
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.0
Период исследований	1995 г.
Гидрохимия	

Вода в озере является близкой к нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (11.1 мг/л) и щелочности (76 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.50 мг/л) и гидрокарбонаты (4.64 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.47
Электропроводность, мкс/см	19
Ca, мг/л	1.16
Mg, мг/л	0.47
Na, мг/л	1.50
K, мг/л	0.36
HCO <sub>3</sub> , мг/л	4.64
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.56
Cl, мг/л	1.43
Общая минерализация, мг/л	11.1
Щелочность, мкэкв/л	76

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 10 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 183 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают невысокие для данного района показатели цветности, органического вещества (5.2 мг/л) и содержания Fe (40 мкг/л).

Цветность, град.	30
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	27
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	183
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	10
Fe, мкг/л	40

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.6
Ni, мкг/л	0.4
Al, мкг/л	39

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований. Малые размеры водоема, а также замкнутость позволяют предположить, что в водоеме отсутствует ихтиофауна.

#### 1.2. Озеро б/н (№ 2-2)

Озеро № 2-2 (водосбор р.Йоканьга) расположено в 71.4 км на восток от пос.Ловозеро в районе западной оконечности возвышенности Кейвы. Это небольшое (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, с изрезанными берегами озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.36 км, наибольшая ширина – 0.15 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 330.2 м (г.Слюдяная). Берега озера заболочены. По берегам распространен кустарник и ягель. Вода в озере бурого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Малая Рова → р.Рова → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°47'38.08"
Долгота	36°37'57.56"
Высота над ур. м., м	283.3
Наибольшая длина, км	0.36
Наибольшая ширина, км	0.15
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.87
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (3.4 мг/л) и щелочности (1 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.12 мг/л) и хлориды (0.91 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	4.75
Электропроводность, мкS/см	14
Ca, мг/л	0.71
Mg, мг/л	0.24
Na, мг/л	1.12
K, мг/л	0.05
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.06
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.35
Cl, мг/л	0.91
Общая минерализация, мг/л	3.4
Щелочность, мкэкв/л	1

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 11 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 332 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают повышенные для данного района показатели цветности, органического вещества (19.2 мг/л) и содержания Fe (720 мкг/л).

Цветность, град.	329
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	7
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	4
N, мкгN/л	332
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	1
P, мкгP/л	11
Fe, мкг/л	720

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.3
Ni, мкг/л	1.7
Al, мкг/л	32

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований. Малые размеры, а также замкнутость позволяют предположить, что в водоеме отсутствует ихтиофауна.

### 1.3. Озеро Кумужье (№ 2-3)

Озеро Кумужье (водосбор р.Йоканьга) расположено в 90.1 км на восток от пос.Ловозеро и в 60 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.23 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.89 км, наибольшая ширина – 0.46 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 336.0 м (г.Балкон-Мыльк). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространен кустарник. Вода в озере желтоватого цвета.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Эльвань → р.Тичка → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	68°03'50.18"
Долгота	37°11'05.10"
Высота над ур. м., м	295.0
Наибольшая длина, км	0.89
Наибольшая ширина, км	0.46
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.23
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.20
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (7.0 мг/л) и щелочности (31 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.44 мг/л) и гидрокарбонаты (1.89 мг/л).

### Гидрохимическая характеристика

рН	5.94
Электропроводность, мкS/см	14
Ca, мг/л	0.52
Mg, мг/л	0.32
Na, мг/л	1.44
K, мг/л	0.24
HCO <sub>3</sub> , мг/л	1.89
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.78
Cl, мг/л	1.76
Общая минерализация, мг/л	7.0
Щелочность, мкэкв/л	31

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 14 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 315 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности и органического вещества (8.2 мг/л), содержание Fe составляет 360 мкг/л.

Цветность, град.	83
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	24
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	315
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	14
Fe, мкг/л	360

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.2
Ni, мкг/л	1.9
Al, мкг/л	100

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 1.4. Озеро Рапъявр (№ 2-4)

Озеро Рапъявр (водосбор р.Йоканьга) расположено в 127.7 км на восток от пос.Ловозеро и в 51 км от побережья Баренцева моря. Это малое (площадь 3.3 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, проточное озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 3.02 км, наибольшая ширина – 1.95 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 308.6 м (г.Кучерпахк). Берега озера невысокие, местами заболочены. По берегам распространен кустарник. Вода в озере желтоватая.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей Юшковский → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°54'10.65"
Долгота	38°04'39.33"
Высота над ур. м., м	215.8
Наибольшая длина, км	3.02
Наибольшая ширина, км	1.95
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	3.3
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	157.8
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (10.5 мг/л) и щелочности (58 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.92 мг/л) и гидрокарбонаты (3.54 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.21
Электропроводность, мкс/см	19
Ca, мг/л	1.22
Mg, мг/л	0.54
Na, мг/л	1.92
K, мг/л	0.18
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.54
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.94
Cl, мг/л	2.20
Общая минерализация, мг/л	10.5
Щелочность, мкэкв/л	58



Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 11 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 272 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (10.9 мг/л) и содержания Fe (210 мкг/л).

Цветность, град.	150
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	11
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	272
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	11
Fe, мкг/л	210

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.5
Ni, мкг/л	0.6
Al, мкг/л	125

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований. Малые размеры, а также замкнутость позволяют предположить, что в водоеме отсутствует ихтиофауна.

### 1.5. Озеро б/н (№ 2-5)

Озеро №2-5 (водосбор р.Йоканьга) расположено в 101.3 км на восток от пос.Ловозеро и в 90 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.24 км, наибольшая ширина – 0.10 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 368.6 м (г.Длинный Хребет, возвышенность Кейвы). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены кустарник и заросли березы. Вода в озере бурого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Сухая → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°43'00.50"
Долгота	37°18'13.92"
Высота над ур. м., м	255.0
Наибольшая длина, км	0.24
Наибольшая ширина, км	0.10
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.08
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (7.9 мг/л) и щелочности (38 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.55 мг/л) и гидрокарбонаты (2.32 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	5.88
Электропроводность, мкS/см	17
Ca, мг/л	1.24
Mg, мг/л	0.48
Na, мг/л	1.55
K, мг/л	0.05
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.32
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.63
Cl, мг/л	1.65
Общая минерализация, мг/л	7.9
Щелочность, мкэкв/л	38

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 11 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 215 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают повышенные для данного района показатели цветности, органического вещества (16.2 мг/л) и содержания Fe (360 мкг/л).

Цветность, град.	249
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	4
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	3
N, мкгN/л	215
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	2
P, мкгP/л	11
Fe, мкг/л	360

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Сu, мкг/л	0.5
Ni, мкг/л	1.5
Al, мкг/л	75

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований. Малые размеры, а также замкнутость позволяют предположить, что в водоеме отсутствует ихтиофауна.

### 1.6. Озеро Пахтъявр (№ 2-6)

Озеро Пахтъявр (водосбор р.Йоканьга) расположено в 103.3 км на восток от пос.Ловозеро и в 80 км от побережья Баренцева моря. Это малое (площадь 1.52 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, с изрезанными берегами озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 1.81 км, наибольшая ширина – 1.20 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 300.5 м (горы Магазин-Мусюр). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены болота, кустарник и заросли березы. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Сухая → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°47'33.19"
Долгота	37°26'08.89"
Высота над ур. м., м	222.1
Наибольшая длина, км	1.81
Наибольшая ширина, км	1.20
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	1.52
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	8.70
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (11.3 мг/л) и щелочности (79 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.68 мг/л) и гидрокарбонаты (4.82 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.30
Электропроводность, мкс/см	20
Ca, мг/л	1.35
Mg, мг/л	0.44
Na, мг/л	1.68
K, мг/л	0.31
HCO <sub>3</sub> , мг/л	4.82
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.65
Cl, мг/л	2.02
Общая минерализация, мг/л	11.3
Щелочность, мкэкв/л	79

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 10 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 208 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (10.8 мг/л) и содержания Fe (120 мкг/л).

Цветность, град.	120
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	17
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	3
N, мкгN/л	208
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	10
Fe, мкг/л	120

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.0
Ni, мкг/л	0.8
Al, мкг/л	108

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований. Малые размеры, а также замкнутость позволяют предположить, что в водоеме отсутствует ихтиофауна.

### 1.7. Озеро Сухое (№ 2-7)

Озеро Сухое (водосбор р.Йоканьга) расположено в 108.5 км на восток от пос.Ловозеро и в 80 км от побережья Баренцева моря. Это малое (площадь 2.2 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, с изрезанным южным берегом проточное озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 3.23 км, наибольшая ширина – 1.22 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 368.6 м (г.Длинный Хребет, возвышенность Кейвы). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены болота и кустарник. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Сухая → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°44'56.93"
Долгота	37°33'12.92"
Высота над ур. м., м	216.0
Наибольшая длина, км	3.23
Наибольшая ширина, км	1.22
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	2.2
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	197.0
Период исследований	1991 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (20.1 мг/л) и щелочности (163 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают кальций (2.32 мг/л) и гидрокарбонаты (9.95 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	7.14
Электропроводность, мкS/см	30
Ca, мг/л	2.32
Mg, мг/л	0.99
Na, мг/л	2.28
K, мг/л	0.32
HCO <sub>3</sub> , мг/л	9.95
SO <sub>4</sub> , мг/л	2.80
Cl, мг/л	1.42
Общая минерализация, мг/л	20.1
Щелочность, мкэкв/л	163

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 16 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 374 мкгN/л. По содержанию биогенных

элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности и содержания Fe (70 мкг/л).

Цветность, град.	49
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	-
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	4
N, мкгN/л	374
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	5
P, мкгP/л	16
Fe, мкг/л	70

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.1
Ni, мкг/л	2.0
Al, мкг/л	36

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований. Малые размеры, а также замкнутость позволяют предположить, что в водоеме отсутствует ихтиофауна.

### 1.8. Озеро б/н (№ 2-8)

Озеро № 2-8 (водосбор р.Йоканьга) расположено в 105.3 км на восток от пос.Ловозеро и в 90 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.25 км, наибольшая ширина – 0.15 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 341.6 м (г.Выхчурта, возвышенность Кейвы). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены болота, кустарник, ягель. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Сухая → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°41'39.28"
Долгота	37°23'03.81"
Высота над ур. м., м	310.0
Наибольшая длина, км	0.25
Наибольшая ширина, км	0.15
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.08
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (7.6 мг/л) и щелочности (27 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.60 мг/л) и гидрокарбонаты (1.65 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.80
Электропроводность, мкS/см	16
Ca, мг/л	1.14
Mg, мг/л	0.29
Na, мг/л	1.60
K, мг/л	0.02
HCO <sub>3</sub> , мг/л	1.65
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.46
Cl, мг/л	1.49
Общая минерализация, мг/л	7.6
Щелочность, мкэкв/л	27

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 10 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 326 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (14.8 мг/л) и содержания Fe (140 мкг/л).

Цветность, град.	191
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	5
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	326
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	10
Fe, мкг/л	140

Наличие кианитовых сланцев на Кейвах обуславливает повышенное содержание соединений Al. Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	3.7
Ni, мкг/л	1.7
Al, мкг/л	209

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований. Несмотря на малые размеры, проточность озера не исключает присутствия в водоеме девятииглой колюшки *Pungitius pungitius*, обыкновенного гольяна *Phoxinus phoxinus* и налима *Lota lota*.

#### 1.9. Озеро Каменистое (№ 2-9)

Озеро Каменистое (водосбор р.Йоканьга) расположено в 109.8 км на восток от пос.Ловозеро и в 89 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.21 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.95 км, наибольшая ширина – 0.30 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 355.9 м (г.Вальурта, возвышенность Кейвы). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены болота и кустарник. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Карманникум → р.Сухая → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°40'05.38"
Долгота	37°28'19.21"
Высота над ур. м., м	295.8
Наибольшая длина, км	0.95
Наибольшая ширина, км	0.30
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.21
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	8.00
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является кислой и характеризуется низкими значениями общей минерализации (4.3 мг/л) и щелочности (1 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.09 мг/л) и хлориды (1.34 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	4.78
Электропроводность, мкс/см	14
Ca, мг/л	0.52
Mg, мг/л	0.21
Na, мг/л	1.09
K, мг/л	0.02
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.06
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.05
Cl, мг/л	1.34
Общая минерализация, мг/л	4.3
Щелочность, мкэкв/л	1



Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 16 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 312 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают повышенные для данного района показатели цветности, органического вещества (13.2 мг/л) и содержания Fe (240 мкг/л).

Цветность, град.	191
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	21
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	3
N, мкгN/л	312
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	16
Fe, мкг/л	240

Наличие кианитовых сланцев на Кейвах обуславливает повышенное содержание соединений Al. Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.9
Ni, мкг/л	2.0
Al, мкг/л	108

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований. Несмотря на малые размеры, в озере может встречаться окунь *Perca fluviatilis*, щука *Esox lucius*, налим *Lota lota*, обыкновенный голец *Phoxinus phoxinus* и девятииглая колюшка *Pungitius pungitius*, что обусловлено принадлежностью озера к системе р.Сухая.

#### 1.10. Озеро Карманникум (№ 2-10)

Озеро Карманникум (водосбор р.Йоканьга) расположено в 116.8 км на восток от пос.Ловозеро, в 38 км на северо-восток от пос.Краснощелье и в 88 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.50 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.87 км, наибольшая ширина – 0.87 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 377.5 м (г.Карманникум, возвышенность Кейвы). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены болота, кустарник, ягель. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Карманникум → р.Сухая → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°37'26.42"
Долгота	37°36'32.39"
Высота над ур. м., м	310.2
Наибольшая длина, км	0.87
Наибольшая ширина, км	0.87
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.50
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	5.00
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является близкой к нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (10.4 мг/л) и щелочности (59 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.58 мг/л) и гидрокарбонаты (3.60 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	6.48
Электропроводность, мкS/см	17
Ca, мг/л	1.28
Mg, мг/л	0.52
Na, мг/л	1.58
K, мг/л	0.13
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.60
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.82
Cl, мг/л	1.47
Общая минерализация, мг/л	10.4
Щелочность, мкэкв/л	59

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 7 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 238 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (12.6 мг/л) и содержания Fe (105 мкг/л).

Цветность, град.	197
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	11
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	238
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	1
P, мкгР/л	7
Fe, мкг/л	105

Наличие кианитовых сланцев на Кейвах обуславливает повышенное содержание соединений Al. Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.5
Ni, мкг/л	0.9
Al, мкг/л	60

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 1.11. Озеро б/н (№ 2-11)

Озеро № 2-11 (водосбор р.Йоканьга) расположено в 123.5 км на восток от пос.Ловозеро, в 40.8 км на северо-восток от пос.Краснощелье и в 87 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.39 км, наибольшая ширина – 0.13 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 368.8 м (г.Червурта, возвышенность Кейвы). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены болота, кустарник, ягель. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → ручей Чахоный → р.Сухая → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°36'10.89"
Долгота	37°44'58.37"
Высота над ур. м., м	318.0
Наибольшая длина, км	0.39
Наибольшая ширина, км	0.13
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.95
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (4.8 мг/л) и щелочности (2 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.28 мг/л) и хлориды (1.46 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.13
Электропроводность, мкS/см	13
Ca, мг/л	0.48
Mg, мг/л	0.19
Na, мг/л	1.28
K, мг/л	0.02
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.12
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.28
Cl, мг/л	1.46
Общая минерализация, мг/л	4.8
Щелочность, мкэкв/л	2

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 6 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 132 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (14.1 мг/л) и содержания Fe (195 мкг/л).

Цветность, град.	122
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	4
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	1
N, мкгN/л	132
$\text{PO}_4$ , мкгР/л	2
P, мкгР/л	6
Fe, мкг/л	195

Наличие кианитовых сланцев на Кейвах обуславливает повышенное содержание соединений Al. Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.8
Ni, мкг/л	1.5
Al, мкг/л	65

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 1.12. Озеро Семужье (№ 2-12)

Озеро Семужье (водосбор р.Йоканьга) расположено в 142.8 км на восток от пос.Ловозеро и в 78 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.24 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.74 км, наибольшая ширина – 0.51 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 389.5 м (г.Цицныкура-Боллурта, возвышенность Кейвы). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены болота, кустарник, ягель. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Семужья → р.Сухая → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°33'34.97"
Долгота	38°11'55.48"
Высота над ур. м., м	252.1
Наибольшая длина, км	0.74
Наибольшая ширина, км	0.51
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.24
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	14.25
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (9.8 мг/л) и щелочности (66 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.54 мг/л) и гидрокарбонаты (4.03 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	6.26
Электропроводность, мкс/см	17
Ca, мг/л	1.19
Mg, мг/л	0.36
Na, мг/л	1.54
K, мг/л	0.23
HCO <sub>3</sub> , мг/л	4.03
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.98
Cl, мг/л	1.52
Общая минерализация, мг/л	9.8
Щелочность, мкэкв/л	66

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 5 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 188 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (10.1 мг/л) и содержания Fe (105 мкг/л).

Цветность, град.	125
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	5
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	188
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	5
Fe, мкг/л	105

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.4
Ni, мкг/л	0.5
Al, мкг/л	36

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 1.13. Озеро б/н (№ 2-13)

Озеро № 2-13 (водосбор р.Йоканьга) расположено в 137.8 км на восток от пос.Ловозеро и в 63 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.05 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, бессточное озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.30 км, наибольшая ширина – 0.18 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 264.0 м. Берега озера невысокие, местами заболочены. По берегам распространен кустарник. Вода в озере бурого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Жалюкью → р.Сухая → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°44'04.99"
Долгота	38°13'20.05"
Высота над ур. м., м	238.0
Наибольшая длина, км	0.30
Наибольшая ширина, км	0.18
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.05
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.60
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (5.9 мг/л) и щелочности (8 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.56 мг/л) и хлориды (1.70 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.20
Электропроводность, мкс/см	18
Ca, мг/л	0.90
Mg, мг/л	0.55
Na, мг/л	1.56
K, мг/л	0.18
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.49
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.56
Cl, мг/л	1.70
Общая минерализация, мг/л	5.9
Щелочность, мкэкв/л	8

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 36 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 548 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают повышенные для данного района показатели цветности, органического вещества (22.6 мг/л) и содержания Fe (760 мкг/л).

Цветность, град.	425
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	10
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	40
N, мкгN/л	548
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	2
P, мкгP/л	36
Fe, мкг/л	760

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.5
Ni, мкг/л	0.8
Al, мкг/л	155

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 1.14. Озеро Вевльурта (№ 2-14)

Озеро Вевльурта (водосбор р.Йоканьга) расположено в 162.4 км на юго-восток от пос.Ловозеро и в 73 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.07 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.41 км, наибольшая ширина – 0.27 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 317.8 м (г.Вевльурта, восточная часть возвышенности Кейвы). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены болота, кустарник. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Айтэй → р.Кувчвэй → р.Пуйва → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°29'15.04"
Долгота	38°36'52.75"
Высота над ур. м., м	285.0
Наибольшая длина, км	0.41
Наибольшая ширина, км	0.27
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.07
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.12
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является кислой и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (5.4 мг/л) и щелочности (1 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.31 мг/л) и хлориды (1.65 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	4.48
Электропроводность, мкс/см	20
Ca, мг/л	0.57
Mg, мг/л	0.19
Na, мг/л	1.31
K, мг/л	0.05
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.06
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.61
Cl, мг/л	1.65
Общая минерализация, мг/л	5.4
Щелочность, мкэкв/л	1

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 10 мкг/л. Концентрация общего азота составляет 202 мкг/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают повышенные для данного района показатели цветности, органического вещества (11.0 мг/л) и содержания Fe (180 мкг/л).

Цветность, град.	203
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	8
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	202
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	10
Fe, мкг/л	180

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.2
Ni, мкг/л	1.3
Al, мкг/л	170

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.



### 1.15. Озеро Верхний Ворнаявр (№ 2-15)

Озеро Верхний Ворнаявр (водосбор р.Йоканьга) расположено в 164.1 км на восток от пос.Ловозеро и в 60 км от побережья Баренцева моря. Это малое (площадь 2.5 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, проточное озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 2.24 км, наибольшая ширина – 1.54 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 317.8 м (г.Вевльурта, восточная часть возвышенности Кейвы). Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены болота, кустарник. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Айтэй → р.Кувчвэй → р.Пуйва → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°34'40.48"
Долгота	38°46'08.77"
Высота над ур. м., м	213.6
Наибольшая длина, км	2.24
Наибольшая ширина, км	1.54
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	2.5
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	151.0
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является близкой к нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (13.7 мг/л) и щелочности (114 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.90 мг/л) и гидрокарбонаты (6.96 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	6.48
Электропроводность, мкS/см	20
Ca, мг/л	1.42
Mg, мг/л	0.56
Na, мг/л	1.90
K, мг/л	0.18
HCO <sub>3</sub> , мг/л	6.96
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.81
Cl, мг/л	1.90
Общая минерализация, мг/л	13.7
Щелочность, мкэкв/л	114

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 17 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 273 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. В исследуемый период

содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (9.8 мг/л) и содержания Fe (90 мкг/л).

Цветность, град.	110
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	11
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	273
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	1
P, мкгP/л	17
Fe, мкг/л	90

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.4
Ni, мкг/л	0.6
Al, мкг/л	160

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований. Проточность озера не исключает присутствия в водоеме девятииглой колюшки *Pungitius pungitius*, обыкновенного гольяна *Phoxinus phoxinus*, окуня *Perca fluviatilis*, щуки *Esox lucius*, налима *Lota lota*.

### 1.16. Озеро Инскурьявр (№ 2-16)

Озеро Инскурьявр (водосбор р.Йоканьга) расположено в 184.6 км на восток от пос.Ловозеро и в 39 км на юг от пгт.Островной и побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.17 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к круглой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.47 км, наибольшая ширина – 0.43 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 297.1 м. Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространены болота, кустарник. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Инцкуры → р.Лыльок → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°42'26.21"
Долгота	39°20'31.07"
Высота над ур. м., м	255.7
Наибольшая длина, км	0.47
Наибольшая ширина, км	0.43
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.17
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	8.00
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (13.8 мг/л) и щелочности (60 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.84 мг/л) и хлориды (4.53 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.97
Электропроводность, мкS/см	27
Ca, мг/л	1.35
Mg, мг/л	0.81
Na, мг/л	2.84
K, мг/л	0.05
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.66
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.54
Cl, мг/л	4.53
Общая минерализация, мг/л	13.8
Щелочность, мкэкв/л	60

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 11 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 327 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают повышенные для данного района показатели цветности, органического вещества (13.9 мг/л) и содержания Fe (220 мкг/л).

Цветность, град.	200
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	8
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	327
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	1
P, мкгP/л	11
Fe, мкг/л	220

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.4
Ni, мкг/л	0.5
Al, мкг/л	225

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 1.17. Озеро б/н (№ 2-17)

Озеро № 2-17 (водосбор р.Йоканьга) расположено в 185.5 км на восток от пос.Ловозеро и в 32 км на юг от пгт.Островной и побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.19 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.61 км, наибольшая ширина – 0.48 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 288.9 м. Берега озера невысокие, местами заболочены. По берегам распространены болота, кустарник. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Инцкуры → р.Лыльйок → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°45'58.25"
Долгота	39°23'47.56"
Высота над ур. м., м	282.1
Наибольшая длина, км	0.61
Наибольшая ширина, км	0.48
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.19
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.37
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (10.3 мг/л) и щелочности (41 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.43 мг/л) и хлориды (3.26 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.97
Электропроводность, мкс/см	21
Ca, мг/л	0.64
Mg, мг/л	0.52
Na, мг/л	2.43
K, мг/л	0.24
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	2.50
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , мг/л	0.68
Cl, мг/л	3.26
Общая минерализация, мг/л	10.3
Щелочность, мкэкв/л	41

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 70 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 836 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как мезотрофное. В исследуемый период содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают повышенные для данного района показатели цветности, органического вещества (16.8 мг/л) и содержания Fe (400 мкг/л).

Цветность, град.	260
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	147
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	17
N, мкгN/л	836
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	2
P, мкгP/л	70
Fe, мкг/л	400

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.9
Ni, мкг/л	0.9
Al, мкг/л	160

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований. Вместе с тем, в данном водоеме, по-видимому, обитают такие виды, как девятииглая колюшка *Pungitius pungitius*, обыкновенный гольян *Phoxinus phoxinus*, налим *Lota lota*, окунь *Perca fluviatilis* и щука *Esox lucius*.

### 1.18. Озеро б/н (№ 2-18)

Озеро № 2-18 (водосбор р.Йоканьга) расположено в 183.4 км на восток от пос.Ловозеро и в 17 км на юг от пгт.Островной и побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.07 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, бессточное озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.49 км, наибольшая ширина – 0.29 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 245.5 м. Берега озера невысокие, каменистые. По берегам встречаются болота, кустарник. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Ниньчудзи → р.Йоканьга → Баренцево море
Широта	67°54'13.19"
Долгота	39°23'37.79"
Высота над ур. м., м	235.0
Наибольшая длина, км	0.49
Наибольшая ширина, км	0.29
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.07
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.00
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (12.8 мг/л) и щелочности (30 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.26 мг/л) и хлориды (4.34 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.14
Электропроводность, мкS/см	24
Ca, мг/л	0.52
Mg, мг/л	0.49
Na, мг/л	3.26
K, мг/л	0.21
HCO <sub>3</sub> , мг/л	1.83
SO <sub>4</sub> , мг/л	2.11
Cl, мг/л	4.34
Общая минерализация, мг/л	12.8
Щелочность, мкэкв/л	30

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 8 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 158 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. В исследуемый период содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают пониженные для данного района показатели цветности, органического вещества (4.4 мг/л) и содержания Fe (79 мкг/л).

Цветность, град.	35
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	14
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	158
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	8
Fe, мкг/л	79

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.4
Ni, мкг/л	0.4
Al, мкг/л	46

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## Глава 2

### ВОДОСБОР ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ ОТ УСТЬЯ РЕКИ ЙОКАНЬГА ДО УСТЬЯ РЕКИ ВАРЗИНА (№ 3-11)

---

Водосбор побережья Баренцева моря на востоке Мурманской области от устья р.Йоканьга до устья р.Варзина включает 9 основных рек. Исследуемые озера расположены на водосборах рек Плитно, Савиха, Ивановка и Дроздовка. Площадь данного участка водосбора составляет 1444.2 км<sup>2</sup>. Общий бассейн рек вытянут в широтном направлении на расстояние около 60 км. На западе он граничит с бассейном р.Варзина, на востоке и юге – с бассейном р.Йоканьга. Средний коэффициент озерности бассейна рек составляет 12.1%. На водосборной площади данных рек насчитывается 220 второстепенных рек суммарной протяженностью 594.5 км и 4324 озера с общей площадью водного зеркала 161.67 км<sup>2</sup>.

Геологическое строение водосбора сложено микроклиновыми гранитами. Коренные кристаллические породы часто выходят на поверхность или скрыты под тонким тундровым почвенно-растительным покровом. Тектонические проявления в виде различных по глубине и длине линейных трещин и сбросовых впадин в настоящее время заняты реками и озерами. Для восточной части Мурманской области характерно широтное простирание тектонических впадин.

Поверхность данной водосборной площади представляет собой плато высотой 200-250 м, со средней высотой 212 м. Общий уклон поверхности района идет с юга на север, где граница бассейна резко обрывается крутым гранитным берегом Баренцева моря. Прибрежная часть бассейна представлена отдельными возвышенностями различной площади и округлой формы с относительным превышением над окружающей местностью до 20-30 м. Встречающиеся также вытянутые гряды чередуются с плоскими межгрядовыми понижениями, как правило, заболоченными. Для бассейна характерны тундровые почвы с различной степенью оподзоленности.

Система р.Плитно характеризуется малой протяженностью и, по-видимому, не имеет статуса «семужей» реки. Тем не менее, в озерах на водосборной площади реки могут обитать голец *Salvelinus alpinus*, кумжа *Salmo trutta*, гольян *Phoxinus phoxinus*, колюшки *Pungitius pungitius*, *Gasterosteus aculeatus*.

В отличие от р.Плитно, система р.Савиха характеризуется более развитой озерно-речной сетью и хорошей проходимостью для анадромных мигрантов. В реку возможен заход семги *Salmo salar*, горбуши *Oncorhynchus gorbusha* и эстуарной формы кумжи *Salmo trutta*. Кроме того, в озерах и верховьях реки также могут обитать голец *Salvelinus alpinus*, гольян *Phoxinus phoxinus*, колюшки *Pungitius pungitius*, *Gasterosteus aculeatus*.

Известно, что в бассейне р.Ивановки наибольшее распространение имеет кумжа *Salmo trutta* ввиду малого распространения семги *Salmo salar*, для нереста которой в реке имеются ограниченные территории. Голец *Salvelinus alpinus* представлен лишь эстуарной формой. Наиболее крупные особи кумжи в возрасте 9 лет достигают массы 1600 г и длины до 52 см (Аверинцев, 2005). Достаточно большое количество озер верховий реки дают основание предполагать, что в них могут обитать гольян *Phoxinus phoxinus*, щука *Esox lucius*, налим *Lota lota*, колюшки *Pungitius pungitius*, *Gasterosteus aculeatus*.

Река Черная также имеет на своем протяжении нерестово-выростные участки атлантического лосося *Salmo salar*, однако, исходя их продуктивности

реки, нерестовое стадо лосося не превышает 100 экз. Наиболее распространенными видами реки и озер являются голец *Salvelinus alpinus* и кумжа *Salmo trutta*, которая встречается практически во всех озерах выше оз. Нижнее Черное. Отдельные экземпляры рыб могут достигать массы 1-2 кг в возрасте 8 лет (Аверинцев, 2005). В озерах и верховьях реки также могут обитать голянь *Phoxinus phoxinus*, щука *Esox lucius*, налим *Lota lota*, колюшки *Pungitius pungitius*, *Gasterosteus aculeatus*.

Река Дроздовка имеет достаточно развитую гидрографическую сеть с большим количеством крупных озер. Следует отметить, что на реке на удалении около 9 км от устья имеется каскад водопадов, являющихся непреодолимыми для мигрантов с моря. Нижние участки реки используются для нереста семги *Salmo salar*, где также отмечается и эстаурная форма кумжи *Salmo trutta*. Верховья реки характеризуются большим количеством мелководных озер, населенных преимущественно кумжей и щукой *Esox lucius* (Аверинцев, 2005). В многочисленных озерах верховьев реки также нельзя исключать наличия сига *Coregonus lavaretus*, налима *Lota lota*, голяня *Phoxinus phoxinus* и колюшек *Pungitius pungitius*, *Gasterosteus aculeatus*.

## 2.1. Озеро б/н (№ 3-1)

Озеро № 3-1 (водосбор р.Плитно) расположено в 6 км на юго-запад от пгт.Островной и побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.07 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.56 км, наибольшая ширина – 0.21 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 226.0 м. Берега озера каменистые. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере бесцветная.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Плитно → Баренцево море
Широта	68°01'38.37"
Долгота	39°21'04.90"
Высота над ур. м., м	189.0
Наибольшая длина, км	0.56
Наибольшая ширина, км	0.21
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.07
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.26
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (12.2 мг/л) и щелочности (11 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.29 мг/л) и хлориды (5.06 мг/л).

### Гидрохимическая характеристика

рН	5.85
----	------



Электропроводность, мкS/см	24
Ca, мг/л	0.39
Mg, мг/л	0.42
Na, мг/л	3.29
K, мг/л	0.25
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.67
SO <sub>4</sub> , мг/л	2.11
Cl, мг/л	5.06
Общая минерализация, мг/л	12.2
Щелочность, мкэкв/л	11

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 1 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 99 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают пониженные для данного района показатели цветности, органического вещества (3.0 мг/л) и содержания Fe (16 мкг/л).

Цветность, град.	9
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	7
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	0
N, мкгN/л	99
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	1
Fe, мкг/л	16

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.8
Ni, мкг/л	0.3
Al, мкг/л	33

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 2.2. Озеро б/н (№ 3-2)

Озеро № 3-2 (водосбор р.Плитно) расположено в 5.9 км на юго-запад от пгт.Островной и побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.36 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к треугольной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 1.15 км, наибольшая ширина – 0.91 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 226.0 м. Берега озера каменистые. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Плитно → Баренцево море
Широта	68°02'24.61"
Долгота	39°20'24.10"
Высота над ур. м., м	185.0
Наибольшая длина, км	1.15
Наибольшая ширина, км	0.91
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.36
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	3.25
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (14.8 мг/л) и щелочности (30 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.64 мг/л) и хлориды (5.72 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.21
Электропроводность, мкс/см	28
Ca, мг/л	0.77
Mg, мг/л	0.52
Na, мг/л	3.64
K, мг/л	0.30
HCO <sub>3</sub> , мг/л	1.83
SO <sub>4</sub> , мг/л	2.04
Cl, мг/л	5.72
Общая минерализация, мг/л	14.8
Щелочность, мкэкв/л	30

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 1 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 91 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают пониженные для данного района показатели цветности, органического вещества (3.0 мг/л) и содержания Fe (22 мкг/л).

Цветность, град.	10
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	7
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	91
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	1
Fe, мкг/л	22

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.3
Ni, мкг/л	0.4
Al, мкг/л	32

Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 2.3. Озеро б/н (№ 4-1)

Озеро № 4-1 (водосбор р.Савиха) расположено в 19.2 км на запад от пгт.Островной и в 12 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.23 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овально-удлиненной, озеро тектонического происхождения, наибольшая длина которого – 1.27 км, наибольшая ширина – 0.23 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 235.6 м. Берега озера каменистые. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Савиха → Баренцево море
Широта	68°05'20.83"
Долгота	38°59'55.87"
Высота над ур. м., м	169.0
Наибольшая длина, км	1.27
Наибольшая ширина, км	0.23
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.23
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	3.50
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (14.2 мг/л) и щелочности (45 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.29 мг/л) и хлориды (4.51 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.30
Электропроводность, мкс/см	26
Ca, мг/л	0.71
Mg, мг/л	0.58
Na, мг/л	3.29
K, мг/л	0.31
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.75
SO <sub>4</sub> , мг/л	2.04
Cl, мг/л	4.51
Общая минерализация, мг/л	14.2
Щелочность, мкэкв/л	45

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 1 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 70 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (4.2 мг/л) и содержания Fe (43 мкг/л).

Цветность, град.	34
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	9
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	70
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	1
Fe, мкг/л	43

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.6
Ni, мкг/л	0.5
Al, мкг/л	70

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## 2.4. Озеро б/н (№ 6-1)

Озеро № 6-1 (водосбор р.Ивановка) расположено в 27.1 км на запад от пгт.Островной и в 14.6 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.08 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро тектонического происхождения, наибольшая длина которого – 0.38 км, наибольшая ширина – 0.28 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 246.5 м. Берега озера каменистые. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере бесцветная.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Ивановка → Баренцево море
Широта	68°06'57.98"
Долгота	38°49'00.45"
Высота над ур. м., м	177.4
Наибольшая длина, км	0.38
Наибольшая ширина, км	0.28
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.08
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	22.5
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (12.8 мг/л) и щелочности (36 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.98 мг/л) и хлориды (4.78 мг/л).

### Гидрохимическая характеристика

pH	6.24
Электропроводность, мкS/см	25
Ca, мг/л	0.71
Mg, мг/л	0.50
Na, мг/л	2.98
K, мг/л	0.27
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.20
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.36
Cl, мг/л	4.78
Общая минерализация, мг/л	12.8
Щелочность, мкэкв/л	36

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 6 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 87 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде

биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (3.8 мг/л) и пониженное содержание Fe (22 мкг/л).

Цветность, град.	22
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	4
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	1
N, мкгN/л	87
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	1
P, мкгP/л	6
Fe, мкг/л	22

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.2
Ni, мкг/л	0.2
Al, мкг/л	17

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 2.5. Озеро б/н (№ 8-1)

Озеро № 8-1 (водосбор р.Ивановка) расположено в 25.5 км на юго-восток от пос.Варзино и в 11.7 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.27 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к треугольной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 1.14 км, наибольшая ширина – 0.73 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 245.0 м. Берега озера каменистые. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Ивановка → Баренцево море
Широта	68°10'27.39"
Долгота	38°45'24.59"
Высота над ур. м., м	170.0
Наибольшая длина, км	1.14
Наибольшая ширина, км	0.73
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.27
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	11.6
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (14.4 мг/л) и щелочности (48 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.41 мг/л) и хлориды (4.73 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.22
Электропроводность, мкS/см	27
Ca, мг/л	0.77
Mg, мг/л	0.60
Na, мг/л	3.41
K, мг/л	0.28
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.93
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.70
Cl, мг/л	4.73
Общая минерализация, мг/л	14.4
Щелочность, мкэкв/л	48

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 6 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 196 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают повышенные для данного района показатели цветности, органического вещества (7.6 мг/л) и содержания Fe (82 мкг/л).

Цветность, град.	76
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	12
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	196
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	6
Fe, мкг/л	82

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.4
Ni, мкг/л	0.3
Al, мкг/л	130

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## 2.6. Озеро б/н (№ 10-1)

Озеро № 10-1 (водосбор р.Дроздовка) расположено в 24.6 км на юг от пос.Варзино и в 24.6 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.14 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к треугольной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.72 км, наибольшая ширина – 0.43 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 270.5 м. Берега озера каменистые. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере бесцветная.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Дроздовка → Баренцево море
Широта	68°08'10.08"
Долгота	38°25'53.67"
Высота над ур. м., м	250.0
Наибольшая длина, км	0.72
Наибольшая ширина, км	0.43
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.14
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.45
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (11.9 мг/л) и щелочности (44 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.65 мг/л) и хлориды (3.19 мг/л).

### Гидрохимическая характеристика

pH	6.30
Электропроводность, мкS/см	22
Ca, мг/л	0.52
Mg, мг/л	0.49
Na, мг/л	2.65
K, мг/л	0.30
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.68
SO <sub>4</sub> , мг/л	2.04
Cl, мг/л	3.19
Общая минерализация, мг/л	11.9
Щелочность, мкэкв/л	44

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 2 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 118 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде



биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (3.9 мг/л) и содержания Fe (34 мкг/л).

Цветность, град.	21
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	14
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	1
N, мкгN/л	118
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	2
Fe, мкг/л	34

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.5
Ni, мкг/л	0.1
Al, мкг/л	73

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 2.7. Озеро б/н (№ 10-2)

Озеро № 10-2 (водосбор р.Дроздовка) расположено в 19.9 км на юг от пос.Варзино и в 21 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.06 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.48 км, наибольшая ширина – 0.12 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 252.8 м. Берега озера каменистые. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Дроздовка → Баренцево море
Широта	68°10'43.94"
Долгота	38°19'25.28"
Высота над ур. м., м	209.0
Наибольшая длина, км	0.48
Наибольшая ширина, км	0.12
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.06
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.25
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (14.5 мг/л) и щелочности (66 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.02 мг/л) и гидрокарбонаты (4.03 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.43
Электропроводность, мкс/см	26
Ca, мг/л	0.84
Mg, мг/л	0.55
Na, мг/л	3.02
K, мг/л	0.44
HCO <sub>3</sub> , мг/л	4.03
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.87
Cl, мг/л	3.74
Общая минерализация, мг/л	14.5
Щелочность, мкэкв/л	66

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 2 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 118 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (4.5 мг/л) и содержания Fe (45 мкг/л).

Цветность, град.	36
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	10
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	118
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	2
Fe, мкг/л	45

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.5
Ni, мкг/л	0.2
Al, мкг/л	46

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## Глава 3

### ВОДОСБОР РЕКИ ВАРЗИНА (№ 12)

---

Река Варзина расположена на северо-востоке Мурманской области. Площадь водосбора реки составляет 1456.0 км<sup>2</sup>, длина – 77.4 км. Бассейн реки вытянут в широтном направлении на расстояние около 35 км. На востоке он граничит с бассейном р.Дроздовка, на западе – с бассейнами рек Сидоровка и Восточная Лица, на юге – с бассейном р.Йоканьга. Коэффициент озерности бассейна реки составляет 18.2%. На водосборной площади Варзины насчитывается 134 реки суммарной протяженностью 458.0 км и 3695 озер с общей площадью водного зеркала 264.18 км<sup>2</sup>.

Геологическое строение водосбора от морского побережья до оз.Енозеро и несколько южнее сложено микроклиновыми гранитами. На остальной территории преобладают олигоклазовые граниты. В северной части коренные кристаллические породы часто выходят на поверхность или скрыты под тонким тундровым почвенно-растительным покровом. На юге коренные породы покрыты четвертичными отложениями – мореной и песчаными флювиогляциальными отложениями. Тектонические проявления в виде различных по глубине и длине линейных трещин и сбросовых впадин в настоящее время заняты реками и озерами. Для восточной части Мурманской области характерно широтное простираие тектонических впадин.

Поверхность данной водосборной площади представляет собой плато высотой до 300 м, со средней высотой 245 м. Общий уклон поверхности района идет с юга на север, где граница бассейна резко обрывается крутым гранитным берегом Баренцева моря. Прибрежная часть бассейна представлена отдельными возвышенностями различной площади и округлой формы с относительным превышением над окружающей местностью до 20-30 м. Встречающиеся также вытянутые гряды чередуются с плоскими межгрядовыми понижениями, как правило, заболоченными. В местах выхода коренных пород образуются продукты выветривания, представленные громадными глыбами гранитов. Центральная часть бассейна является наиболее расчлененной, с амплитудой колебания высот до 100 м. Здесь расположены крупные впадины, занятые узкими, вытянутыми по трем четко выраженным направлениям озерами. В южной части бассейна преобладают относительно ровные и сильно заболоченные пространства. Обнажения коренных пород встречаются реже.

Для бассейна характерны тундровые почвы с различной степенью оподзоленности. Подзолистые почвы встречаются небольшими участками в речных долинах и местах развития лесотундровых комплексов. Берега небольших речек густо поросли осокой и ивой, на небольших пространствах встречается березовое криволесье. Южнее оз.Енозеро распространены болотные почвы с отдельными мерзлотными торфяными буграми.

Река Варзина является одной из самых высокопродуктивных рек Беренцева моря. Многообразие озер, порожистых ручьев и проток является весьма благоприятным для воспроизводства и развития главным образом таких видов, как семга *Salmo salar*, кумжа *Salmo trutta* и арктический голец *Salvelinus*

*alpinus*. Причем для последних характерны как жилые, так и проходные и эстуарные формы. Численность нерестового стада семги р.Варзина составляет около 2100 экз. Семга может быть отмечена отдельными особями в озерах Енозеро и Чилиявр (Аверинцев, 2005). Среди других видов рыб необходимо отметить щуку *Esox lucius* и трехиглую колюшку *Gasterosteus aculeatus*. Также здесь может отмечаться голянь *Phoxinus phoxinus* и девятииглая колюшка *Pungitius pungitius*.

### 3.1. Озеро Пашекозеро (№ 12-1)

Озеро Пашекозеро (водосбор р.Варзина) расположено в 102.9 км на восток от пос.Ловозеро и в 59 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.52 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 1.22 км, наибольшая ширина – 0.65 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 306.5 м. Берега озера невысокие заболоченные. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Бабыя → р.Варзина → Баренцево море
Широта	67°57'00.59"
Долгота	37°28'50.14"
Высота над ур. м., м	257.0
Наибольшая длина, км	1.22
Наибольшая ширина, км	0.65
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.52
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	10.0
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (8.0 мг/л) и щелочности (36 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.64 мг/л) и гидрокарбонаты (2.20 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	5.90
Электропроводность, мкS/см	17
Ca, мг/л	1.03
Mg, мг/л	0.52
Na, мг/л	1.64
K, мг/л	0.15
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.20
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.78
Cl, мг/л	1.67
Общая минерализация, мг/л	8.0
Щелочность, мкэкв/л	36

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 21 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 386 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (16.4 мг/л) и содержания Fe (230 мкг/л).

Цветность, град.	260
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	14
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	4
N, мкгN/л	386
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	21
Fe, мкг/л	230

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.2
Ni, мкг/л	0.8
Al, мкг/л	120

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 3.2. Озеро б/н (№ 12-2)

Озеро № 12-2 (водосбор р.Варзина) расположено в 109.1 км на восток от пос.Ловозеро и в 55 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.32 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, расположено между сопок, наибольшая длина которого – 1.07 км, наибольшая ширина – 0.44 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 295.5 м (г.Наблюдательная). Берега озера невысокие заболоченные. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → ручей Егор-Федорович → р.Бабыя → р.Варзина → Баренцево море
Широта	67°56'44.26"
Долгота	37°37'39.01"
Высота над ур. м., м	243.7
Наибольшая длина, км	1.07
Наибольшая ширина, км	0.44
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.32
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.75
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (9.4 мг/л) и щелочности (48 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.81 мг/л) и гидрокарбонаты (2.93 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.19
Электропроводность, мкс/см	19
Ca, мг/л	1.03
Mg, мг/л	0.42
Na, мг/л	1.81
K, мг/л	0.21
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.93
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.04
Cl, мг/л	1.96
Общая минерализация, мг/л	9.4
Щелочность, мкэкв/л	48

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 10 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 257 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (10.8 мг/л) и содержания Fe (80 мкг/л).

Цветность, град.	140
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	18
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	4
N, мкгN/л	257
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	10
Fe, мкг/л	80

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.6
Ni, мкг/л	0.6
Al, мкг/л	86

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 3.3. Озеро б/н (№ 12-3)

Озеро № 12-3 (водосбор р.Варзина) расположено в 105.9 км на восток от пос.Ловозеро и в 46 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, бессточное озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.28 км, наибольшая ширина – 0.11 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 320.2 м (г.Люлымпахк). Берега озера невысокие, местами заболочены. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Енойок → р.Варзина → Баренцево море
Широта	68°06'12.68"
Долгота	37°32'57.46"
Высота над ур. м., м	298.0
Наибольшая длина, км	0.28
Наибольшая ширина, км	0.11
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.50
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (6.6 мг/л) и щелочности (1 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.98 мг/л) и хлориды (2.55 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	4.76
Электропроводность, мкS/см	19
Ca, мг/л	0.45
Mg, мг/л	0.33
Na, мг/л	1.98
K, мг/л	0.08
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.06
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.11
Cl, мг/л	2.55
Общая минерализация, мг/л	6.6
Щелочность, мкэкв/л	1

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 7 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 288 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде

биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (14.5 мг/л) и содержания Fe (240 мкг/л).

Цветность, град.	210
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	14
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	3
N, мкгN/л	288
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	7
Fe, мкг/л	240

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	2.9
Ni, мкг/л	1.2
Al, мкг/л	100

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 3.4. Озеро б/н (№ 12-4)

Озеро № 12-4 (водосбор р.Варзина) расположено в 101.3 км на восток от пос.Ловозеро и в 48 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.27 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.98 км, наибольшая ширина – 0.38 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 320.4 м. Берега озера невысокие, местами заболочены. По берегам распространена мохово-лишайниковая растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Егор-Вась → р.Варзина → Баренцево море
Широта	68°07'34.55"
Долгота	37°25'54.43"
Высота над ур. м., м	304.6
Наибольшая длина, км	0.98
Наибольшая ширина, км	0.38
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.27
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.50
Период исследований	1995 г.



### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (6.0 мг/л) и щелочности (11 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.53 мг/л) и хлориды (1.89 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.61
Электропроводность, мкс/см	14
Ca, мг/л	0.45
Mg, мг/л	0.25
Na, мг/л	1.53
K, мг/л	0.18
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.67
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.04
Cl, мг/л	1.89
Общая минерализация, мг/л	6.0
Щелочность, мкэкв/л	11

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 21 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 379 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (9.3 мг/л) и содержания Fe (100 мкг/л).

Цветность, град.	98
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	15
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	379
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	21
Fe, мкг/л	100

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.0
Ni, мкг/л	0.7
Al, мкг/л	350

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 3.5. Озеро Енозеро (№ 12-5)

Озеро Енозеро (водосбор р.Варзина) расположено в 28 км от побережья Баренцева моря. Это большое (площадь 102.8 км<sup>2</sup>), состоящее из двух плесов с изрезанными берегами озеро тектонического происхождения (рис.9). Енозеро является самым крупным водоемом всей северо-восточной части Кольского п-ова. Несмотря на сравнительно большое количество островов (177), их площадь невелика (8.4 км<sup>2</sup>). Это преимущественно мелкие, порой не достигающие 0.1 км<sup>2</sup> островки. Наибольшая длина Енозера с учетом узких, вытянутых заливов на западе и востоке – 31 км. Средняя ширина составляет 3.3 км, наибольшая – 7.8 км, наименьшая – 0.3 км.

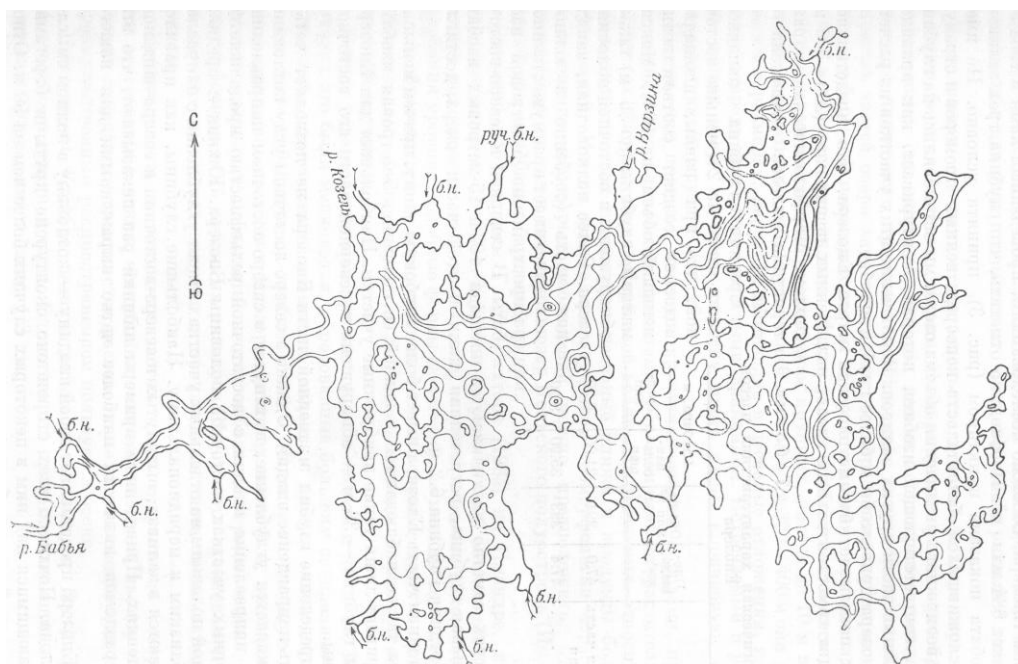


Рис.9. Батиметрическая карта оз.Енозеро

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Варзина → Баренцево море
Широта	68°06'55.11"
Долгота	37°58'49.72"
Высота над ур. м., м	220.5
Наибольшая длина, км	31.0
Наибольшая ширина, км	7.8
Максимальная глубина, м	35.9
Площадь озера, км <sup>2</sup>	102.8
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	982.6
Период исследований	1989-2000 гг.

Енозеро имеет сильно расчлененные берега. Длина береговой линии 226 км, коэффициент изрезанности 6.5. Высокий показатель изрезанности является следствием лопастной формы берегов озера.

Для характеристики сложных озерных систем, состоящих из двух и более плесов, служит показатель горизонтальной деформации. По Г.Ю.Верещагину (1930), этим показателем является соотношение между площадями района и ядра озера. Оно выражается отношением разности этих двух площадей к площади озера. Для Енозера показатель горизонтальной деформации равен 4.1. Приведенная характеристика типична для тектонических озер, высокий показатель горизонтальной деформации которых обусловлен свойственной тектоническим впадинам Кольского п-ова линейной вытянутостью. Простые линейные тектонические впадины характеризуются относительной удлинненностью, т.е. отношением средней ширины озера к его длине. Понятие относительной удлинненности применимо и к сложным озерным системам, точнее к их отдельным плесовым участкам. Так, для оз.Енозеро в целом показатель относительной удлинненности равен 9.4. Отдельно для западного и восточного плесов озера, являющихся, по существу, самостоятельными озерными водоемами, при приблизительно одинаковой их средней ширине, но вдвое меньшей длине, показатель относительной удлинненности составляет около 5.

Объем оз.Енозеро составляет 684 млн м<sup>3</sup>. Озеро представляет собой 2 самостоятельных плеса, разделенных нешироким (200-300 м) горлом. Средняя глубина западной части озера на 2 м меньше восточной, что при равных площадях плесов создает соответственно меньший объем на 26%. Максимальные глубины (до 36 м) также находятся в восточном плесе озера. Более мелководный западный плес (особенно в южной половине) имеет преимущественное распространение 5-метровой изобаты, максимальная глубина достигает 21 м, средняя глубина – 6.2 м. Наибольшие глубины, как правило, наблюдаются в заливах, вытянутых в северо-восточном и северо-западном направлениях.

Для открытых частей озера характерно быстрое нарастание глубин непосредственно у берега. В некоторых местах побережья в связи с крутым падением глубин нет берегового склона. Часто узкая прибрежная полоса (от 10 до 100 м) представлена нагромождением крупных, иногда до 10 м в поперечнике, гранитных глыб. С удалением от берега на 300-400 м они уменьшаются в размерах, переходя постепенно в песчаные отложения, которые в свою очередь замещаются илистыми фракциями. Встречаемый в различных частях озера ил имеет окраску цвета охры, коричневую, иногда зеленоватую, белесую и желтую. В тихую солнечную погоду, когда прозрачность воды в Енозере достигает почти 7 м, на дне наблюдаются небольшие гряды, сложенные из остроугольных глыб огромных размеров. Иногда эти скопления состоят из хорошо окатанных валунов и производят впечатление затопленной морены.

Почти со всех сторон оз.Енозеро окружено крутыми берегами, возвышающимися над ним в некоторых случаях более чем на 50 м. Однообразные, крутопологие, они слабо обработаны, как правило, сложены кристаллическими породами, преимущественно микроклиновыми гранитами, обнаженными от растительности в пределах действия на них береговой волны. На отдельных, относительно небольших участках попадаются песчаные пляжи и продукты болотных образований.

Растительность в открытых частях озера отсутствует совершенно. Она встречается в узких, неглубоких заливчиках. Здесь, наряду с микрофитами, попадаются травянистые растительные ассоциации, среди которых преимущественным распространением пользуется осока.

Приточность оз.Енозеро развита весьма неравномерно. Из 12 притоков 11 впадают в западный плес. Единственный приток, впадающий в восточный

плес озера, имеет длину 1.3 км. Из 11 притоков, впадающих в западный плес озера, 7 имеют длину менее 5 км. Два притока (реки Козель и Бабья, состоящие из целой системы озер) достигают длины 30 км, при этом система р.Козель принимает в себя еще 13, а р.Бабья – 8 притоков.

Таким образом, из всех перечисленных притоков внимания заслуживают реки Козель и Бабья. Река Козель – это короткая (0.7 км) протока, соединяющая оз.Чилиявр с оз.Енозеро. Протока, сделав размыв водораздела высотой 7 м между озерами, в настоящее время представляет собой короткий порожистый поток с крутым падением. Основное пополнение воды в оз.Енозеро идет за счет притока из оз.Чилиявр через протоку Козель и из Бабозера через р.Бабью.

Характер приточности озера определяет различие показателей прозрачности воды для двух его частей. Если в восточном плесе прозрачность воды иногда достигает почти 7 м, то в западном едва превосходит 4. Основным фактором, обуславливающим эту разницу, является вода р.Бабы, водосбор которой сильно заболочен. Однако показатель цветности заметно увеличивается в западной части.

Температура воды (для августа), так же как и показатель кислорода, с глубиной понижается незначительно, что свидетельствует об интенсивном перемешивании вод озера частым волнением, а незначительное отклонение в показателе кислорода на разных глубинах указывает на слабое развитие органической жизни.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (в среднем 13.6 мг/л) и щелочности (в среднем 52 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 2.22 мг/л) и хлориды (в среднем 4.51 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.60</u> 6.48-6.67
Электропроводность, мкс/см	<u>20</u> 18-24
Ca, мг/л	<u>0.75</u> 0.62-0.95
Mg, мг/л	<u>0.45</u> 0.43-0.49
Na, мг/л	<u>2.22</u> 1.78-2.85
K, мг/л	<u>0.25</u> 0.21-0.38
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>3.19</u> 2.75-3.54
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>2.23</u> 1.05-3.50
Cl, мг/л	<u>4.51</u> 2.75-7.10
Общая минерализация, мг/л	<u>13.6</u> 10.3-15.8
Щелочность, мкэкв/л	<u>52</u> 45-58

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет в среднем 5 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет в среднем 255 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (4.8 мг/л) и содержания Fe (в среднем 86 мкг/л).

По химическому составу своих вод восточный плес озера мало отличается от западного. Однако западная часть озера, как уже говорилось, имеет меньшую прозрачность воды и более высокий показатель цветности. Для этой части отмечается также повышенное содержание железа.

Цветность, град.	<u>30</u> 22-46
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>12</u> 9-14
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>12</u> 5-17
N, мкгN/л	<u>255</u> 148-440
$\text{PO}_4$ , мкгР/л	<u>1</u> 0-1
P, мкгР/л	<u>5</u> 1-11
Fe, мкг/л	<u>86</u> 22-236

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>2.0</u> 0-4.0
Ni, мкг/л	<u>0.8</u> 0-3.0
Al, мкг/л	<u>19</u> 1-49

#### Гидробиологические исследования

**Ихтиофауна.** Известно, что в составе ихтиофауны оз.Енозеро отмечаются семга *Salmo salar*, пресноводные и эстуарные формы арктического гольца *Salvelinus alpinus* и кумжи *Salmo trutta*. Помимо указанных видов в озере также встречается щука *Esox lucius*, налим *Lota lota*, девятииглая колюшка *Pungitius pungitius*, трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus* и обыкновенный гольян *Phoxinus phoxinus*.

Наиболее крупные особи гольца в возрасте десяти лет могут достигать массы 2700 г и длины 65.5 см. Средние размерно-весовые показатели гольца составляют 646 г и 37.8 см. Аналогичные показатели для кумжи несколько выше: максимальная масса – до 5600 г, длина – до 72.0 см (табл.6). Основные концентрации репродуктивной части популяции гольца находятся в озерах, связанных с Енозером короткими протоками. Кумжа в Енозере представлена особями в возрасте от 2 до 13 лет. Основу популяции составляют пяти-девятилетние особи. В озере кумжа чаще встречается в южной части водоема. Часть енозерской кумжи поднимается на нерест в ручей, связывающий Бабозеро и Енозеро, другая же часть – в р.Козель. Следует отметить, что кумжа в бассейне р.Варзина и, в частности, в оз.Енозеро представляет собой естественные практически не нарушенные популяции, не имеющие аналогов на Кольском п-ове (Аверинцев, 2005; Крылова, Лукин, 2005).

Таблица 6

Размерно-возрастная структура популяции кумжи оз.Енозеро в 1996-2002 гг.  
(Аверинцев, 2005)

Возраст, лет	Длина, см	Масса, г
1+	12.5±0.3 (10.3-13.0)	23±10 (22-24)
2+	21.9±0.2 (19.5-25.5)	115±4 (74-200)
3+	34.8±0.4 (29.5-44.0)	486±10 (164-850)
4+	40.8±0.4 (35.0-51.0)	766±12 (461-1500)
5+	46.1±0.2 (38.0-49.0)	1177±20 (650-1450)
6+	47.5±0.5 (42.5-52.0)	1230±19 (660-1625)
7+	52.7±0.1 (44.0-60.0)	1684±15 (1063-2800)
8+	54.7±0.3 (48.5-63.0)	1829±10 (1310-2950)
9+	56.4±0.1 (55.0-60.0)	2252±9 (1803-3010)
10+	62.0±0.2 (60.3-64.1)	2475±11 (1950-3500)
11+	61.6±0.3 (59.9-65.0)	3288±8 (2900-3600)
12+	68.8±0.1 (65.5-72.0)	4800±16 (4200-5600)

ПРИМЕЧАНИЕ. Среднее значение ± стандартная ошибка, в скобках – пределы варьирования.

### 3.6. Озеро Николаево (№ 12-6)

Озеро Николаево (водосбор р.Варзина) расположено в 8.9 км от пос.Варзино и в 10.5 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.71 км<sup>2</sup>), сложной формы, с изрезанными берегами озеро тектонического происхождения, наибольшая длина которого – 1.58 км, наибольшая ширина – 0.61 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 221.0 м. Берега озера высокие. По берегам распространен кустарник и тундровая растительность. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Пахталквай → р.Варзина → Баренцево море
Широта	68°17'46.25"
Долгота	38°13'37.74"
Высота над ур. м., м	140.8
Наибольшая длина, км	1.58
Наибольшая ширина, км	0.61
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.71
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	3.62
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (12.3 мг/л) и щелочности (4 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.57 мг/л) и хлориды (6.74 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	5.58
Электропроводность, мкS/см	—
Ca, мг/л	0.14
Mg, мг/л	0.21
Na, мг/л	2.57
K, мг/л	0.08
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.24
SO <sub>4</sub> , мг/л	2.30
Cl, мг/л	6.74
Общая минерализация, мг/л	12.3
Щелочность, мкэкв/л	4

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 4 мкг/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. В озере преобладают низкие для данного района показатели органического вещества (2.4 мг/л) и содержания Fe (29 мкг/л).

Цветность, град.	—
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	—
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	—
N, мкгN/л	—
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	—
P, мкгP/л	4
Fe, мкг/л	29

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	2.0
Ni, мкг/л	0.0
Al, мкг/л	32

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.



## Глава 4

### ВОДОСБОР РЕКИ ВОСТОЧНАЯ ЛИЦА (№ 16)

---

Река Восточная Лица расположена на северо-востоке Мурманской области. Площадь водосбора реки составляет 1872.4 км<sup>2</sup>, длина – 118.3 км. Бассейн реки вытянут в широтном направлении на расстояние около 40 км. На востоке он граничит с бассейнами рек Сидоровка и Варзина, на западе – с бассейном р.Харловка, на юге – с бассейном р.Йоканьга. Коэффициент озерности бассейна реки составляет 10.8%. На водосборной площади Восточной Лицы насчитывается 191 река суммарной протяженностью 727.7 км и 4244 озера с общей площадью водного зеркала 203.35 км<sup>2</sup>.

Геологическое строение водосбора сложено главным образом микроклиновыми гранитами. В верхней и средней части бассейна коренные породы представлены олигоклазовыми гранито-гнейсами. Коренные кристаллические породы часто выходят на поверхность или скрыты под тонким тундровым почвенно-растительным покровом. Тектонические проявления в виде различных по глубине и длине линейных трещин и сбросовых впадин в настоящее время заняты реками и озерами. Для восточной части Мурманской области характерно широтное простираие тектонических впадин.

На данной водосборной площади преобладают высоты от 100 до 200 м. Наивысшие отметки (330-340 м) наблюдаются в зоне водоразделов. Общий уклон поверхности района идет с юга на север, где плато круто обрывается скалистыми уступами высотой 50-100 м к Баренцеву морю. Ледниковые формы современного рельефа сравнительно широко распространены в верхнем и среднем течении реки и представлены главным образом в виде основной морены, озов, камов и зандровых песков. Мощность морены, состоящей преимущественно из песка с обильным включением гравия и валунов, невелика и колеблется в пределах 1-2 м. Большую площадь занимают болота и крупные озера. Прибрежная часть бассейна представляет собой холмистое плато с резким расчлененным рельефом с амплитудой колебаний высот до 100 м. Крупные тектонические трещины чаще всего имеют постоянные водотоки. Преимущественно небольшие болотные массивы приурочены к понижениям рельефа. Почвенный покров представлен тундровыми гумусово-железистыми и гумусовыми подзолами. В верховьях рек широко распространены торфяные болотные почвы, где высота бугров в отдельных случаях достигает 3 м. Растительный покров представлен моховыми, лишайниковыми и кустарничковыми тундрами. На увлажненных местах распространены ивовые заросли, а в верховье реки развито березовое криволесье.

Как и на р.Дроздовка, на р.Восточная Лица имеется водопад, непреодолимый для анадромных рыб. Однако на участке перед порогами может отмечаться семга *Salmo salar*. Кроме того, здесь зафиксированы случаи поимки стальноголового лосося *Parasalmo mykiss*. Другие представители лососевых в пределах данной реки (кумжа *Salmo trutta* и голец *Salvelinus alpinus*) представлены жилыми формами. Кумжа оз.Максим-Ты в возрасте 11 лет может достигать массы более 3000 г при длине 65 см, а голец массой 2500 г такого же

возраста имеет длину 63 см. Также в озерах может быть отмечена щука *Esox lucius*. Материалы содержимого желудков гольца, кумжи указывают на наличие в озерах системы данной реки гольяна *Phoxinus phoxinus* и трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* (Аверинцев, 2005). В многочисленных озерах, по-видимому, может обитать также налим *Lota lota*.

#### 4.1. Озеро б/н (№ 16-1)

Озеро № 16-1 (водосбор р.Восточная Лица) расположено в 71.0 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 64 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.08 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, бессточное озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.58 км, наибольшая ширина – 0.22 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 280.8 м. Берега озера каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник. Вода в озере бесцветная.

##### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Восточная Лица → Баренцево море
Широта	68°16'11.78"
Долгота	36°34'37.74"
Высота над ур. м., м	245.0
Наибольшая длина, км	0.58
Наибольшая ширина, км	0.22
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.08
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.60
Период исследований	1995 г.

##### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (17.8 мг/л) и щелочности (160 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.97 мг/л) и гидрокарбонаты (9.76 мг/л).

##### Гидрохимическая характеристика

рН	6.91
Электропроводность, мкS/см	27
Ca, мг/л	1.87
Mg, мг/л	0.90
Na, мг/л	1.97
K, мг/л	0.43
HCO <sub>3</sub> , мг/л	9.76
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.78
Cl, мг/л	2.11
Общая минерализация, мг/л	17.8
Щелочность, мкэкв/л	160

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 9 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 200 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (6.2 мг/л) и содержания Fe (150 мкг/л).

Цветность, град.	40
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	36
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	200
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	9
Fe, мкг/л	150

Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.7
Ni, мкг/л	0.5
Al, мкг/л	11

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 4.2. Озеро б/н (№ 16-2)

Озеро № 16-2 (водосбор р.Восточная Лица) расположено в 82.6 км на восток от пос.Ловозеро и в 63 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.05 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.34 км, наибольшая ширина – 0.19 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 307.1 м. Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник. Вода в озере желтоватого цвета.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Пина → р.Восточная Лица → Баренцево море
Широта	68°06'02.82"
Долгота	36°59'05.62"
Высота над ур. м., м	270.0
Наибольшая длина, км	0.34
Наибольшая ширина, км	0.19
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.05
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.52
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (7.9 мг/л) и щелочности (27 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.79 мг/л) и хлориды (1.91 мг/л).

### Гидрохимическая характеристика

pH	5.88
Электропроводность, мкс/см	16
Ca, мг/л	0.58
Mg, мг/л	0.45
Na, мг/л	1.79
K, мг/л	0.34
HCO <sub>3</sub> , мг/л	1.65
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.17
Cl, мг/л	1.91
Общая минерализация, мг/л	7.9
Щелочность, мкэкв/л	27

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 8 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 293 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности и органического вещества (11.3 мг/л), содержание Fe составляет 80 мкг/л.

Цветность, град.	138
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	17
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	293
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	8
Fe, мкг/л	80

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.8
Ni, мкг/л	1.2
Al, мкг/л	210

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## Глава 5

### ВОДОСБОР РЕКИ ХАРЛОВКА (№ 18)

---

Река Харловка расположена на северо-востоке Мурманской области. Площадь водосбора реки составляет 2016.3 км<sup>2</sup>, длина реки – 120.2 км. Бассейн реки вытянут в широтном направлении на расстояние около 45 км. На востоке он граничит с бассейном р.Восточная Лица, на западе – с бассейном р.Рында, на юге – с бассейнами рек Йоканьга и Воронья. Коэффициент озерности бассейна реки составляет 8.4%. На водосборной площади Харловки насчитывается 166 рек суммарной протяженностью 801.1 км и 3256 озер с общей площадью водного зеркала 170.31 км<sup>2</sup>.

Геологическое строение водосбора сложено главным образом микроклиновыми гранитами. В верхней и средней части бассейна коренные породы представлены олигоклазовыми гранито-гнейсами. Коренные кристаллические породы часто выходят на поверхность или скрыты под тонким тундровым почвенно-растительным покровом. Тектонические проявления в виде различных по глубине и длине линейных трещин и сбросовых впадин в настоящее время заняты реками и озерами. Для восточной части Мурманской области характерно широтное простираание тектонических впадин.

На данной водосборной площади преобладают высоты более 200 м. Наивысшие отметки (330-340 м) наблюдаются в зоне водоразделов. Общий уклон поверхности района идет с юга на север, где плато круто обрывается скалистыми уступами высотой 50-100 м к Баренцеву морю. Ледниковые формы современного рельефа сравнительно широко распространены в верхнем и среднем течении реки и представлены главным образом в виде основной морены, озов, камов и зандровых песков. Мощность морены, состоящей преимущественно из песка с обильным включением гравия и валунов, невелика и колеблется в пределах 1-2 м. Большую площадь занимают болота и крупные озера. Прибрежная часть бассейна представляет собой холмистое плато с резким расчлененным рельефом с амплитудой колебаний высот до 100 м. Крупные тектонические трещины чаще всего имеют постоянные водотоки. Преимущественно небольшие болотные массивы приурочены к понижениям рельефа. Почвенный покров представлен тундровыми гумусово-железистыми и гумусовыми подзолами. В верховьях рек широко распространены торфяные болотные почвы, где высота бугров в отдельных случаях достигает 3 м. Растительный покров представлен моховыми, лишайниковыми и кустарничковыми тундрами. На увлажненных местах распространены ивовые заросли, а в верховье реки развито березовое криволесье.

В составе ихтиофауны р.Харловка, сходной по типу с р.Варзина, отмечаются семга *Salmo salar*, кумжа *Salmo trutta* и голец *Salvelinus alpinus*, причем последний в левобережных притоках реки отсутствует ввиду значительного падения участков рек. В низовьях реки зафиксированы случаи поимки стальноголового лосося *Parasalmo mykiss* (Аверинцев, 2005; Карамушко, Берестовский, 2005). Также отмечается щука *Esox lucius* и налим *Lota lota* (в содержимом желудков кумжи). В верховых озерах бассейна реки не исключена вероятность наличия сига *Coregonus lavaretus*, голяна *Phoxinus phoxinus* и колюшек *Pungitius pungitius*, *Gasterosteus aculeatus*.

### 5.1. Озеро Гыркаты (№ 18-1)

Озеро Гыркаты (водосбор р.Харловка) расположено в 62.1 км на восток от пос.Ловозеро и в 80 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.14 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.68 км, наибольшая ширина – 0.25 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 340.2 м (г.Илья-Луныямыльк). Берега озера каменистые. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Кыкатыйок → р.Пальчйок → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°05'40.85"
Долгота	36°29'52.96"
Высота над ур. м., м	293.7
Наибольшая длина, км	0.68
Наибольшая ширина, км	0.25
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.14
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.38
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (6.3 мг/л) и щелочности (23 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.34 мг/л) и хлориды (1.54 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	5.81
Электропроводность, мкS/см	14
Ca, мг/л	0.48
Mg, мг/л	0.32
Na, мг/л	1.34
K, мг/л	0.36
HCO <sub>3</sub> , мг/л	1.40
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.84
Cl, мг/л	1.54
Общая минерализация, мг/л	6.3
Щелочность, мкэкв/л	23

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 19 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 691 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде

биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (13.8 мг/л) и содержания Fe (240 мкг/л).

Цветность, град.	184
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	198
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	22
N, мкгN/л	691
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	1
P, мкгP/л	19
Fe, мкг/л	240

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.4
Ni, мкг/л	1.0
Al, мкг/л	155

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.2. Озеро б/н (№ 18-2)

Озеро № 18-2 (водосбор р.Харловка) расположено в 48.4 км на восток от пос.Ловозеро и в 6 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.11 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.59 км, наибольшая ширина – 0.28 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 279.9 м (г.Антон-Мыльк). Берега озера каменистые, местами заболочены. По берегам распространен кустарник. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Пальчйок → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°04'05.39"
Долгота	36°10'10.20"
Высота над ур. м., м	241.0
Наибольшая длина, км	0.59
Наибольшая ширина, км	0.28
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.11
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.00
Период исследований	1995 г.



### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (17.8 мг/л) и щелочности (160 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают кальций (1.87 мг/л) и гидрокарбонаты (9.76 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.62
Электропроводность, мкс/см	28
Ca, мг/л	1.87
Mg, мг/л	1.11
Na, мг/л	1.73
K, мг/л	0.41
HCO <sub>3</sub> , мг/л	9.76
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.30
Cl, мг/л	1.61
Общая минерализация, мг/л	17.8
Щелочность, мкэкв/л	160

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 22 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 512 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (11.3 мг/л), содержание Fe составляет 80 мкг/л.

Цветность, град.	100
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	34
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	3
N, мкгN/л	512
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	22
Fe, мкг/л	80

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.0
Ni, мкг/л	0.5
Al, мкг/л	65

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.3. Озеро Норосрод (№ 18-3)

Озеро Норосрод (водосбор р.Харловка) расположено в 46.7 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 88 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.24 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.98 км, наибольшая ширина – 0.40 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 252.3 м. Берега озера каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и березовое редколесье. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Норосродвиельм → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°08'06.76"
Долгота	36°05'24.09"
Высота над ур. м., м	227.3
Наибольшая длина, км	0.98
Наибольшая ширина, км	0.40
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.24
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	29.5
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется высокими значениями общей минерализации (92.8 мг/л) и щелочности (1035 мкэкв/л). Для озера характерны высокие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают кальций (11.3 мг/л) и гидрокарбонаты (63.2 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	7.63
Электропроводность, мкс/см	115
Ca, мг/л	11.3
Mg, мг/л	5.00
Na, мг/л	4.70
K, мг/л	1.21
HCO <sub>3</sub> , мг/л	63.2
SO <sub>4</sub> , мг/л	5.00
Cl, мг/л	2.48
Общая минерализация, мг/л	92.8
Щелочность, мкэкв/л	1035

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 4 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 231 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде

биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (8.6 мг/л) и содержания Fe (120 мкг/л).

Цветность, град.	74
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	24
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	1
N, мкгN/л	231
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	4
Fe, мкг/л	120

Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.8
Ni, мкг/л	0.5
Al, мкг/л	22

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.4. Озеро Лявозеро (№ 18-4)

Озеро Лявозеро (водосбор р.Харловка) расположено в 53.9 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 68 км от побережья Баренцева моря. Это среднее (площадь 38.2 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро тектонического происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 17.5 км, наибольшая ширина – 4.70 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами 225.4-340.2 м. Берега озера каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и березовое редколесье. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°14'27.66"
Долгота	36°18'54.04"
Высота над ур. м., м	216.6
Наибольшая длина, км	17.5
Наибольшая ширина, км	4.70
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	38.2
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	577.1
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется более высокими значениями общей минерализации (56.5 мг/л) и щелочности (637 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают кальций (7.74 мг/л) и гидрокарбонаты (38.9 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	7.42
Электропроводность, мкс/см	74
Ca, мг/л	7.74
Mg, мг/л	2.24
Na, мг/л	2.95
K, мг/л	0.70
HCO <sub>3</sub> , мг/л	38.9
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.33
Cl, мг/л	2.70
Общая минерализация, мг/л	56.5
Щелочность, мкэкв/л	637

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 7 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 259 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (5.3 мг/л) и содержания Fe (100 мкг/л).

Цветность, град.	20
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	32
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	3
N, мкгN/л	259
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	7
Fe, мкг/л	100

Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.5
Ni, мкг/л	0.4
Al, мкг/л	13

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.5. Озеро б/н (№ 18-5)

Озеро № 18-5 (водосбор р.Харловка) расположено в 66.1 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 62 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, бессточное озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.34 км, наибольшая ширина – 0.14 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 273.3 м (г.Тоборккаинт). Берега озера невысокие, местами заболочены. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Туганвая → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°23'54.71"
Долгота	36°13'25.54"
Высота над ур. м., м	249.0
Наибольшая длина, км	0.34
Наибольшая ширина, км	0.14
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.0
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (10.9 мг/л) и щелочности (41 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.50 мг/л) и хлориды (3.17 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.90
Электропроводность, мкс/см	24
Ca, мг/л	1.18
Mg, мг/л	0.83
Na, мг/л	2.50
K, мг/л	0.10
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.50
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.65
Cl, мг/л	3.17
Общая минерализация, мг/л	10.9
Щелочность, мкэкв/л	41

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 13 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 300 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро

характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (17.6 мг/л) и содержания Fe (360 мкг/л).

Цветность, град.	247
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	4
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	300
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	13
Fe, мкг/л	360

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.6
Ni, мкг/л	0.9
Al, мкг/л	165

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.6. Озеро б/н (№ 18-6)

Озеро № 18-6 (водосбор р.Харловка) расположено в 90.5 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 39 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.13 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.52 км, наибольшая ширина – 0.31 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 295.5 м (г.Озрюб). Берега озера каменистые, местами заболочены. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°29'30.44"
Долгота	36°46'52.24"
Высота над ур. м., м	224.3
Наибольшая длина, км	0.52
Наибольшая ширина, км	0.31
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.13
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	5.75
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (16.6 мг/л) и щелочности (118 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.54 мг/л) и гидрокарбонаты (7.20 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.44
Электропроводность, мкс/см	27
Ca, мг/л	1.58
Mg, мг/л	0.78
Na, мг/л	2.54
K, мг/л	0.22
HCO <sub>3</sub> , мг/л	7.20
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.09
Cl, мг/л	3.23
Общая минерализация, мг/л	16.6
Щелочность, мкэкв/л	118

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 6 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 220 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (8.0 мг/л), содержание Fe составляет 211 мкг/л.

Цветность, град.	65
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	12
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	220
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	6
Fe, мкг/л	211

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.1
Ni, мкг/л	1.2
Al, мкг/л	93

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.7. Озеро б/н (№ 18-7)

Озеро № 18-7 (водосбор р.Харловка) расположено в 79.5 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 51 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.09 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.61 км, наибольшая ширина – 0.21 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 300.8 м. Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Некью → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°23'45.07"
Долгота	36°38'02.92"
Высота над ур. м., м	238.0
Наибольшая длина, км	0.61
Наибольшая ширина, км	0.21
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.09
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	6.0
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (12.1 мг/л) и щелочности (46 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.63 мг/л) и хлориды (3.49 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.93
Электропроводность, мкс/см	25
Ca, мг/л	1.18
Mg, мг/л	0.86
Na, мг/л	2.63
K, мг/л	0.24
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.81
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.91
Cl, мг/л	3.49
Общая минерализация, мг/л	12.1
Щелочность, мкэкв/л	46

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 46 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 263 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм



биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (18.4 мг/л) и содержания Fe (600 мкг/л).

Цветность, град.	266
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	5
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	263
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	5
P, мкгP/л	46
Fe, мкг/л	600

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.7
Ni, мкг/л	1.2
Al, мкг/л	155

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.8. Озеро б/н (№ 18-8)

Озеро № 18-8 (водосбор р.Харловка) расположено в 92.0 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 38 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.09 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.47 км, наибольшая ширина – 0.27 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 267.5 м. Берега озера каменистые, местами заболочены. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Некью → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°29'09.32"
Долгота	36°50'17.62"
Высота над ур. м., м	243.0
Наибольшая длина, км	0.47
Наибольшая ширина, км	0.27
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.09
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.25
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (29.4 мг/л) и щелочности (282 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают кальций (3.70 мг/л) и гидрокарбонаты (17.2 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	7.04
Электропроводность, мкS/см	39
Ca, мг/л	3.70
Mg, мг/л	1.22
Na, мг/л	2.87
K, мг/л	0.24
HCO <sub>3</sub> , мг/л	17.2
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.87
Cl, мг/л	3.30
Общая минерализация, мг/л	29.4
Щелочность, мкэкв/л	282

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (6.6 мг/л) и содержания Fe (159 мкг/л).

Цветность, град.	53
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	0
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	-
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	-
P, мкгP/л	-
Fe, мкг/л	159

Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.2
Ni, мкг/л	1.2
Al, мкг/л	19

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.9. Озеро б/н (№ 18-9)

Озеро № 18-9 (водосбор р.Харловка) расположено в 97.4 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 35 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.06 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.36 км, наибольшая ширина – 0.26 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 213.7 м. Берега озера каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°29'03.97"
Долгота	36°59'44.83"
Высота над ур. м., м	175.0
Наибольшая длина, км	0.36
Наибольшая ширина, км	0.26
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.06
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	5.0
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (26.5 мг/л) и щелочности (210 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.57 мг/л) и гидрокарбонаты (12.8 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	6.77
Электропроводность, мкS/см	37
Ca, мг/л	3.10
Mg, мг/л	0.96
Na, мг/л	3.57
K, мг/л	0.22
HCO <sub>3</sub> , мг/л	12.8
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.20
Cl, мг/л	4.60
Общая минерализация, мг/л	26.5
Щелочность, мкэкв/л	210

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов

( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (8.3 мг/л) и содержания Fe (106 мкг/л).

Цветность, град.	87
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	2
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	4
N, мкгN/л	-
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	-
P, мкгP/л	-
Fe, мкг/л	106

Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.0
Ni, мкг/л	1.0
Al, мкг/л	29

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.10. Озеро б/н (№ 18-10)

Озеро № 18-10 (водосбор р.Харловка) расположено в 97.6 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 31 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.39 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 1.45 км, наибольшая ширина – 0.45 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 273.3 м (г.Семен-Пахк). Берега озера каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°32'13.90"
Долгота	36°54'29.34"
Высота над ур. м., м	198.0
Наибольшая длина, км	1.45
Наибольшая ширина, км	0.45
Максимальная глубина, м	-
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.39
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	2.48
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (15.8 мг/л) и щелочности (80 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.11 мг/л) и гидрокарбонаты (4.88 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.50
Электропроводность, мкс/см	27
Ca, мг/л	1.00
Mg, мг/л	0.65
Na, мг/л	3.11
K, мг/л	0.19
HCO <sub>3</sub> , мг/л	4.88
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.20
Cl, мг/л	4.80
Общая минерализация, мг/л	15.8
Щелочность, мкэкв/л	80

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (5.3 мг/л) и содержания Fe (90 мкг/л).

Цветность, град.	40
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	8
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	-
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	-
P, мкгP/л	-
Fe, мкг/л	90

Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.7
Ni, мкг/л	0.3
Al, мкг/л	33

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.11. Озеро б/н (№ 18-11)

Озеро № 18-11 (водосбор р.Харловка) расположено в 100.3 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 28 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.11 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.71 км, наибольшая ширина – 0.24 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 283.6 м. Берега озера каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Милькъявруай → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°33'32.59"
Долгота	36°56'48.68"
Высота над ур. м., м	229.0
Наибольшая длина, км	0.71
Наибольшая ширина, км	0.24
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.11
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	2.20
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (17.9 мг/л) и щелочности (112 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.02 мг/л) и гидрокарбонаты (6.83 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	6.64
Электропроводность, мкS/см	29
Ca, мг/л	1.40
Mg, мг/л	0.74
Na, мг/л	3.02
K, мг/л	0.24
HCO <sub>3</sub> , мг/л	6.83
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.30
Cl, мг/л	4.40
Общая минерализация, мг/л	17.9
Щелочность, мкэкв/л	112

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов

( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (5.2 мг/л) и содержания Fe (87 мкг/л).

Цветность, град.	43
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	1
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	-
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	-
P, мкгP/л	-
Fe, мкг/л	87

Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.5
Ni, мкг/л	0.5
Al, мкг/л	26

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 5.12. Озеро Тойбляшъявр (№ 18-12)

Озеро Тойбляшъявр (водосбор р.Харловка) расположено в 98.2 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 31 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.08 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.59 км, наибольшая ширина – 0.17 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 269.5 м (г.Тойбляш). Берега озера каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Милькъявруай → р.Харловка → Баренцево море
Широта	68°31'37.29"
Долгота	36°56'37.58"
Высота над ур. м., м	215.0
Наибольшая длина, км	0.59
Наибольшая ширина, км	0.17
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.08
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.30
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (15.5 мг/л) и щелочности (60 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.64 мг/л) и хлориды (5.20 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.35
Электропроводность, мкS/см	27
Ca, мг/л	0.84
Mg, мг/л	0.62
Na, мг/л	3.64
K, мг/л	0.09
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.66
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.40
Cl, мг/л	5.20
Общая минерализация, мг/л	15.5
Щелочность, мкэкв/л	60

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (8.0 мг/л) и повышенное содержание Fe (395 мкг/л).

Цветность, град.	83
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	13
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	3
N, мкгN/л	-
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	-
P, мкгP/л	-
Fe, мкг/л	395

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.8
Ni, мкг/л	1.6
Al, мкг/л	92

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.



## Глава 6

### ВОДОСБОР ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ ОТ УСТЬЯ РЕКИ ХАРЛОВКА ДО УСТЬЯ РЕКИ РЫНДА (№ 19-23)

---

Водосбор побережья Баренцева моря на северо-востоке Мурманской области от устья р.Харловка до устья р.Рында включает 5 основных рек. Исследуемое озеро расположено на водосборе р.Золотая. Площадь данного участка водосбора составляет 447.9 км<sup>2</sup>. Общий бассейн рек вытянут в широтном направлении на расстояние около 22 км. На западе он граничит с бассейном р.Рында, на востоке – с бассейном р.Харловка. Средний коэффициент озерности бассейна рек составляет 8.9%. На водосборной площади данных рек насчитывается 1000 озер с общей площадью водного зеркала 45.17 км<sup>2</sup>.

Отсутствие серьезных преград для миграции анадромных рыб обуславливают наличие в системе р.Золотая таких видов, как семга *Salmo salar*, в отдельных случаях стальноголового лосося *Parasalmo mykiss* и жилых и эстуарных форм кумжи *Salmo trutta* и гольца *Salvelinus alpinus* (Аверинцев, 2005; Карамушко, Берестовский, 2005). В верховых озерах, возможно, обитает сиг *Coregonus lavaretus*, а также голянь *Phoxinus phoxinus* и трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus*.

#### 6.1. Озеро б/н (№ 22-1)

Озеро № 22-1 (водосбор р.Золотая) расположено в 100.4 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 27 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.16 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.63 км, наибольшая ширина – 0.30 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 285.5 м (г.Сальфинпахк). Берега озера каменистые. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Золотая → Баренцево море
Широта	68°37'58.94"
Долгота	36°45'59.22"
Высота над ур. м., м	228.0
Наибольшая длина, км	0.63
Наибольшая ширина, км	0.30
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.16
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.50
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (8.8 мг/л) и щелочности (11 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.35 мг/л) и хлориды (3.19 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.42
Электропроводность, мкс/см	21
Ca, мг/л	0.68
Mg, мг/л	0.50
Na, мг/л	2.35
K, мг/л	0.19
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.67
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.24
Cl, мг/л	3.19
Общая минерализация, мг/л	8.8
Щелочность, мкэкв/л	11

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 20 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 831 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (15.2 мг/л) и содержания Fe (280 мкг/л).

Цветность, град.	214
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	10
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	831
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	20
Fe, мкг/л	280

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.1
Ni, мкг/л	0.7
Al, мкг/л	300

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## Глава 7

### ВОДОСБОР РЕКИ РЫНДА (№ 24)

---

Река Рында расположена на северо-востоке Мурманской области. Площадь водосбора реки составляет 1018.5 км<sup>2</sup>, длина реки – 97.6 км. Бассейн реки вытянут в широтном направлении на расстояние около 26 км. На востоке и юге он граничит с бассейном р.Харловка, на западе – с бассейном р.Воронья. Коэффициент озерности бассейна реки составляет 10.5%. На водосборной площади Рынды насчитывается 188 рек суммарной протяженностью 494.5 км и 2255 озер с общей площадью водного зеркала 106.79 км<sup>2</sup>.

Являясь одной из крупных рек Восточного Мурмана, р.Рында характеризуется благоприятными условиями для воспроизводства семги *Salmo salar*. Для данной реки также известны случаи поимки в низовьях стальноголового лосося *Parasalmo mykiss*. Также в системе реки отмечаются кумжа *Salmo trutta*, голец *Salvelinus alpinus* и щука *Esox lucius*. Многочисленные озера верхнего течения реки не исключают возможности обитания в них сига *Coregonus lavaretus* (Аверинцев, 2005; Карамушко, Берестовский, 2005), а также налима *Lota lota*, голяна *Phoxinus phoxinus* и трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus*.

#### 7.1. Озеро б/н (№ 24-1)

Озеро № 24-1 (водосбор р.Рында) расположено в 75.7 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 52 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.27 км<sup>2</sup>), треугольной формы озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.97 км, наибольшая ширина – 0.43 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 327.5 м. Берега озера каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Рында → Баренцево море
Широта	68°35'03.43"
Долгота	35°58'21.99"
Высота над ур. м., м	271.8
Наибольшая длина, км	0.97
Наибольшая ширина, км	0.43
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.27
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	2.0
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (11.7 мг/л) и щелочности (48 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.53 мг/л) и хлориды (3.23 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.24
Электропроводность, мкс/см	22
Ca, мг/л	0.95
Mg, мг/л	0.51
Na, мг/л	2.53
K, мг/л	0.17
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.93
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.36
Cl, мг/л	3.23
Общая минерализация, мг/л	11.7
Щелочность, мкэкв/л	48

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 8 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 171 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности и органического вещества (10.3 мг/л), содержание Fe составляет 100 мкг/л.

Цветность, град.	132
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	3
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	171
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	7
P, мкгР/л	8
Fe, мкг/л	100

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.7
Ni, мкг/л	1.4
Al, мкг/л	74

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## 7.2. Озеро б/н (№ 24-2)

Озеро № 24-2 (водосбор р.Рында) расположено в 86.7 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 41 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.05 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.42 км, наибольшая ширина – 0.12 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 249.0 м. Берега озера каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Еркылекшвэй → р.Рында → Баренцево море
Широта	68°34'55.56"
Долгота	36°25'07.50"
Высота над ур. м., м	265.0
Наибольшая длина, км	0.42
Наибольшая ширина, км	0.12
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.05
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	3.25
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (11.8 мг/л) и щелочности (34 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.87 мг/л) и хлориды (3.86 мг/л).

### Гидрохимическая характеристика

рН	5.98
Электропроводность, мкS/см	24
Ca, мг/л	0.91
Mg, мг/л	0.51
Na, мг/л	2.87
K, мг/л	0.14
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.07
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.43
Cl, мг/л	3.86
Общая минерализация, мг/л	11.8
Щелочность, мкэкв/л	34

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 8 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 273 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде

биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (11.6 мг/л) и содержания Fe (220 мкг/л).

Цветность, град.	145
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	4
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	1
N, мкгN/л	273
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	1
P, мкгP/л	8
Fe, мкг/л	220

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.6
Ni, мкг/л	0.4
Al, мкг/л	107

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## Глава 8

### ВОДОСБОР ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ ОТ УСТЬЯ РЕКИ РЫНДА ДО УСТЬЯ РЕКИ ВОРОНЯ (№ 25-32)

---

Водосбор побережья Баренцева моря на северо-востоке Мурманской области от устья р.Рында до устья р.Воронья включает 8 основных рек и ручьев. Исследуемые озера расположены на водосборах двух ручьев без названия и ручье Прямой. Площадь данного участка водосбора составляет 1001.9 км<sup>2</sup>. Общий бассейн рек и ручьев вытянут в широтном направлении на расстояние около 36 км. На западе он граничит с бассейном р.Воронья, на востоке – с бассейном р.Рында. Средний коэффициент озерности бассейна составляет 11.3%. На водосборной площади данных рек и ручьев насчитывается 2097 озер с общей площадью водного зеркала 121.54 км<sup>2</sup>.

Рассматриваемые озера в целом имеют небольшие размеры и не входят в состав более или менее крупных рек Баренцева моря. Тем не менее, в некоторых из них, возможно, обитают голец *Salvelinus alpinus* и кумжа *Salmo trutta*, а также колюшки *Pungitius pungitius*, *Gasterosteus aculeatus*. В отдельные реки и ручьи (Ярнышный) также в небольшом количестве заходит на нерест семга *Salmo salar*. Относительная доступность небольших водоемов района губы Ярнышная, а также рек Оленка, Трящина делают пресноводные экосистемы достаточно уязвимыми к влиянию бесконтрольного браконьерского лова.

#### 8.1. Озеро Зеленецкое (№ 30-1)

Озеро Зеленецкое (водосбор ручья б/н) расположено в 2.0 км на юго-восток от пос.Дальние Зеленцы и в 1.7 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.55 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро тектонического происхождения, наибольшая длина которого – 1.94 км, наибольшая ширина – 0.60 км. Уровень озера примерно на 6 м выше уровня моря. Озеро вытянуто в западно-восточном направлении, оно неправильной формы, с сильно изрезанным южным берегом, создающим узкую водную перемычку между двумя бухтами. Дно озера имеет довольно крутой уклон от берега, в восточной части глубина достигает 27 м, в западной части также имеется депрессия с глубинами около 14 м (рис.10). Средняя глубина оз.Зеленецкого – 8.5 м, объем водной массы  $2.0 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 104.4 м. Берега озера высокие, каменистые. Вода в озере бесцветная, с высокой прозрачностью – 4.5-5.0 м. Берега покрыты каменистыми сопками со скупой тундровой растительностью. В восточном конце озера расположен небольшой песчаный пляж, западный берег заболочен. Высшая водная растительность в озере не развита. Дно до глубины 2-3 м образовано каменистыми грунтами, глубже – заиленные пески и илы.

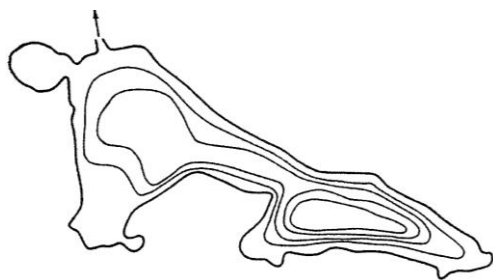


Рис.10. Батиметрическая  
схема оз.Зеленецкое

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → Баренцево море
Широта	69°05'53.45"
Долгота	36°07'08.64"
Высота над ур. м., м	36.2
Наибольшая длина, км	1.94
Наибольшая ширина, км	0.60
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.55
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	4.83
Период исследований	1989-2000 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 42.1 мг/л) и щелочности (в среднем 142 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 9.73 мг/л) и хлориды (в среднем 15.1 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	<u>7.01</u>
Электропроводность, мкS/см	6.96-7.10
	<u>66</u>
	65-66
Ca, мг/л	<u>2.18</u>
	1.95-2.61
Mg, мг/л	<u>1.27</u>
	1.20-1.39
Na, мг/л	<u>9.73</u>
	9.42-10.6
K, мг/л	<u>0.55</u>
	0.46-0.58
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>8.66</u>
	8.48-8.79
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>4.56</u>
	3.55-6.90
Cl, мг/л	<u>15.1</u>
	13.4-19.5
Общая минерализация, мг/л	<u>42.1</u>
	38.8-50.3
Щелочность, мкэкв/л	<u>142</u>
	139-144



Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 6 мкгР/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 172 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 4.3 мг/л) и содержания Fe (в среднем 36 мкг/л).

Цветность, град.	<u>19</u> 18-19
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>12</u> 6-15
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>13</u> 12-14
N, мкгN/л	<u>147</u> 117-172
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	<u>5</u> 4-6
Fe, мкг/л	<u>36</u> 26-44

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.6</u> 0.3-1.1
Ni, мкг/л	<u>0.2</u> 0.2-0.2
Al, мкг/л	<u>36</u> 26-55
Pb, мкг/л	<u>0.8</u> 0.5-1.0

#### Донные отложения

Донные отложения оз.Зеленецкое характеризуются не очень значительным содержанием органического материала – значение потерь веса при прокаливании (ППП) в поверхностном слое около 24%, к фоновым слоям оно уменьшается до 19% (табл.7). Озеро находится на довольно значительном расстоянии от основных источников загрязнения и испытывает, главным образом, атмосферное загрязнение глобального характера, что проявляется в увеличении концентраций халькофильных элементов (Pb и Cd) и приоритетных

для области загрязняющих тяжелых металлов (Ni, Cu и Co). Наиболее загрязненными этими опасными для гидробионтов элементами являются верхние 1-2 см донных отложений озера (рис.11).

Таблица 7

Содержание органического материала  
(потери веса при прокаливании – ППП, %) и тяжелых металлов  
(мкг/г сухого веса) в поверхностном (0-1 см)  
и фоновом (5-6 см) слоях донных отложений оз.Зеленецкое

Озеро	Слой, см	ППП, %	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg	C <sub>d</sub>
Зеленецкое	0-1	23.89	32	38	200	29	4.11	41.0	–	–	
	5-6	19.26	17	26	194	19	2.10	6.3	–	–	
C <sub>f</sub>			1.9	1.5	1.0	1.5	2.0	6.6	–	–	14.4

ПРИМЕЧАНИЕ. C<sub>f</sub> и C<sub>d</sub> – значения коэффициента и степени загрязнения.

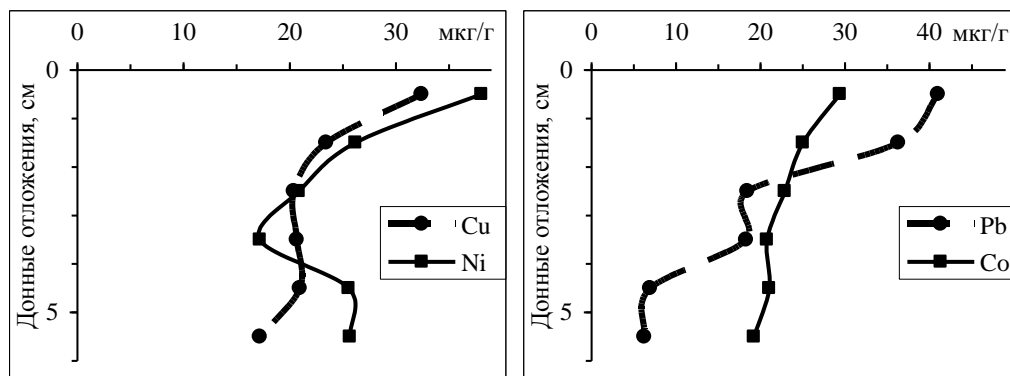


Рис.11. Вертикальное распределение концентраций Ni, Cu, Co и Pb в колонке донных отложений оз.Зеленецкое, мкг/г сухого веса

Величины коэффициента загрязнения этими элементами находятся в пределах от 1.5 до 6.6 (табл.7), т.е. относятся к умеренному и высокому загрязнению, по классификации Л.Хокансона (1980). Наибольшие значения C<sub>f</sub> имеет Pb. По классификации Л.Хокансона, значение степени загрязнения (14.4), рассчитанное для этого озера, находится на границе между умеренным и значительным.

#### Гидробиологические исследования

**Зообентос.** В составе зообентоса отмечены 13 систематических групп: нематоды, кишечнополостные, олигохеты, пиявки, амфиподы, мизиды, поденки, веснянки, ручейники, хирономиды, брюхоногие моллюски, двустворчатые моллюски и водные клещи. Наиболее разнообразен видовой состав хирономид и олигохет.

В составе хирономидного комплекса отмечено 64 вида и формы, п/сем. *Ortocladiinae* представлено 44 видами, п/сем. *Chironominae* – 16 видами, п/сем. *Tanypodinae* – 4 видами. В профундали озера (на глубине >20 м) преобладали

личинки *Trissocladius parataticus*, их численность здесь составляла 280 экз/м<sup>2</sup>. Сублитораль с глубинами 4-8 м была заселена личинками *Tanytarsus gragaris*, численность которых достигала 1460 экз/м<sup>2</sup>. В зоне литорали (глубины 1-3 м) доминировали личинки *Pagastiella orophila*, численность которых варьировала от 320 до 760 экз/м<sup>2</sup>, и *Corynocera ambigua* (100-980 экз/м<sup>2</sup>). Наиболее разнообразны комплексы хирономид в зоне каменистой литорали на глубине до 1 м. Здесь отмечено 19 видов, численностью от 80 до 1200 экз/м<sup>2</sup>. Личинки хирономид составляют 44% общей численности и 32% биомассы бентоса. Олигохеты представлены 16 видами из 6 семейств (*Aeolosomatidae* – 1 вид, *Naididae* – 13, *Tubificidae* – 2, *Enchytraeidae* – 1, *Lumbriculidae* – 2, *Lumbricidae* – 1). Наиболее высокие значения численности и биомассы олигохет отмечены на заиленном песке на глубине до 7 м, здесь эти показатели достигают 380 экз/м<sup>2</sup> и 0.2 г/м<sup>2</sup>.

По видовому составу бентоса озеро может рассматриваться как типичное для Кольской тундры побережья Баренцева моря.

**Зоопланктон.** В составе зоопланктона исследованных водоемов было обнаружено 55 видов, из них: коловраток – 22, ветвистоусых – 26, веслоногих – 6 и 1 вид *Anostraca*. Во всех изученных водоемах в каждой группе преобладал один, реже два-три вида. Среди ветвистоусых в крупных водоемах доминировали *Daphnia longispina* и *Holopedium gibberum*, в мелких – *Bosmina obtusirostris*, *Acroperus harpae*, *Alonopsis elongate*. Среди веслоногих во всех озерах высока численность *Eudiaptomus graciloides*, в более крупных и глубоких также многочисленны *Cyclops scutifer*.

## 8.2. Озеро Первое Евтюковское (№ 30-2)

Озеро Первое Евтюковское (водосбор ручья б/н) расположено в 3.0 км на юг от пос. Дальние Зеленцы и в 0.9 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое проточное (площадь 0.07 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро тектонического происхождения, наибольшая длина которого – 0.55 км, наибольшая ширина – 0.19 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 183.5 м (г. Горелая). Берега озера высокие, каменистые. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → Баренцево море
Широта	69°05'11.78"
Долгота	36°04'49.78"
Высота над ур. м., м	40.0
Наибольшая длина, км	0.55
Наибольшая ширина, км	0.19
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.07
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	12.1
Период исследований	1989-1990 гг.

### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 40.6 мг/л) и щелочности (в среднем 98 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 8.91 мг/л) и хлориды (в среднем 14.1 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.84</u> 6.74-6.95
Электропроводность, мкс/см	<u>67</u> 61-73
Ca, мг/л	<u>1.78</u> 1.46-2.14
Mg, мг/л	<u>1.16</u> 0.62-1.58
Na, мг/л	<u>8.91</u> 8.33-9.57
K, мг/л	<u>0.51</u> 0.44-0.64
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>6.00</u> 4.58-8.24
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>8.13</u> 7.60-8.80
Cl, мг/л	<u>14.1</u> 12.4-16.0
Общая минерализация, мг/л	<u>40.6</u> 39.6-41.8
Щелочность, мкэкв/л	<u>98</u> 75-135

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают низкие для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 4.3 мг/л) и содержания Fe (в среднем 40 мкг/л).

Цветность, град.	29
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	2
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	4
N, мкгN/л	-
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	-
P, мкгP/л	-
Fe, мкг/л	40

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>1.5</u> 1.0-2.0
Ni, мкг/л	<u>1.0</u> 1.0-1.0
Al, мкг/л	<u>42</u> 24-52

Гидробиологические исследования  
На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 8.3. Озеро Восьмое Евтюковское (№ 30-3)

Озеро Восьмое Евтюковское (водосбор ручья б/н) расположено в 7.0 км на юг от пос. Дальние Зеленцы и в 3.9 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.63 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро тектонического происхождения, наибольшая длина которого – 1.51 км, наибольшая ширина – 0.58 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 183.5 м (г. Горелая). Берега озера высокие, каменистые. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → Баренцево море
Широта	69°02'49.74"
Долгота	36°06'58.62"
Высота над ур. м., м	86.7
Наибольшая длина, км	1.51
Наибольшая ширина, км	0.58
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.63
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	2.75
Период исследований	1989 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется более высокими значениями общей минерализации (89.5 мг/л) и щелочности (143 мкэкв/л). Для озера характерны невысокие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (21.9 мг/л) и хлориды (40.1 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.73
Электропроводность, мкS/см	–
Ca, мг/л	3.19
Mg, мг/л	3.09
Na, мг/л	21.9
K, мг/л	1.12
HCO <sub>3</sub> , мг/л	8.73
SO <sub>4</sub> , мг/л	11.3
Cl, мг/л	40.1
Общая минерализация, мг/л	89.5
Щелочность, мкэкв/л	143

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают низкие для данного района показатели цветности, органического вещества (7.1 мг/л) и содержания Fe (3 мкг/л).

Цветность, град.	-
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	-
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	-
N, мкгN/л	-
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	-
P, мкгP/л	24
Fe, мкг/л	3

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	2.0
Ni, мкг/л	3.0
Al, мкг/л	43

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 8.4. Озеро Ярнышное (№ 31-1)

Озеро Ярнышное (водосбор ручья Прямой) расположено в 5.3 км на юг от пос. Дальние Зеленцы и в 1.9 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.34 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро тектонического происхождения, наибольшая длина которого – 0.93 км, наибольшая ширина – 0.67 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами от 137.8 до 183.5 м (г. Горелая). Берега озера высокие, каменистые. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → ручей Прямой → Баренцево море
Широта	69°03'51.76"
Долгота	36°03'52.49"
Высота над ур. м., м	51.9
Наибольшая длина, км	0.93
Наибольшая ширина, км	0.67
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.34
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	73.4
Период исследований	1990 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (в среднем 29.2 мг/л) и щелочности (в среднем 53 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 6.19 мг/л) и хлориды (в среднем 10.6 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.61</u>
Электропроводность, мкс/см	6.58-6.64
	<u>48</u>
	46-49
Ca, мг/л	<u>1.14</u>
	0.92-1.36
Mg, мг/л	<u>1.03</u>
	1.02-1.03
Na, мг/л	<u>6.19</u>
	6.15-6.23
K, мг/л	<u>0.49</u>
	0.42-0.55
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>3.20</u>
	3.05-3.36
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>6.55</u>
	6.10-7.00
Cl, мг/л	<u>10.6</u>
	9.93-11.3
Общая минерализация, мг/л	<u>29.2</u>
	28.4-30.0
Щелочность, мкэкв/л	<u>53</u>
	50-55

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают низкие для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 3.4 мг/л) и содержания Fe (в среднем 23 мкг/л).

Цветность, град.	21
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	-
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	14
N, мкгN/л	-
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	-
P, мкгP/л	-
Fe, мкг/л	23

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>1.8</u> 1.5-2.0
Ni, мкг/л	0
Al, мкг/л	<u>33</u> 22-43

#### Гидробиологические исследования

**Зоопланктон.** В системе Ярнышных озер в значительном количестве встречается *Heteroscope appendiculata*. Большинство коловраток принадлежит к зарослевым и планктонно-бентосным формам, наиболее многочисленны *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*. Наибольшая плотность планктонных организмов отмечена в слое 0-5 м.

### 8.5. Озеро Раздельное (№ 31-2)

Озеро Раздельное (водосбор ручья Прямой) расположено в 4.6 км на юг от пос. Дальние Зеленцы и в 1 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.45 км<sup>2</sup>), состоящее из двух обособленных плесов озеро тектонического происхождения, наибольшая длина которого – 1.30 км, наибольшая ширина – 0.67 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 190.1 м. Берега озера высокие, каменистые. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → ручей Прямой → Баренцево море
Широта	69°04'40.88"
Долгота	36°00'31.62"
Высота над ур. м., м	39.6
Наибольшая длина, км	1.30
Наибольшая ширина, км	0.67
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.45
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	47.6
Период исследований	1999-2000 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (в среднем 16.2 мг/л) и щелочности (в среднем 33 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (5.21 мг/л) и хлориды (в среднем 8.47 мг/л).



# Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.20</u> 6.04-6.35
Электропроводность, мкS/см	<u>38</u> 36-40
Ca, мг/л	0.65
Mg, мг/л	0.75
Na, мг/л	5.21
K, мг/л	0.33
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>1.98</u> 1.65-2.32
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>2.28</u> 2.21-2.34
Cl, мг/л	<u>8.47</u> 8.16-8.77
Общая минерализация, мг/л	<u>16.2</u> 12.8-19.6
Щелочность, мкэкв/л	<u>33</u> 27-38

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 6 мкгP/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 173 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 5.3 мг/л) и содержания Fe (74 мкг/л).

Цветность, град.	<u>24</u> 18-30
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	<u>8</u> 4-12
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	<u>2</u> 1-2
N, мкгN/л	<u>145</u> 117-173
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	<u>6</u> 5-6
Fe, мкг/л	74

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.9</u> 0.4-1.4
Ni, мкг/л	<u>0.3</u> 0.2-0.4
Al, мкг/л	79
Pb, мкг/л	0.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 8.6. Озеро Аэропланное (№ 31-3)

Озеро Аэропланное (водосбор ручья Прямой) расположено в 9.8 км на юго-запад от пос. Дальние Зеленцы и в 6.6 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.63 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овально-удлиненной, озеро тектонического происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 2.30 км, наибольшая ширина – 0.44 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 212.1 м. Берега озера высокие, каменистые. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → ручей Прямой → Баренцево море
Широта	69°01'50.00"
Долгота	35°54'12.62"
Высота над ур. м., м	116.8
Наибольшая длина, км	2.30
Наибольшая ширина, км	0.44
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.63
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	5.87
Период исследований	1999-2000 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (в среднем 18.8 мг/л) и щелочности (в среднем 25 мэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 5.95 мг/л) и хлориды (в среднем 9.71 мг/л).

# Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.12</u> 6.00-6.28
Электропроводность, мкс/см	<u>42</u> 36-46
Ca, мг/л	<u>0.76</u> 0.63-0.82
Mg, мг/л	<u>0.89</u> 0.76-0.96
Na, мг/л	<u>5.95</u> 4.95-6.45
K, мг/л	<u>0.41</u> 0.37-0.44
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>1.55</u> 1.34-1.71
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>2.75</u> 2.70-2.80
Cl, мг/л	<u>9.71</u> 8.30-11.0
Общая минерализация, мг/л	<u>18.8</u> 13.4-24.1
Щелочность, мкэкв/л	<u>25</u> 22-28

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 4 мкгР/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 138 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают пониженные для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 3.0 мг/л) и содержания Fe (в среднем 5 мкг/л).

Цветность, град.	<u>9</u> 8-12
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	<u>10</u> 4-14
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	<u>15</u> 1-42
N, мкгN/л	<u>120</u> 93-138
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	<u>0</u>
P, мкгP/л	<u>4</u> 3-4
Fe, мкг/л	<u>5</u> 4-6

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.6</u> 0.3-0.9
Ni, мкг/л	<u>0.5</u> 0.2-0.8
Al, мкг/л	<u>39</u> 35-42
Pb, мкг/л	<0.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 8.7. Озеро б/н (№ 31-4)

Озеро № 31-4 (водосбор ручья Прямой) расположено в 9.0 км на юго-запад от пос. Дальние Зеленцы и в 6 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое бессточное (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.36 км, наибольшая ширина – 0.17 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 149.0 м. Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → ручей Прямой → Баренцево море
Широта	69°02'56.16"
Долгота	35°55'30.31"
Высота над ур. м., м	125.0
Наибольшая длина, км	0.36
Наибольшая ширина, км	0.17
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.38
Период исследований	1995-2000 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (в среднем 17.7 мг/л) и щелочности (в среднем 40 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 5.07 мг/л) и хлориды (в среднем 8.29 мг/л).

# Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.41</u> 6.23-6.58
Электропроводность, мкS/см	<u>38</u> 35-41
Ca, мг/л	<u>0.90</u> 0.80-1.00
Mg, мг/л	<u>0.79</u> 0.75-0.82
Na, мг/л	<u>5.07</u> 4.72-5.42
K, мг/л	<u>0.30</u> 0.29-0.30
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>2.44</u> 1.77-3.23
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>2.29</u> 1.95-2.53
Cl, мг/л	<u>8.29</u> 7.41-8.84
Общая минерализация, мг/л	<u>17.7</u> 12.3-22.1
Щелочность, мкэкв/л	<u>40</u> 29-53

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 4 мкгP/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 145 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 4.8 мг/л) и содержания Fe (в среднем 30 мкг/л).

Цветность, град.	<u>28</u> 18-38
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	<u>6</u> 6-6
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	<u>5</u> 1-10
N, мкгN/л	<u>125</u> 114-145
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	<u>3</u> 2-4
Fe, мкг/л	<u>30</u> 25-35

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.5</u> 0.3-0.8
Ni, мкг/л	<u>0.5</u> 0.2-0.8
Al, мкг/л	<u>62</u> 54-69
Pb, мкг/л	<0.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 8.8. Озеро б/н (№ 31-5)

Озеро № 31-5 (водосбор ручья Прямой) расположено в 8.7 км на юго-запад от пос. Дальние Зеленцы и в 5.6 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.05 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.35 км, наибольшая ширина – 0.19 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 149.0 м. Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → ручей Прямой → Баренцево море
Широта	69°03'11.01"
Долгота	35°55'44.31"
Высота над ур. м., м	117.0
Наибольшая длина, км	0.35
Наибольшая ширина, км	0.19
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.05
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.96
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (14.5 мг/л) и щелочности (10 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.86 мг/л) и хлориды (6.93 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.84
Электропроводность, мкS/см	31
Ca, мг/л	0.37
Mg, мг/л	0.56
Na, мг/л	3.86
K, мг/л	0.23
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.61
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.90
Cl, мг/л	6.93
Общая минерализация, мг/л	14.5
Щелочность, мкэкв/л	10

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 7 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 126 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (3.9 мг/л) и содержания Fe (38 мкг/л).

Цветность, град.	26
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	9
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	126
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	3
P, мкгP/л	7
Fe, мкг/л	38

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.7
Ni, мкг/л	0.3
Al, мкг/л	50

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 8.9. Озеро б/н (№ 31-6)

Озеро № 31-6 (водосбор ручья Прямой) расположено в 5.6 км на юго-запад от пос. Дальние Зеленцы и в 2 км от побережья Баренцева моря. Это небольшое (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.37 км, наибольшая ширина – 0.18 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 186.5 м. Берега озера высокие, каменистые. По берегам распространен кустарник и березовое редколесье. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → ручей Прямой → Баренцево море
Широта	69°04'06.67"
Долгота	36°00'31.60"
Высота над ур. м., м	79.0
Наибольшая длина, км	0.37
Наибольшая ширина, км	0.18
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.60
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (21.5 мг/л) и щелочности (33 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (5.64 мг/л) и хлориды (9.43 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.34
Электропроводность, мкс/см	42
Ca, мг/л	0.74
Mg, мг/л	0.82
Na, мг/л	5.64
K, мг/л	0.31
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	2.01
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , мг/л	2.53
Cl, мг/л	9.43
Общая минерализация, мг/л	21.5
Щелочность, мкэкв/л	33

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 4 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 134 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (4.9 мг/л) и содержания Fe (52 мкг/л).



Цветность, град.	40
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	14
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	134
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	4
Fe, мкг/л	52

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.7
Ni, мкг/л	0.9
Al, мкг/л	47

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## Глава 9

### ВОДОСБОР РЕКИ ВОРОНЬЯ (№ 33)

---

Река Воронья расположена в восточной части Мурманской области. Площадь водосбора реки составляет 9944.0 км<sup>2</sup>, длина реки – 150.1 км. Бассейн реки вытянут в широтном направлении на расстояние около 86 км. На востоке он граничит с бассейнами рек Йоканьга, Харловка, Рында и Оленка, на западе – с бассейнами рек Териберка, Кола и Нива, на юге – с бассейнами рек Умба, Варзуга и Поной. Коэффициент озерности бассейна реки составляет 6.4%. На водосборной площади Вороньей насчитывается 1367 рек суммарной протяженностью 4373.2 км и 8329 озер с общей площадью водного зеркала 637.02 км<sup>2</sup>.

В 1964 г. в верховье реки начато строительство каскада Серебрянских ГЭС. В 1970 г. введена в эксплуатацию Серебрянская ГЭС-1, которая является верхней ступенью каскада. Напорные сооружения ГЭС-1 (длина напорного фронта 2.5 км) образовали Серебрянское водохранилище, включившее в себя оз.Ловозеро. Водохранилище является регулирующим для всего каскада. Площадь водохранилища 237 км<sup>2</sup>, полная и полезная емкость 2.86 и 1.57 км<sup>3</sup> с расчетным напором 75 м. При создании водохранилища было затоплено 220 га сельхозугодий, перенесено 40 строений. В 1972 г. введена в эксплуатацию Серебрянская ГЭС-2. Напорные сооружения ГЭС-2 (длина напорного фронта 1.8 м) образуют водохранилище площадью 26 км<sup>2</sup>, полной и полезной емкостью 428 и 5 млн м<sup>3</sup>, с расчетным напором 62.5 м. При создании водохранилища было затоплено 10 га сельхозугодий. Общая площадь водного зеркала Серебрянского водохранилища 556 км<sup>2</sup>, объем 4.17 км<sup>3</sup>, длина 157 км, наибольшая ширина 20 км, средняя глубина 7.5 м. Осуществляется многолетнее регулирование стока, уровень водохранилища колеблется в пределах 6 м.

Ихтиофауна р.Воронья из всех рассматриваемых бассейнов является, пожалуй, наиболее богатой в видовом отношении. Здесь встречаются практически все виды рыб, указанные для водоемов Восточного Мурмана (табл.5), включая представителей семейства сиговых (европейская ряпушка *Coregonus albula*), хариусовых (европейский хариус *Thumallus thumallus*), окуневых (речной окунь *Perca fluviatilis*, обыкновенный ерш *Gymnocephalus cernuus*), карповых (плотва *Rutilus rutilus*). Наличие непреодолимых порогов р.Воронья ограничивает распространение атлантического лосося *Salmo salar* лишь в верховьях реки, где могут отмечаться морские и солоноватоводные виды рыб и круглоротых. Многочисленные притоки, имеющие обширные озерные системы, являются местом обитания различных морфологических форм сига *Coregonus lavaretus*, кумжи *Salmo trutta*, гольца *Salvelinus alpinus*, щуки *Esox lucius*, налима *Lota lota*, гольяна *Phoxinus phoxinus*, девятииглой колюшки *Pungitius pungitius* (Атлас ..., 2003, Берестовский, Фролов, 2005 а,б; Берестовский, Ерохина, 2005; Сурков, 1966).

### 9.1. Озеро б/н (№ 33-1)

Озеро № 33-1 (водосбор р.Воронья) расположено в 61.5 км на восток от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.62 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 1.47 км, наибольшая ширина – 0.41 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 332.3 м. Берега озера невысокие, покрытые ягелем. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Леньявр → р.Курга → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°54'15.10"
Долгота	36°28'09.15"
Высота над ур. м., м	247.8
Наибольшая длина, км	1.47
Наибольшая ширина, км	0.41
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.62
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	10.5
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (9.42 мг/л) и щелочности (59 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.48 мг/л) и гидрокарбонаты (3.60 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.32
Электропроводность, мкS/см	16
Ca, мг/л	1.03
Mg, мг/л	0.29
Na, мг/л	1.48
K, мг/л	0.23
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.60
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.43
Cl, мг/л	1.36
Общая минерализация, мг/л	9.42
Щелочность, мкэкв/л	59

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 3 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 75 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде

биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают низкие для данного района показатели цветности, органического вещества (3.5 мг/л) и содержания Fe (44 мкг/л).

Цветность, град.	17
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	3
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	75
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	3
Fe, мкг/л	44

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.4
Ni, мкг/л	0.3
Al, мкг/л	32

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.2. Озеро б/н (№ 33-2)

Озеро № 33-2 (водосбор р.Воронья) расположено в 49.8 км на восток от пос.Октябрьский. Это небольшое (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овально-удлиненной, озеро тектонического происхождения, наибольшая длина которого – 0.50 км, наибольшая ширина – 0.10 км. Из озера берет начало р.Марьёк.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к горно-тундровой зоне с высотами до 542.0 м (г.Коевей, Панские Тундры). Денудационно-тектонический тип рельефа представлен низкими глыбовыми горами с ледниковой обработкой, сложенными докембрийскими породами. Вершины гор представляют собой плоские поверхности (поднятый пенеплен) с ледниковой и нивальной обработкой, сложены докембрийскими кристаллическими и палеозойскими магматическими породами.

Системе существующих тектонических трещин в пределах горного массива и продольным разрывным нарушениям соответствует формирование на дневной поверхности линейно вытянутых в северо-западном направлении ложков, заболоченных лощин или хорошо обнаженных ущелий. Низкогорный хребет Панские Тундры является частью водораздела между бассейнами Баренцева и Белого морей. На склонах хребта и прилегающих равнинах формируется сток верховьев рек Цага и Марьёк и притоков рек Поной и Пана. Склоны гор покрыты элювиальными глыбовыми развалами, встречаются выходы коренных обнажений. В местах пересечения речными долинами

трудноразмываемых пластов пород образуются характерные формы рельефа – “бараньи лбы”. По берегам р.Марьёк сплошные коренные выходы в виде плоских “бараньих лбов” простираются на несколько сотен квадратных метров.

Берега самого озера невысокие, каменистые, местами заболочены. По берегам распространен кустарник и тундровая растительность. В местах выхода на поверхность кристаллических пород почвенный и растительный покров отсутствуют. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Марьёк → р.Афанасия → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°30'34.19"
Долгота	35°28'16.72"
Высота над ур. м., м	384.8
Наибольшая длина, км	0.50
Наибольшая ширина, км	0.10
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.15
Период исследований	1992 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (18.9 мг/л) и щелочности (175 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают кальций (1.96 мг/л) и гидрокарбонаты (10.7 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	7.03
Электропроводность, мкс/см	26
Ca, мг/л	1.96
Mg, мг/л	0.55
Na, мг/л	1.92
K, мг/л	0.36
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	10.7
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , мг/л	2.00
Cl, мг/л	1.40
Общая минерализация, мг/л	18.9
Щелочность, мкэкв/л	175

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности и органического вещества (5.0 мг/л).

Цветность, град.	39
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	-
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	3
N, мкгN/л	-
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	-
P, мкгP/л	-
Fe, мкг/л	-

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.3. Озеро б/н (№ 33-3)

Озеро № 33-3 (водосбор р.Воронья) расположено в 50.1 км на восток от пос.Октябрьский. Это небольшое бессточное (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.21 км, наибольшая ширина – 0.19 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 219.7 м. Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространен кустарник и березовое редколесье. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°35'40.51"
Долгота	35°26'52.91"
Высота над ур. м., м	202.4
Наибольшая длина, км	0.21
Наибольшая ширина, км	0.19
Максимальная глубина, м	-
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.50
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (11.7 мг/л) и щелочности (71 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.68 мг/л) и гидрокарбонаты (4.33 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.47
Электропроводность, мкс/см	19
Ca, мг/л	1.50
Mg, мг/л	0.26
Na, мг/л	1.68
K, мг/л	0.63
HCO <sub>3</sub> , мг/л	4.33
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.33
Cl, мг/л	1.92
Общая минерализация, мг/л	11.7
Щелочность, мкэкв/л	71

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 4 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 180 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают повышенные для данного района показатели цветности и органического вещества (10.7 мг/л), содержание Fe составляет 66 мкг/л.

Цветность, град.	134
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	5
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	180
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	1
P, мкгP/л	4
Fe, мкг/л	66

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.5
Ni, мкг/л	0.2
Al, мкг/л	52

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.4. Озеро Безымянное (№ 33-4)

Озеро Безымянное (водосбор р.Воронья) расположено в 32.2 км на восток от пос.Октябрьский. Это небольшое (площадь 0.11 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.66 км, наибольшая ширина – 0.23 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 517.1 м (г.Федорова Тундра). Берега озера невысокие, каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и березняк с примесью ели и сосны. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°29'17.79"
Долгота	35°03'28.47"
Высота над ур. м., м	194.3
Наибольшая длина, км	0.66
Наибольшая ширина, км	0.23
Максимальная глубина, м	1.8
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.11
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	6.73
Период исследований	2006-2008 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 21.9 мг/л) и щелочности (в среднем 222 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают кальций (в среднем 2.46 мг/л) и гидрокарбонаты (в среднем 13.5 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.97</u> 6.62-7.31
Электропроводность, мкс/см	<u>28</u> 24-35
Ca, мг/л	<u>2.46</u> 1.68-3.35
Mg, мг/л	<u>0.67</u> 0.50-0.82
Na, мг/л	<u>2.29</u> 2.10-2.50
K, мг/л	<u>0.40</u> 0.30-0.46
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>13.5</u> 11.2-18.8
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>1.38</u> 1.22-1.50
Cl, мг/л	<u>1.15</u> 0.98-1.25
Общая минерализация, мг/л	<u>21.9</u> 19.1-28.3
Щелочность, мкэкв/л	<u>222</u> 183-308

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 21 мкгР/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 253 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное.



Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, невысокое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 5.4 мг/л) и содержания Fe (в среднем 83 мкг/л).

Цветность, град.	<u>16</u> 8-28
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>15</u> 7-26
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>14</u> 1-41
N, мкгN/л	<u>176</u> 108-253
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	<u>2</u> 1-4
P, мкгP/л	<u>8</u> 4-21
Fe, мкг/л	<u>83</u> 21-192

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.5</u> 0.2-0.7
Ni, мкг/л	<u>0.4</u> 0.3-0.6
Al, мкг/л	<u>117</u> 16-330
Pb, мкг/л	<u>0.2</u> 0-0.3

#### Донные отложения

Донные отложения оз. Безымянное характеризуются довольно высоким содержанием органического материала – значение ППП в поверхностном слое донных отложений равно 36%, к фоновым слоям оно снижается до 20% (табл.8). Озеро находится на довольно значительном удалении от главных источников атмосферного загрязнения Мурманской обл. – плавильных цехов комбинатов Кольской ГМК (от комбината «Североникель» почти на 100 км), но в поверхностных 2-3 см донных отложений отмечается увеличение концентраций преобладающих загрязняющих тяжелых металлов в составе выбросов комбинатов – Ni, Cu и Zn (табл.8, рис.12). Зафиксировано также повышение концентраций халькофильных элементов Pb, Cd и Hg, но это, вероятно, связано с глобальным загрязнением (рис.1). Величины коэффициента загрязнения перечисленными элементами находятся в пределах от 1.4 до 5.8 (табл.8), т.е. относятся к умеренному и значительному, по классификации Л.Хокансона (1980). Наибольшее значение  $C_f$  имеют Pb и Cd, токсичные и опасные в

повышенных концентрациях для гидробионтов элементы. По классификации Л.Хокансона, значение степени загрязнения (18.7), рассчитанное для этого озера, относится к значительному.

Таблица 8

Содержание органического материала (потери веса при прокаливании – ППП, %) и тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) в поверхностном (0-1 см) и фоновом (15-16 см) слоях донных отложений оз.Безымянное

Озеро	Слой, см	ППП, %	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg	C <sub>d</sub>
Безымянное	0-1	35.82	18	32	83	6.9	0.28	10.2	1.19	0.030	
	15-16	20.42	13	22	60	6.6	0.06	1.77	0.98	0.016	
C <sub>f</sub>			1.4	1.4	1.4	1.0	4.6	5.8	1.2	1.9	18.7

ПРИМЕЧАНИЕ. C<sub>f</sub> и C<sub>d</sub> – значения коэффициента и степени загрязнения.

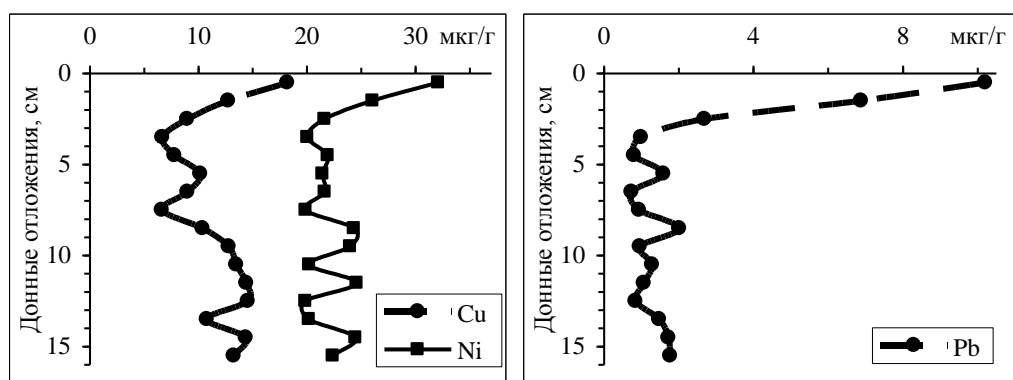


Рис.12. Вертикальное распределение концентраций Ni, Cu и Pb в колонке донных отложений оз.Безымянное, мкг/г сухого веса

#### Гидробиологические исследования

**Фитопланктон.** Отбор проб был проведен в конце лета в 2007 г. В составе фитопланктона было выявлено 16 таксонов водорослей рангом ниже рода в трех отделах (рис.13, а). Планктон характеризовался высоким видовым разнообразием, низкой численностью, биомассой и отсутствием выраженных доминантов. Среди часто встречающихся видов выделялись диатомовые: *Asterionella formosa* Hass. – типично планктонный вид, космополит, являющийся алкалифилом по отношению к pH, характерен для мезотрофных водоемов; а также *Tabellaria fenestrata* var. *fenestrata* (Lyngb.) Kütz. и *T. flocculosa* (Roth) Kütz. Оба вида космополиты, являются планктонно-бентосными, ацидофилы, встречаются в олиготрофных и мезотрофных водах. *Cyanoprokaryota* были представлены видами рода *Anabaena*. Среди *Chlorophyta* встречались *Staurostrum anaticum* Cooke et Wille и *Eudorina elegans* Ehrb.

Содержание хлорофиллов в планктоне было низким, не было выявлено присутствие хлорофиллов *b* и *c*, что объясняется малой численностью водорослей. По содержанию хлорофилла *a* и уровню биомассы фитопланктона трофический статус озера можно отнести к α-олиготрофному. Индекс сапробности S соответствовал I классу качества вод – «очень чистые».

**Фитоперифитон.** Обрастания литорали озера характеризовались высоким покрытием субстрата, причем водоросли развивались как на камнях, так и на погруженных в воду ветках прибрежных растений. Фитоперифитон был в значительной степени обогащен детритом, и фактически представлял собой комплекс литофильных обрастаний и обитателей наилка. Всего было выявлено 8 видов водорослей в трех отделах (рис.13, б). Сообщества перифитона характеризовались меньшим видовым разнообразием, чем планктонные, индекс сапробности также соответствовал I классу качества вод. Представители *Chlorophyta* выявлены не были, *Xanthophyta* представлен единственным видом – *Tribonema elegans* Pasch., который развивается в обедненной биогенными элементами среде. Среди *Cyanoprokaryota* доминировали представители родов *Phormidium* и *Lyngbya*, встречающиеся среди других водорослей и частиц детрита. Наиболее часто встречающимися *Bacillariophyta* были *Gomphonema acuminatum* mt. *coronatum* (Ehrb.) W. Sm., типично бентосный вид, растущий в олиготрофных водах, а также представители рода *Tabellaria*, обнаруженные в планктоне.

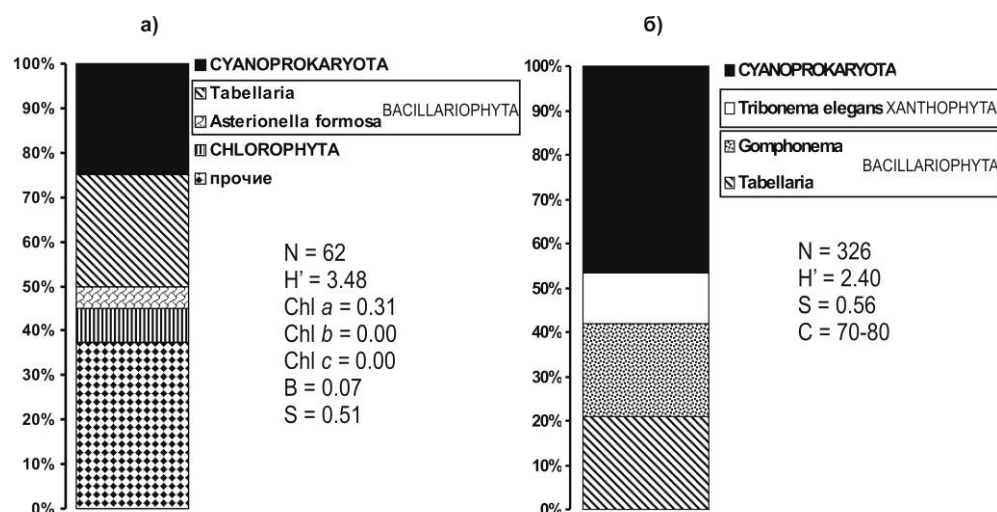


Рис.13. Структура сообществ водорослей: доминирующие отделы, роды и виды водорослей (%) и некоторые показатели, характеризующие альгоценозы оз.Безымянное

а – планктон, б – перифитон;  $N$  – численность водорослей, тыс. экз/л для планктона и млн экз/м<sup>2</sup> для перифитона;  $H'$  – индекс разнообразия Шеннона-Уивера, бит/экз.; содержание хлорофиллов  $a, b, c$ , мг/м<sup>3</sup>;  $B$  – биомасса фитопланктона, г/м<sup>3</sup>;  $S$  – индекс сапробности;  $C$  – покрытие фитоперифитоном субстрата, %

**Зообентос.** В составе зообентоса обнаружено 4 группы беспозвоночных: личинки ручейников сем. *Limnephilidae*, хирономиды, двустворчатые моллюски сем. *Pisidiidae* (р. *Euglesa*) и личинки комаров-мокрецов сем. *Ceratopogonidae*. Индекс биоразнообразия Шеннона 1.64 бит/экз. Количественно в составе бентосных сообществ преобладали личинки хирономид п/сем. *Chironimini*, их доля составляла 58% общей численности и 60% биомассы бентофауны. Индекс доминирования Симпсона 0.40. Количественные показатели невысоки: общая

численность осеннего макрозообентоса составляла 760 экз/м<sup>2</sup>, биомасса 0.6 г/м<sup>2</sup>. Биотический индекс Ф.Вудивисса 5 баллов. Уровень трофности водоема оценивается как α-олиготрофный. Класс качества воды III, степень загрязненности – «умеренно-загрязненные» (ГОСТ 17.1.3.07-82).

**Зоопланктон.** Обнаружено 7 видов зоопланктона: *Rotatoria* – 3., *Cladocera* – 2, *Copepoda* – 2. Преобладали коловратки *Kellicottia longispina* и *Synhaeta sp.* (29.2 и 25% от общей численности соответственно). Величины общей численности и биомассы довольно низкие, характерны для холодноводных олиготрофных озер Кольского региона (6.0 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 0.1 г/м<sup>3</sup> соответственно). Соотношение основных таксономических групп *Rotatoria* : *Cladocera* : *Copepoda* в величине общей численности отражает преобладание коловраток, в величине общей биомассы – в равной степени кладоцер и копепод. «Тонкие» фильтраторы преобладали над «грубыми», циклопоиды над каланоидами, мирные формы над хищными. Индекс видового разнообразия Шеннона 2.51 бит/экз. Индекс сапробности 1.63. Озеро относится к β-мезосапробному типу, класс качества воды – III, умеренно-загрязненное, принадлежит к низкому классу трофности.

**Ихтиофауна.** Изучение рыбной части сообщества оз.Безымянное проводилось в рамках научно-исследовательской работы по разработке разделов «ОВОС» в районе планируемой разработки месторождения «Федорова Тундра».

В составе ихтиофауны озера по материалам уловов было обнаружено два вида – окунь *Perca fluviatilis* и налим *Lota lota*. Анализ содержимого желудков рыб выявил также наличие в водоеме девятиглазой колюшки *Pungitius pungitius*. Кроме того, в озере также может обитать щука *Esox lucius* и обыкновенный гольян *Phoxinus phoxinus*. Причиной немногочисленности рыб, по-видимому, являются малые размеры водоема, а также близость к вахтовому геолого-разведочному поселку. Окунь был представлен отдельными особями двух-трехлетнего возраста, характеризующимися следующими средними показателями: масса 36 г (27-40 г), длина АС – 13.3 см (12.4-14.0 см). Размерно-весовые показатели налима составили 214 г и 29.6 см.

Таблица 9

Нормативы уровней содержания тяжелых металлов в мышечной ткани рыб и их содержание в органах окуня оз.Безымянного, мкг/г сырого и сухого веса

Металл	ПДК, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сухого веса
Hg	0.5	0.15	0.81
Ni	0.5	0.12	0.64
Cu	20	0.16	0.89
Cd	0.1	<0.01	<0.01
Pb	1	0.02	0.10

**Тяжелые металлы в организмах рыб.** Содержание тяжелых металлов (Cu, Ni, Cd и Hg) в мышечной ткани рыб не превышают установленных нормативов (табл.9). Однако, наиболее высокие концентрации металлов в других органах рыб значительно более высокие по сравнению с мышечной тканью, мкг/г сухого веса: Cu в печени – до 11.1, Ni в почках – до 4.81; Cd в печени – до 0.61, Pb в почках и скелете – до 4.55 и 4.68, Hg в почках – до 0.97.

### 9.5. Озеро б/н (№ 33-5)

Озеро № 33-5 (водосбор р.Воронья) расположено в 34.2 км на восток от пос.Октябрьский. Это небольшое бессточное (площадь 0.08 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.43 км, наибольшая ширина – 0.31 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 259.3 м. Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и березняк с примесью ели и сосны. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°28'46.90"
Долгота	35°06'16.47"
Высота над ур. м., м	190.1
Наибольшая длина, км	0.43
Наибольшая ширина, км	0.31
Максимальная глубина, м	2.9
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.08
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.0
Период исследований	2007 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (5.69 мг/л) и щелочности (20 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.30 мг/л) и гидрокарбонаты (1.22 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	5.84
Электропроводность, мкS/см	12
Ca, мг/л	0.57
Mg, мг/л	0.28
Na, мг/л	1.30
K, мг/л	0.17
HCO <sub>3</sub> , мг/л	1.22
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.02
Cl, мг/л	1.13
Общая минерализация, мг/л	5.69
Щелочность, мкэкв/л	20

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 9 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 330 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют

продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (9.8 мг/л) и содержания Fe (45 мкг/л).

Цветность, град.	22
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	24
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	6
N, мкгN/л	330
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	1
P, мкгP/л	9
Fe, мкг/л	45

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Cu, Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.6
Ni, мкг/л	0.6
Al, мкг/л	86
Pb, мкг/л	0.1

#### Донные отложения

Донные отложения озера б/н характеризуются высоким содержанием органического материала – значение ППП (потерь веса при прокаливании) в поверхностном слое достигает до 63% и к фоновым слоям увеличивается до 41% (табл.10). Озеро находится на довольно значительном расстоянии от комбината «Североникель» (около 100 км) и испытывает, главным образом, атмосферное загрязнение глобального характера, что проявляется в увеличении концентраций халькофильных элементов (Pb, Hg, As и Cd), а также приоритетных загрязнителей Мурманской области – Co и Ni. Наиболее загрязненными этими опасными для гидробионтов элементами являются верхние 3 см донных отложений озера (рис.14). Величины коэффициента загрязнения вышеперечисленными элементами находятся в пределах от 1.2 до 29.3 (табл.10), т.е. относятся к умеренному (Co, Ni, As и Cd) и высокому (Pb и Hg) загрязнению, по классификации Л.Хокансона (1980). Значение степени загрязнения (45.0), рассчитанное для этого озера, относится к высокому (по классификации Л.Хокансона, 1980).

Таблица 10

Содержание органического материала (потери веса при прокаливании – ППП, %) и тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) в поверхностном (0-1 см) и фоновом (17-18 см) слоях донных отложений озера б/н

Озеро	Слой, см	ППП, %	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg	C <sub>d</sub>
б/н	0-1	62.97	52	37	52	3.5	0.23	21.8	1.60	0.053	
	17-18	40.60	87	30	65	1.6	0.18	0.74	0.63	0.008	
C <sub>f</sub>			0.6	1.2	0.8	2.2	1.3	29.3	2.5	7.1	45.0

ПРИМЕЧАНИЕ. C<sub>f</sub> и C<sub>d</sub> – значения коэффициента и степени загрязнения.

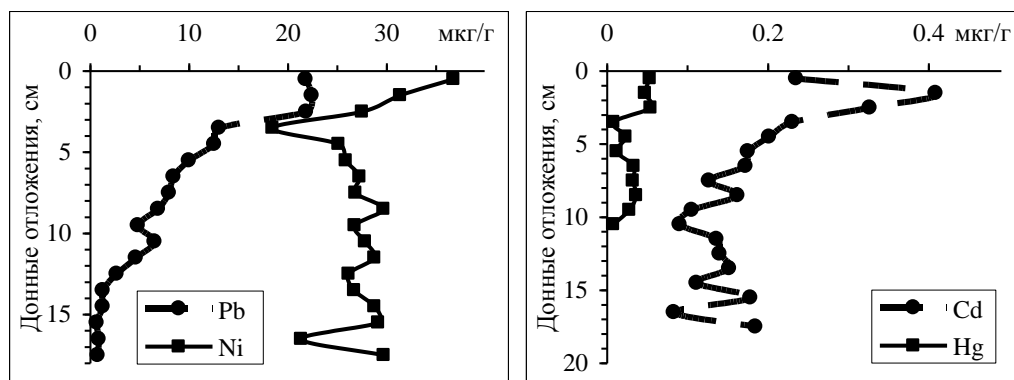


Рис.14. Вертикальное распределение концентраций Pb, Ni, Cd и Hg в колонке донных отложений озера б/н, мкг/г сухого веса

#### Гидробиологические исследования

**Фитопланктон.** Отбор проб был проведен в конце лета в 2007 г. Фитопланктон отличался низкими показателями численности, биомассы и видового разнообразия. Всего было выявлено 7 таксонов водорослей рангом ниже рода в единственном отделе – *Chlorophyta* (рис.15, а). В составе планктона не было обнаружено типично планктонных форм, что, вероятно, связано с его угнетением в конце биологического лета. Структура сообщества характеризовалась монодоминантной структурой с абсолютным господством *Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn. Это планктонно-бентосный вид, космополит, встречается в стоячих и проточных водах, предпочитает сравнительно высокое содержание биогенных элементов. Также в пробах единично встречались *Cosmarium phaseolus* var. *phaseolus* Bréb. – бентосный вид, космополит и *Euastrum pulchellum* Bréb., характерный для ультраолиготрофных водоемов.

Содержание хлорофилла *c* в планктоне выше, чем хлорофилла *a*, что характерно для «стареющего» планктона, и подтверждает угнетение вегетации водорослей в озере в конце сезона. Слишком малое число видов не позволяет учитывать рассчитанный по фитопланктону индекс сапробности, соответствующий III классу качества вод – «умеренно загрязненный». Реальную ситуацию отражает содержание хлорофилла *a* и величина биомассы планктона, на основе которых трофический статус озера может быть оценен как  $\alpha$ -олиготрофный.

**Фитоперифитон.** Обрастания литорали озера были рыхлые, местами хлопьевидные, светло-буровато-коричневые. В пробах присутствовал детрит. Всего было обнаружено 11 видов водорослей в трех отделах. Структура сообществ характеризовалась доминированием *Cyanoprokaryota* над другими отделами (рис.15, б). В основном развивались представители рода *Phormidium*, голарктический бентосный вид *Gloeocapsa granosa* Kütz., а также *Gloeotrichia natans* Born. et Flah., типично бентосный космополит, шаровидные колонии которого в основном были ассоциированы с частицами детрита. В пробах был обнаружен представитель *Xanthophyta* – *Tribonema elegans* Pasch., характерный представитель ультраолиготрофных вод. Среди *Bacillariophyta*

были обнаружены *Tabellaria fenestrata* var. *fenestrata* (Lyngb.) Kütz. и *T. flocculosa* (Roth) Kütz. Оба вида космополиты, являются планктонно-бентосными, ацидофилы, встречаются в олиготрофных и мезотрофных водах; *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenh.) De Toni – аркто-альпийский вид, развивающийся в бентосе стоячих олиготрофных низкоминерализованных вод и предпочитающий pH ниже 7.0. В пробах также встречался другой аркто-альпийский вид – *Pinnularia divergens* var. *divergens* W. Sm., типичный представитель бентоса стоячих олиготрофных вод. Индекс сапробности соответствует I классу качества вод – «очень чистые».

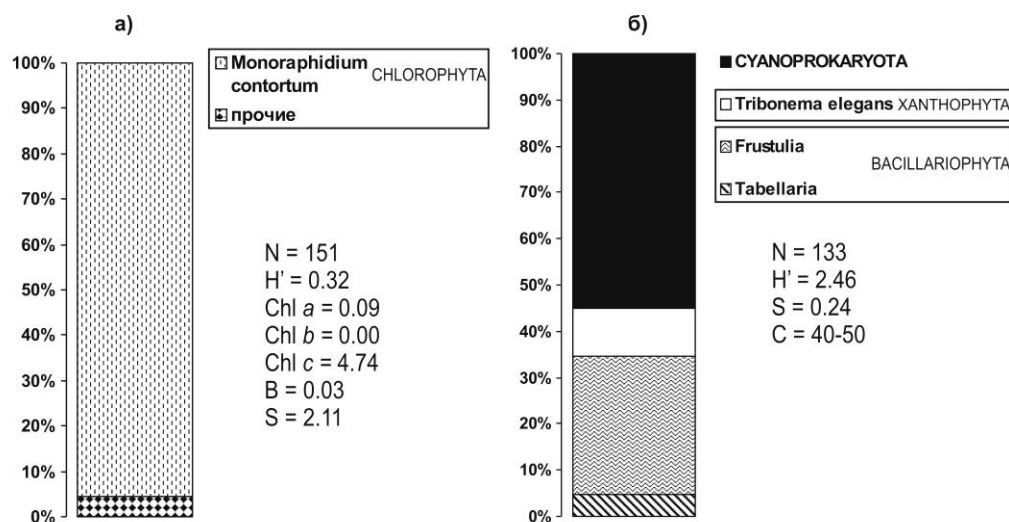


Рис.15. Структура сообществ водорослей: доминирующие отделы, роды и виды водорослей (%) и некоторые показатели, характеризующие альгоценозы озера б/н:

а – планктон; б – перифитон; N – численность водорослей, тыс. экз/л для планктона и млн экз/м<sup>2</sup> для перифитона; H' – индекс разнообразия Шеннона-Уивера, бит/экз.; содержание хлорофиллов a,b,c, мг/м<sup>3</sup>; B – биомасса фитопланктона, г/м<sup>3</sup>; S – индекс сапробности; C – покрытие фитоперифитоном субстрата, %

**Зообентос.** В составе зообентоса обнаружено 3 группы беспозвоночных: личинки ручейников сем. *Limnephilidae*, двустворчатые моллюски сем. *Pisidiidae* (*Euglesa* sp.) и бокоплавы (отр. *Amphipoda*, р. *Gammarus*), личинки хирономид в пробах отсутствовали. Индекс биоразнообразия Шеннона 1.34 бит/экз. Количественно в составе бентосных сообществ преобладали двустворчатые моллюски, доля которых составляла 50% общей численности и 30% биомассы бентофауны. Индекс доминирования Симпсона 0.34. Количественные показатели невысоки: общая численность осеннего макрозообентоса составляла 320 экз/м<sup>2</sup>, биомасса 0.3 г/м<sup>2</sup>. Биотический индекс Ф.Вудивисса 5 баллов. Уровень трофности водоема оценивается как α-олиготрофный. Класс качества воды III, степень загрязненности – «умеренно-загрязненные» (ГОСТ 17.1.3.07-82).



**Зоопланктон.** Зарегистрировано 7 видов организмов: *Rotatoria* – 1, *Cladocera* – 4, *Copepoda* – 2. В состав руководящего комплекса входили ветвистоусые ракообразные *Daphnia cristata* и *Bosmina obtusirostris* (62 и 22.7% от общей численности соответственно). Величины общей численности и биомассы характерны для холодноводных олиготрофных озер Кольского региона (37.5 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 0.94 г/м<sup>3</sup> соответственно). Соотношение основных таксономических групп *Rotatoria* : *Cladocera* : *Copepoda* в величине общей численности и биомассы отражает преобладание ценных в кормовом отношении «тонких» фильтраторов кладоцер, имеющих крупные размеры. Каланоиды превалировали над циклопоидами, мирные формы над хищными. Индекс видового разнообразия Шеннона по численности H(N) 1.65 бит/экз. Индекс сапробности 1.72. Озеро характеризуется как β-мезосапробное, класс качества воды – III, по степени загрязненности – умеренно-загрязненное, принадлежит к низкому классу трофности.

**Ихтиофауна.** Изучение рыбной части сообщества озера б/н проводилось в рамках научно-исследовательской работы по разработке разделов «ОВОС» в районе планируемой разработки месторождения «Федорова Тундра».

Данное озеро расположено в сильно заболоченной местности, что при небольших размерах и отсутствии связи с другими водоемами ухудшает условия существования рыб. В составе ихтиофауны был отмечен единичный экземпляр окуня *Perca fluviatilis* - самец трехлетнего возраста, длиной 14.4 см, массой 37 г. В указанном озере также могут обитать налим *Lota lota*, девятиглая колюшка *Pungitius pungitius*, щука *Esox lucius* и обыкновенный голец *Phoxinus phoxinus*. Очевидно, что пополнение рыб озера ввиду отсутствия проточности возможно в период весеннего разлива вод.

**Тяжелые металлы в организмах рыб.** Несмотря на отсутствие достаточной выборки для анализа содержания тяжелых металлов в организмах рыб, накопление Cu, Ni, Cd и Hg в мышечной ткани окуня не превышали установленных нормативов (табл.11).

Таблица 11

Нормативы уровней содержания тяжелых металлов в мышечной ткани рыб и их содержание в органах окуня озера б/н, мкг/г сырого и сухого веса

Металл	ПДК, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сухого веса
Hg	0.5	0.16	0.78
Ni	0.5	0.41	2.01
Cu	20	0.19	0.95
Cd	0.1	<0.01	<0.01
Pb	1	0.07	0.34

## 9.6. Озеро б/н (№ 33-6)

Озеро № 33-6 (водосбор р.Воронья) расположено в 33.9 км на восток от пос.Октябрьский. Это небольшое (площадь 0.06 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.42 км, наибольшая ширина – 0.18 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 226.8 м. Берега озера невысокие, местами заболочены. По берегам распространен кустарник, березовые и сосновые леса. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°29'43.04"
Долгота	35°05'51.23"
Высота над ур. м., м	190.4
Наибольшая длина, км	0.42
Наибольшая ширина, км	0.18
Максимальная глубина, м	3.0
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.06
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.78
Период исследований	2007 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (13.2 мг/л) и щелочности (82 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.25 мг/л) и гидрокарбонаты (5.19 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.53
Электропроводность, мкс/см	20
Ca, мг/л	1.00
Mg, мг/л	0.58
Na, мг/л	2.25
K, мг/л	0.52
HCO <sub>3</sub> , мг/л	5.19
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.53
Cl, мг/л	2.13
Общая минерализация, мг/л	13.2
Щелочность, мкэкв/л	85

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 10 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 212 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности и содержания Fe (128 мкг/л), содержание органического вещества составляет 11.2 мг/л.

Цветность, град.	26
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	5
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	212
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	2
P, мкгP/л	10
Fe, мкг/л	128

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.2
Ni, мкг/л	0.3
Al, мкг/л	44
Pb, мкг/л	0.1

#### Донные отложения

Донные отложения озера б/н характеризуются довольно значительным содержанием органического материала – значение ППП (потерь веса при прокаливании) по всей колонке донных отложений находится в пределах 23-40%. Озеро располагается довольно далеко от комбината «Североникель» (около 100 км) и в незначительной степени испытывает загрязнение выбросами плавильных цехов комбината (Ni, Cu, Zn), а также глобальными загрязняющими халькофильными элементами – Pb, Cd, As и Hg (табл.12, рис.16). Величины коэффициента загрязнения перечисленными элементами находятся в пределах от 1.2 до 4.0 (табл.12), т.е. относятся к умеренному и значительному загрязнению, по классификации Л.Хокансона (1980). Наибольшее значение C<sub>f</sub> имеет Pb, токсичный и опасный в незначительных концентрациях для гидробионтов халькофильный элемент. По классификации Л.Хокансона, значение степени загрязнения (14.4), рассчитанное для этого озера, находится на границе между умеренным и значительным.

Таблица 12

Содержание органического материала (потери веса при прокаливании – ППП, %) и тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) в поверхностном (0-1 см) и фоновом (13-14 см) слоях донных отложений озера б/н

Озеро	Слой, см	ППП, %	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg	C <sub>d</sub>
б/н	0-1	27.20	6.1	11.4	21	4.0	0.12	10.6	1.99	0.018	
	13-14	25.76	3.7	7.0	17	6.0	0.07	2.7	0.92	0.013	
C <sub>f</sub>			1.6	1.6	1.2	0.7	1.8	4.0	2.2	1.4	14.4

ПРИМЕЧАНИЕ. C<sub>f</sub> и C<sub>d</sub> – значения коэффициента и степени загрязнения.

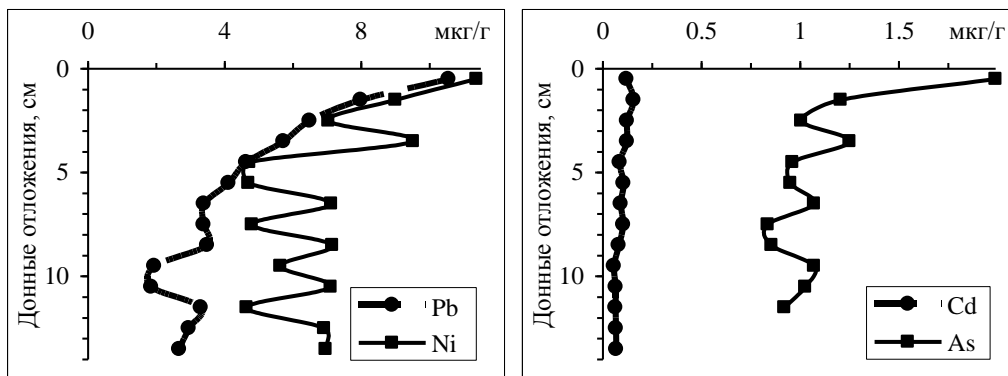


Рис.16. Вертикальное распределение концентраций Pb, Ni, Cd и Hg в колонке донных отложений озера б/н, мкг/г сухого веса

#### Гидробиологические исследования

**Фитопланктон.** Отбор проб водорослей был проведен в конце лета в 2007 г. Фитопланктон отличался низкими показателями численности и биомассы. Всего было выявлено 20 таксонов водорослей рангом ниже рода в четырех отделах (рис.17, а). В планктоне присутствовали бентосные и планктонно-бентосные формы, что характерно для мелководных водоемов. Значительную долю в структуре сообществ составляли представители *Chlorophyta* – *Monoraphidium griffithii* (Berk.) Kom.-Legn. и *M. contortum* (Thur.) Kom.-Legn., являющиеся планктонно-бентосными видами, космополитами. *Chrysophyta* были представлены видами *Dinobryon divergens* var. *divergens* Imhof и *D. divergens* var. *schauslandii* (Lemm.) Brurnth., широко распространенными планктонными видами, характерными для водоемов Кольского п-ова. *Cyanoprokaryota* в основном составляли представители рода *Anabaena* и *Gloeocapsa limnetica* (Lemm.) Hollerb. – планктонный вид, космополит. Наибольшее число видов (12) было выявлено у немногочисленных *Bacillariophyta*. Среди них преобладали *Tabellaria fenestrata* var. *fenestrata* (Lyngb.) Kütz. и *T. flocculosa* (Roth) Kütz., широко распространенные в планктоне и перифитоне космополиты, и *Aulacoseira italica* var. *italica* (Ehrb.) Simons., холодноводный планктонно-бентосный вид, встречающийся в мезотрофных водоемах. Единично встречались бентосные виды: *Pinnularia viridis* var. *viridis* (Nitzsch) Ehrb., *Neidium bisulcatum* var. *bisulcatum* (Lagerst.) Cleve, *Gomphonema clavatum* Ehrb.

Содержание хлорофилла *a* низкое, другие виды хлорофиллов не были обнаружены. По содержанию хлорофилла *a* и уровню биомассы фитопланктона трофический статус водоема может быть оценен как  $\alpha$ -олиготрофный, индекс сапробности соответствует II классу чистоты вод – «чистые».

**Фитоперифитон.** Обрастания литорали озера в конце лета светло-коричнево-зеленоватые, местами темно-коричневые, камни полностью покрыты рыхлым налетом. Всего было обнаружено 12 таксонов водорослей рангом ниже рода в трех отделах (рис.17, б). *Cyanoprokaryota* в основном были представлены двумя видами – *Rivularia dura* Roth и *Stigonema informe* Kütz. В составе перифитона значительного обилия достигали виды рода *Oedogonium*,

представители нитчатых *Chlorophyta*. Среди *Bacillariophyta* наиболее обильными были *Tabellaria fenestrata* var. *fenestrata* (Lyngb.) Kütz. и *T. flocculosa* (Roth) Kütz, космополиты, планктонно-бентосные, ацидофилы, встречающиеся в олиготрофных и мезотрофных водах; а также *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenh.) De Toni и *F. rhomboides* var. *rhomboides* (Ehrb.) De Toni – аркто-альпийские виды, развивающиеся в бентосе стоячих олиготрофных низкоминерализованных вод и предпочитающие pH ниже 7.0. Единично встречался *Pinnularia major* (Kütz.) Rabenh., характерный представитель бентоса мезотрофных вод. Индекс сапробности, рассчитанный по сообществам фитоперифитона, характеризует класс качества вод как II – «чистые».

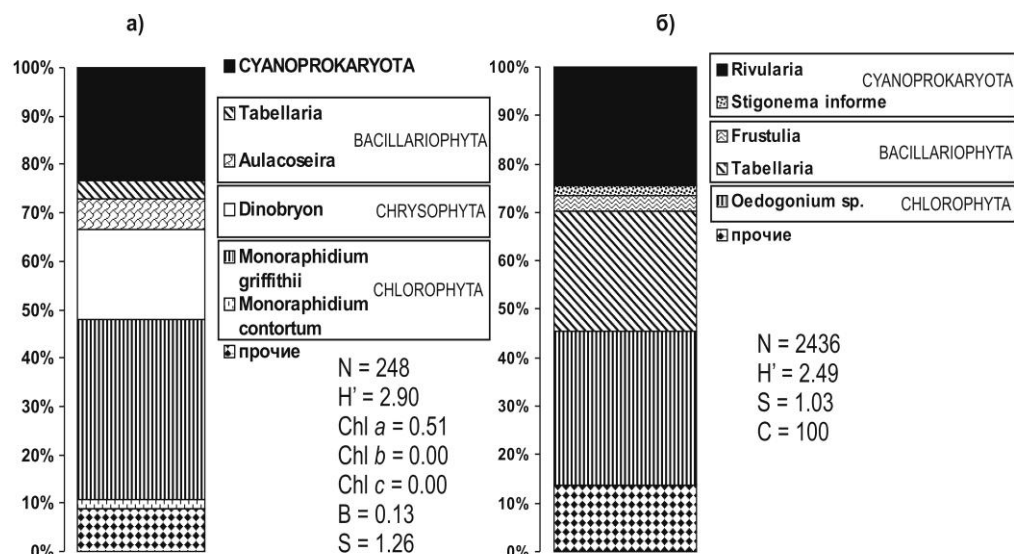


Рис.17. Структура сообществ водорослей: доминирующие отделы, роды и виды водорослей (%) и некоторые показатели, характеризующие альгоценозы озера б/н.:

а – планктон; б – перифитон; N – численность водорослей, тыс. экз/л для планктона и млн экз/м<sup>2</sup> для перифитона; H' – индекс разнообразия Шеннона-Уивера, бит/экз.; содержание хлорофиллов a,b,c, мг/м<sup>3</sup>; B – биомасса фитопланктона, г/м<sup>3</sup>; S – индекс сапробности; C – покрытие фитоперифитоном субстрата, %

**Зообентос.** В составе макрозообентоса обнаружены только личинки хирономид п/сем *Chironimini*. Их численность составляла 130 экз/м<sup>2</sup>, биомасса 0.2 г/м<sup>2</sup>.

**Зоопланктон.** Зарегистрировано 6 видов организмов: *Rotatoria* – 3, *Cladocera* – 1, *Copepoda* – 2. Доминировала коловратка *Kellicottia longispina* (81.3% от общей численности). Величины общей численности и биомассы довольно низкие, характерны для холодноводных олиготрофных озер Кольского региона (52.25 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 0.25 г/м<sup>3</sup> соответственно). Соотношение основных таксономических групп *Rotatoria* : *Cladocera* : *Copepoda* в величине общей численности отражает преобладание коловраток, в величине общей биомассы – копепод. «Грубые»

фильтраторы преобладали над «тонкими», каланоиды над циклопоидами, мирные формы над хищными. Индекс видового разнообразия Шеннона 1.08 бит/экз. Индекс сапробности 1.60. Озеро относится к  $\beta$ -мезосапробному типу, класс качества воды – III, умеренно-загрязненное, принадлежит к очень низкому классу трофности.

*Ихтиофауна.* Изучение рыбной части сообщества озера б/н проводилось в рамках научно-исследовательской работы по разработке разделов «ОВОС» в районе планируемой разработки месторождения «Федорова Тундра».

Несмотря на сильную заболоченность территории и небольшие размеры озера, его проточность, очевидно, обуславливает благоприятные условия для обитания типичных видов рыб малых озер лесной зоны. В составе ихтиофауны озера по материалам уловов были обнаружены лишь щука *Esox lucius* и налиим *Lota lota*. В составе содержимого желудков щук отмечалась девятииглая колюшка *Pungitius pungitius*. По-видимому, в озере также может обитать и обыкновенный голец *Phoxinus phoxinus*. Отдельные особи щуки (6 экз.) были представлены рыбами четырех- и шестилетнего возраста. Средние размеры составляли: масса – 812 г (737-955 г), длина АС – 48.3 см (47.0-50.7 см). Соотношение полов было в пользу самок – 1:5.

*Тяжелые металлы в организмах рыб.* Содержание тяжелых металлов (Cu, Ni, Cd и Hg) в мышечной ткани рыб не превышают установленных нормативов (табл.13). Однако, накопление металлов в других органах рыб было значительно выше по сравнению с мышечной тканью, мкг/г сухого веса: Cu в печени – до 82.94, Ni в скелете – до 12.52; Cd в почках – до 0.6.

Таблица 13

Нормативы уровней содержания тяжелых металлов в мышечной ткани рыб и их содержание в органах щуки озера б/н, мкг/г сырого и сухого веса

Металл	ПДК, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сухого веса
Hg	0.5	0.12	0.61
Ni	0.5	0.19	0.93
Cu	20	0.14	0.68
Cd	0.1	<0.01	<0.01
Pb	1	0.01	0.03

## 9.7. Озеро б/н (№ 33-7)

Озеро № 33-7 (водосбор р.Воронья) расположено в 32.9 км на восток от пос.Октябрьский. Это небольшое (площадь 0.12 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.68 км, наибольшая ширина – 0.22 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 517.1 м (г.Федорова Тундра). Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник, березовые и сосновые леса. Вода в озере бесцветная, в летний период желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°27'51.89"
Долгота	35°04'25.81"
Высота над ур. м., м	199.4
Наибольшая длина, км	0.68
Наибольшая ширина, км	0.22
Максимальная глубина, м	2.5
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.12
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.60
Период исследований	2007-2008 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 22.9 мг/л), значения щелочности составляют в среднем 240 мкэкв/л. Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 2.57 мг/л) и гидрокарбонаты (в среднем 14.6 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>7.04</u> 6.84-7.17
Электропроводность, мкS/см	<u>29</u> 28-29
Ca, мг/л	<u>2.43</u> 2.24-2.60
Mg, мг/л	<u>0.58</u> 0.50-0.70
Na, мг/л	<u>2.57</u> 2.24-2.79
K, мг/л	<u>0.39</u> 0.30-0.46
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>14.6</u> 13.5-15.1
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>1.13</u> 0.23-1.57
Cl, мг/л	<u>1.17</u> 1.07-1.28
Общая минерализация, мг/л	<u>22.9</u> 21.9-24.0
Щелочность, мкэкв/л	<u>240</u> 222-248

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 77 мкгP/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 877 мкгN/л.

По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как мезотрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, высокое. В озере преобладают невысокие для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 4.4 мг/л) и содержания Fe (в среднем 28 мкг/л).

Цветность, град.	<u>9</u> 6-12
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>89</u> 1-323
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>9</u> 2-26
N, мкгN/л	<u>335</u> 81-877
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	<u>5</u> 1-15
P, мкгP/л	<u>24</u> 6-77
Fe, мкг/л	<u>28</u> 12-57

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.5</u> 0.3-0.8
Ni, мкг/л	<u>0.4</u> 0.2-0.8
Al, мкг/л	<u>44</u> 20-106
Pb, мкг/л	<u>0.1</u> 0-0.2

#### Донные отложения

Донные отложения озера б/н характеризуются довольно значительным содержанием органического материала – значение ППП (потерь веса при прокаливании) в поверхностном слое 33%, к фоновым слоям оно уменьшается до 20% (табл.14). Озеро находится на значительном расстоянии от комбината «Североникель» (около 100 км) и испытывает, главным образом, атмосферное загрязнение глобального характера, что проявляется в увеличении концентраций халькофильных элементов (Pb, Hg, As и Cd) и приоритетных для области загрязняющих тяжелых металлов (Ni, Cu, Zn и Co). Наиболее загрязненными этими опасными для гидробионтов элементами являются верхние 2-3 см донных отложений озера (рис.18). Величины коэффициента загрязнения вышеперечисленными элементами находятся в пределах от 1.4 до 16.6 (табл.14), т.е. относятся к умеренному, значительному и высокому загрязнению, по классификации Л.Хокансона (1980). Наибольшие значения  $C_f$  имеют Pb и Hg. По классификации Л.Хокансона, значение степени загрязнения (36.9), рассчитанное для этого озера, относится к высокому.



Таблица 14

Содержание органического материала (потери веса при прокаливании – ППП, %) и тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) в поверхностном (0-1 см) и фоновом (14-15 см) слоях донных отложений озера б/н

Озеро	Слой, см	ППП, %	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg	C <sub>d</sub>
б/н	0-1	33.00	9.3	14.0	39.1	3.02	0.054	8.84	1.63	0.061	
	14-15	19.81	4.0	5.0	20.0	2.17	0.034	0.53	0.78	0.008	
C <sub>f</sub>			2.3	2.8	1.9	1.4	1.6	16.6	2.1	8.1	36.9

ПРИМЕЧАНИЕ. C<sub>f</sub> и C<sub>d</sub> – значения коэффициента и степени загрязнения.

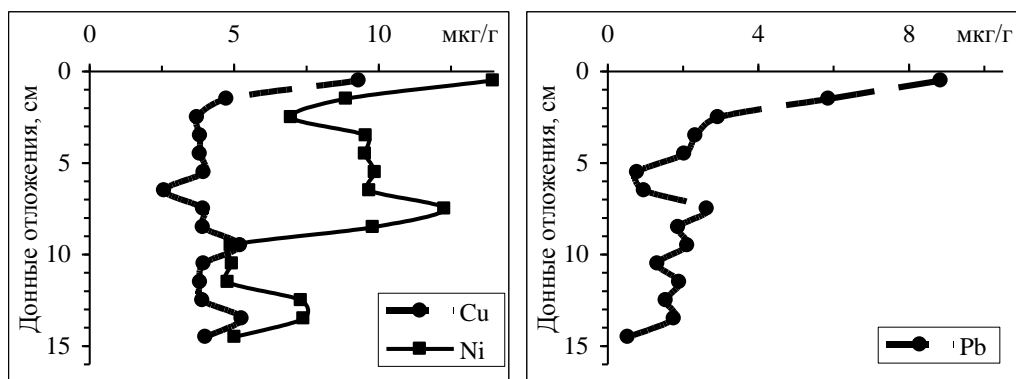


Рис.18. Вертикальное распределение концентраций Ni, Cu и Pb в колонке донных отложений озера б/н, мкг/г сухого веса

#### Гидробиологические исследования

**Фитопланктон.** Отбор проб был проведен в конце лета в 2007 г. Фитопланктон отличался низкими показателями численности, биомассы и видового разнообразия. Всего было выявлено 8 таксонов водорослей рангом ниже рода в двух отделах (рис.19, а). Структура сообществ характеризовалась господством *Bacillariophyta* с ярко выраженным доминантом – *Stephanodiscus minutulus* (Kütz.) Cl. et Möll. Это широко распространенный планктонный вид стоячих вод, предпочитающий pH > 7.0, встречается в эвтрофируемых водоемах. Также в пробах единично встречались *Fragilaria capucina* var. *gracilis* (Østr.) Hust., *F. nanana* Lange-Bert., а также бентосный вид – *Epithemia adnata* (Kütz.) Bréb. *Chlorophyta* были представлены *Ulothrix zonata* (Weber et Mohr) Kütz., который являлся в планктоне фрагментами нитей. Также единично встречался *Cosmarium botrytis* var. *botrytis* Ralfs, широко распространенный планктонный вид, и *Euastrum lapponicum* Schmidle.

Содержание хлорофиллов в планктоне низкое. По содержанию хлорофилла *a* и уровню биомассы фитопланктона трофический статус озера может быть оценен как α-олиготрофный. Индекс сапробности соответствует II классу качества вод «чистые».

**Фитоперифитон.** Обрастания каменистой литорали озера были рыхлые, обильные, темно-буровато-зеленые. В пробах присутствовал детрит, разложившиеся остатки растительности. Всего был обнаружен 41 таксон водорослей рангом ниже рода в четырех отделах (рис.19, б). Видовое разнообразие было очень высоким. Доминирующее положение по численности,

биомассе и числу видов занимали *Bacillariophyta*. Наиболее массовыми видами среди них были: *E. adnata* (Kütz.) Bréb. – широко распространенный бентосный вид, интенсивно развивающийся в мезотрофных стоячих водоемах при pH > 7.0; *Rhopalodia parallela* var. *parallela* (Grun.) O. Müll. – широко распространенный в бентосе северных олиготрофных водоемов вид; *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz. – широко распространенный планктонно-бентосный вид, встречающийся в мезотрофных водоемах, ацидофил. Также в пробах присутствовали различные виды рода *Cymbella*: *C. minuta* var. *minuta* Rabenh. – широко распространенный вид в планктоне и бентосе олиготрофных водоемов; *C. cymbiformis* var. *cymbiformis* Ag. и *C. cymbiformis* var. *nonpunctata* Fontell. – обитатели проточных олиготрофных и мезотрофных вод. Реже в пробах встречались *Epithemia sorex* Kütz. – широко распространен в бентосе стоячих вод, предпочитает pH > 7.0; *Eunotia arcus* var. *arcus* Ehrb. – космополит, ацидофил; *Nitzschia paleacea* (Grun. in Cleve et Grun.) Grun. in Van Heurck. – планктонно-бентосный алкалофил (pH > 7.0), *Navicula radiosa* var. *radiosa* Kütz. – широко распространенный представитель бентоса олиготрофных водоемов, встречается в эвтрофируемых водах. *Chlorophyta* были представлены преимущественно *U. zonata* (Weber et Mohr) Kütz., в пробах также встречались: *Cosmarium phaseolus* var. *phaseolus* Bréb., *Netrium digitus* (Bréb.) Itzigs et Rodhe – широко распространенный планктонно бентосный вид, предпочитающий pH < 7.0; аркто-альпийский вид *Staurostrum anaticum* Cooke et Wille., более характерный для планктона. Среди *Cyanoprokaryota* доминировали представители рода *Rivularia*, также встречались *Nostoc* sp., *Microcystis* sp., единично – *Gloeocapsa magma* (Bréb.) Kütz. Малым обилием характеризовались *Xanthophyta*, представленные только *Tribonema elegans* Pasch., характерным представителем бентоса ультраолиготрофных вод. Индекс сапробности соответствует I классу качества вод – «очень чистые».

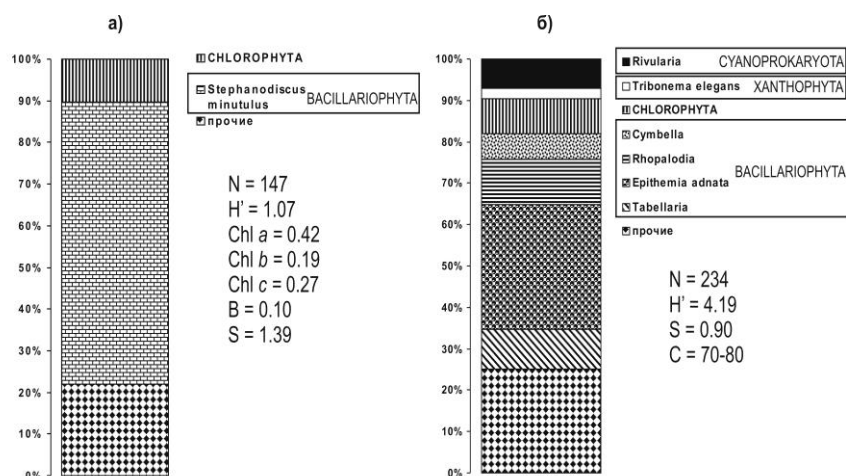


Рис.19. Структура сообществ водорослей: доминирующие отделы, роды и виды водорослей (%) и некоторые показатели, характеризующие альгоценозы озера б/н:

а – планктон; б – перифитон; N – численность водорослей, тыс. экз/л для планктона и млн экз/м<sup>2</sup> для перифитона; H' – индекс разнообразия Шеннона-Уивера, бит/экз.; содержание хлорофиллов a,b,c, мг/м<sup>3</sup>; B – биомасса фитопланктона, г/м<sup>3</sup>; S – индекс сапробности; C – покрытие фитоперифитоном субстрата, %

**Зообентос.** В составе зообентоса обнаружено 8 групп беспозвоночных: олигохеты, пиявки сем. *Glossiphoniidae* (*Glossiphonia complanata*), 3 вида ручейников сем. *Limnephilidae*, хирономиды, личинки комаров-мокрецов сем. *Ceratopogonidae*, двустворчатые моллюски сем. *Pisidiidae* (*Euglesa sp.*), брюхоногие моллюски (*Valvata cristata*), поденки сем. *Caenidae* (*Caenis horaria*). Индекс биоразнообразия Шеннона 2.55 бит/экз. Количественно в составе бентосных сообществ преобладали ручейники, доля которых составляла 34% общей численности и 48% биомассы бентофауны. Индекс доминирования Симпсона 0.21. Среди ручейников в сборах многочисленны пустые чехлики р. *Micrasema*, личинки других видов представлены единично. В составе хирономидного комплекса преобладают п/сем. *Chironominae* (53%) и *Tanipodinae* (41%), личинки п/сем. *Orthoclaadiinae* единичны. Количественные показатели невысоки: общая численность осеннего макрозообентоса составляла 900 экз/м<sup>2</sup>, биомасса 0.8 г/м<sup>2</sup>. Биотический индекс Ф.Вудивисса 8 баллов. Уровень трофности водоема оценивается как  $\alpha$ -олиготрофный. Класс качества воды II, степень загрязненности – «чистые» (ГОСТ 17.1.3.07-82).

**Зоопланктон.** Обнаружено 7 таксонов организмов: *Rotatoria* – 3 вида, *Cladocera* – 2, *Copepoda* – 2. Доминировал ветвистоусый рачок *Holopedium gibberum*, обильно была представлена коловратка *Kellicottia longispina* (48.5 и 16.9% от общей численности соответственно). Величины общей численности и биомассы довольно высоки и составляют 118.5 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 4.34 г/м<sup>3</sup> соответственно. Соотношение основных таксономических групп *Rotatoria* : *Cladocera* : *Copepoda* в величине общей численности и биомассы отражает преобладание ценных в кормовом отношении кладоцер. «Тонкие» фильтраторы преобладали над «грубыми», циклопоиды над каланоидами, мирные формы над хищными. Индекс видового разнообразия Шеннона 2.17 бит/экз. Индекс сапробности 1.48. Озеро характеризуется как  $\beta$ -мезосапробное, класс качества воды – III, по степени загрязненности – умеренно-загрязненное, принадлежит к среднему классу трофности.

**Ихтиофауна.** Изучение рыбной части сообщества озера б/н проводилось в рамках научно-исследовательской работы по разработке разделов «ОВОС» в районе планируемой разработки месторождения «Федорова Тундра».

Исследованный водоем, несмотря на проточность, не отличался высоким видовым разнообразием, в уловах обнаружено только два вида: щука *Esox lucius* и окунь *Perca fluviatilis*. Не исключено, что в озере также могут встречаться налим *Lota lota*, девятииглая колюшка *Pungitius pungitius* и обыкновенный голец *Phoxinus phoxinus*.

Щука была представлена единичной особью – шестилетним самцом массой 580 г и длиной 46.5 см. Возраст окуня вырвался в пределах 3+ – 4+. Их линейно-весовые размеры изменялись в диапазоне 17.7-22.0 см (в среднем 20.0 см) и 72 – 116 г (в среднем 91 г).

**Тяжелые металлы в организмах рыб.** Содержание тяжелых металлов (Cu, Ni, Cd и Hg) в мышечной ткани рыб не превышает установленных нормативов (табл.15). Накопление же указанных металлов (мкг/г сухого веса) в других органах рыб было выше по сравнению с мышечной тканью. Так, концентрации Cu в печени достигали 16.35 мкг/г, Ni – до 25.35, Cd – до 1.54, а Pb в почках – до 3.20.

Таблица 15

Нормативы уровней содержания тяжелых металлов в мышечной ткани рыб и их содержание в органах гольца озера б/н, мкг/г сырого и сухого веса

Металл	ПДК, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сухого веса
Hg	0.5	0.16	0.81
Ni	0.5	0.14	0.68
Cu	20	0.15	0.75
Cd	0.1	<0.01	0.01
Pb	1	0.04	0.21

### 9.8. Озеро Ластьявр (№ 33-8)

Озеро Ластьявр (водосбор р.Воронья) расположено в 36.1 км на восток от пос.Октябрьский. Это небольшое (площадь 0.67 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 1.18 км, наибольшая ширина – 0.74 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 214.8 м. Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространены болота, кустарник, березовые и еловые леса. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°31'35.48"
Долгота	35°09'13.32"
Высота над ур. м., м	176.1
Наибольшая длина, км	1.18
Наибольшая ширина, км	0.74
Максимальная глубина, м	3.0
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.67
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	4.44
Период исследований	2007-2008 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 12.7 мг/л) и щелочности (в среднем 100 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 2.92 мг/л) и гидрокарбонаты (в среднем 6.12 мг/л).

# Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.55</u> 6.53-6.57
Электропроводность, мкS/см	<u>19</u> 16-24
Ca, мг/л	<u>0.59</u> 0.48-0.78
Mg, мг/л	<u>0.40</u> 0.27-0.55
Na, мг/л	<u>2.92</u> 2.69-3.35
K, мг/л	<u>0.45</u> 0.35-0.60
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>6.12</u> 4.94-7.93
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>1.07</u> 0.92-1.36
Cl, мг/л	<u>1.18</u> 1.03-1.45
Общая минерализация, мг/л	<u>12.7</u> 10.7-15.8
Щелочность, мкэкв/л	<u>100</u> 81-130

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 15 мкгP/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 407 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности и содержания Fe (в среднем 131 мкг/л), содержание органического вещества составляет в среднем 11.2 мг/л.

Цветность, град.	<u>39</u> 25-52
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	<u>26</u> 9-53
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	<u>2</u> 0-3
N, мкгN/л	<u>373</u> 325-407
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	<u>1</u> 1-1
P, мкгP/л	<u>13</u> 12-15
Fe, мкг/л	<u>131</u> 106-165

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.7</u> 0.6-0.9
Ni, мкг/л	<u>1.2</u> 0.2-3.2
Al, мкг/л	<u>79</u> 38-161
Pb, мкг/л	<u>0.2</u> 0.1-0.3

#### Донные отложения

Донные отложения оз.Ластьявр характеризуются высоким содержанием органического материала – значение ППП (потерь веса при прокаливании) по всей колонке донных отложений 40-60%. Озеро находится на значительном расстоянии от комбината «Североникель» (около 100 км), но к поверхности донных отложений происходит увеличение концентраций главных загрязняющих металлов в составе атмосферных выбросов плавильных цехов комбината (Ni, Cu и Zn), а также глобальных загрязняющих халькофильных элементов – Pb, Cd и Hg. Наиболее загрязненными являются верхние 3-4 см донных отложений озера (рис.20). Величины коэффициента загрязнения перечисленными элементами находятся в пределах от 1.6 до 38.0 (табл.16), т.е. относятся к умеренному, значительному и высокому загрязнению, по классификации Л.Хокансона (1980). Наибольшее значение  $C_f$  имеет Pb, токсичный и опасный в повышенных концентрациях для гидробионтов халькофильный элемент. По классификации Л.Хокансона, значение степени загрязнения (52.2), рассчитанное для этого озера, относится к высокому.

Таблица 16

Содержание органического материала (потери веса при прокаливании – ППП, %) и тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) в поверхностном (0-1 см) и фоновом (19-20 см) слоях донных отложений оз.Ластьявр

Озеро	Слой, см	ППП, %	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg	$C_d$
Ластьявр	0-1	40.53	18	18	184	3.7	0.73	39.5	–	0.030	
	19-20	43.66	10	11	40	3.4	0.25	1.04	–	0.014	
$C_f$			1.8	1.6	4.6	1.1	3.0	38.0	–	2.1	52.2

ПРИМЕЧАНИЕ.  $C_f$  и  $C_d$  – значения коэффициента и степени загрязнения.

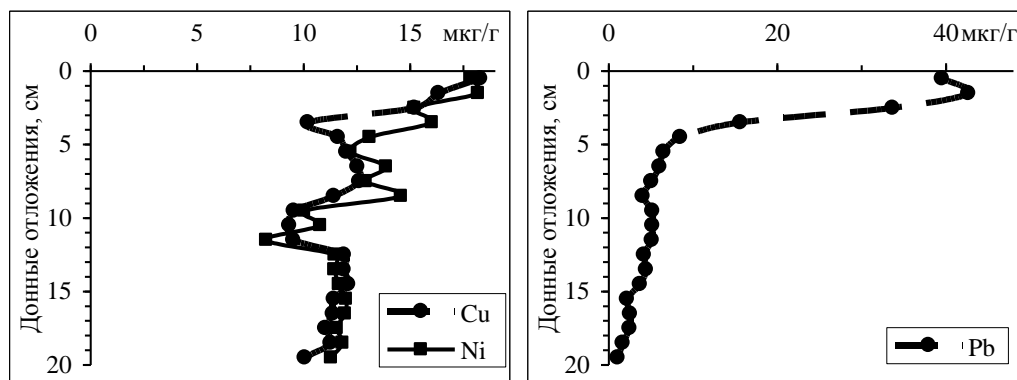


Рис.20. Вертикальное распределение концентраций Ni, Cu и Pb в колонке донных отложений оз.Ластьявр, мкг/г сухого веса

#### Гидробиологические исследования

**Фитопланктон.** Отбор проб был проведен в конце лета 2007 г. Всего в составе фитопланктона было выявлено 16 таксонов водорослей рангом ниже рода в четырех отделах (рис.21, а). Фитопланктон характеризовался низкими величинами численности и биомассы при сравнительно высоком видовом разнообразии. Доминантные виды практически не выражены, многие таксоны встречались в пробах единично. В составе планктона присутствовали бентосные и планктонно-бентосные виды, что является характерной чертой малых неглубоких водоемов. Так, отмечено значительное (более 20%) обилие *Tribonema elegans* Pasch., представителя *Xanthophyta*. Это бентосный вид, характерный для ультраолиготрофных вод. Из *Chlorophyta* наиболее часто встречался *Cosmarium portianum* Arch. – бентосный вид, космополит. Из *Cyanoprokaryota* наиболее обилен *Gomphosphaeria lacustris* f. *tricompecta* (Semm.) Elenk., аркто-альпийский планктонный вид, и *Gloeocapsa magma* (Bréb.) Kütz. Среди *Bacillariophyta* встречаются *Tabellaria fenestrata* var. *fenestrata* (Lyngb.) Kütz. и *T. flocculosa* (Roth) Kütz – широко распространенные планктонно-бентосные виды, предпочитающие pH < 7.0, встречающиеся в мезотрофных и олиготрофных водах; отмечено присутствие *Eunotia intermedia* (Krasske ex Hust.) Norp.-Schempp et Lange-Bert. – бентосного таксона, ацидофила, характерного для олиготрофных вод, а также широко распространенного бентосного вида – *Eunotia arcus* var. *arcus* Ehrb. Единично встречался *Stauroneis anceps* var. *anceps* Ehrb. – широко распространенный вид, встречающийся в эвтрофируемых водоемах.

Содержание хлорофиллов в планктоне низкое, содержание хлорофилла *a* сопоставимо с содержанием хлорофилла *c*, что, очевидно, связано с окончанием вегетационного сезона и процессами «старения» планктона. По уровню биомассы фитопланктона и содержанию хлорофилла *a* трофический статус водоема может быть определен как α-олиготрофный, индекс сапробности соответствует I классу чистоты вод – «очень чистые».

**Фитоперифитон.** Обрастания каменистой литорали озера в конце лета были обильные, светло-коричневые, в виде неплотного рыхлого налета. Всего был обнаружен 21 таксон водорослей рангом ниже рода в четырех отделах

(рис.21, б). Сообщества фитоперифитона характеризовались высоким видовым разнообразием и отсутствием ярко выраженных доминантов. Доля *Cyanoprokaryota* составила около 30%; типичными представителями были *Gomphosphaeria lacustris* f. *tricompecta* (Semm.) Elenk., характерный для планктона аркто-альпийский вид, а также встречались нити *Dichothrix gypsophila* (Kütz.) Born. et Flah. и единично – *Gloeocapsa magma* (Bréb.) Kütz. *Chrysophyta* были представлены *Tribonema elegans* Pasch., типичным представителем ультраолиготрофных вод с очень малым содержанием биогенных элементов. Из *Chlorophyta* встречались *Cosmarium portianum* Arch. и *Cosmarium humile* var. *humile* (Gay) Nordst. – обитатель олиготрофных вод. Значительного обилия (до 36%) достигали представители *Bacillariophyta*: *Cymbella minuta* var. *minuta* Rabenh. – широко распространенный планктонно-бентосный вид; *Gomphonema acuminatum* mt. *coronatum* (Ehrb.) W. Sm. – бентосный представитель олиготрофных вод; *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz. – обитатель вод, обогащенных биогенными элементами, встречающийся в планктоне и бентосе; *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenh.) De Toni – типичный аркто-альпийский вид, предпочитающий pH < 7.0. Реже встречались *Navicula radiosa* var. *radiosa* Kütz. – космополит, предпочитающий мезотрофные водоемы, *Eunotia arcus* var. *arcus* Ehrb – широко распространенный бентосный ацидофил. Индекс сапробности, рассчитанный по сообществам фитоперифитона характеризует класс качества вод как I – «очень чистые».

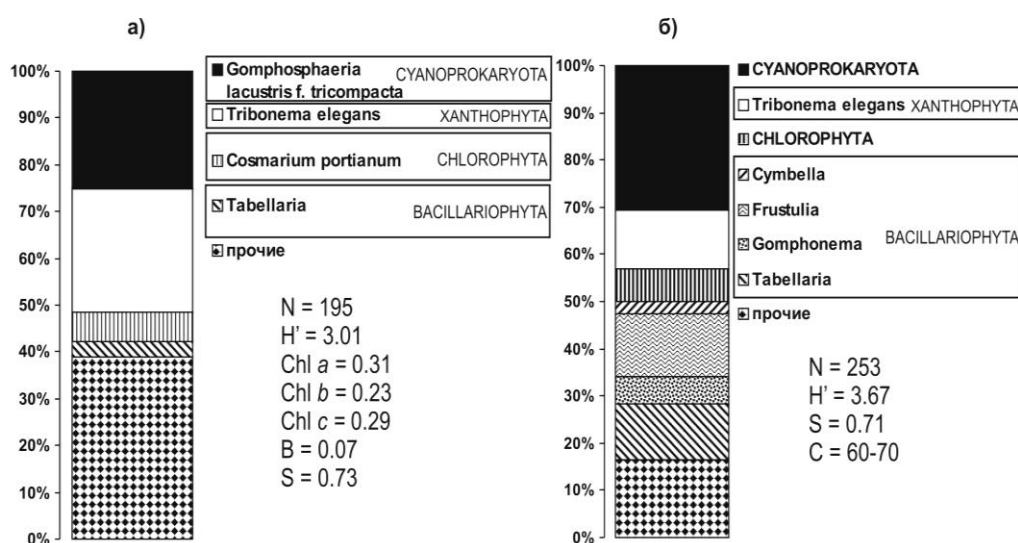


Рис.21. Структура сообществ водорослей: доминирующие отделы, роды и виды водорослей (%) и некоторые показатели, характеризующие альгоценозы оз.Ластъявр:

а – планктон; б – перифитон; N – численность водорослей тыс. экз/л для планктона и млн экз/м<sup>2</sup> для перифитона; H' – индекс разнообразия Шеннона-Уивера, бит/экз.; содержание хлорофиллов a,b,c, мг/м<sup>3</sup>; B – биомасса фитопланктона, г/м<sup>3</sup>; S – индекс сапробности; C – покрытие фитоперифитоном субстрата, %



**Зообентос.** В составе зообентоса обнаружено 6 групп беспозвоночных: пиявки сем. *Glossiphoniidae*, (*Glossiphonia complanata*), личинки ручейников сем. *Limnephilidae* и *Molannidae*, личинки комаров-звонцов и комаров-мокрецов *Ceratopogonidae*, двустворчатые моллюски сем. *Pisidiidae* (*Euglesa* sp.), брюхоногие моллюски *Valvata* sp. Особенность водоема – высокая численность пустых чехликов ручейников р. *Molanna*, доля которых в сборах достигает 95% от общего количества обнаруженных личинок. Индекс видового разнообразия Шеннона 2.91 бит/экз. Преобладают в составе бентоса ручейники, (58% общей численности и 43% биомассы бентофауны). Индекс доминирования Симпсона 0.37. Количественные показатели невысоки, что характерно для озер северо-таежного ландшафта. Общая численность осеннего макрозообентоса составляла 370 экз/м<sup>2</sup>, биомасса 0.3 г/м<sup>2</sup>. В хирономидном комплексе преобладают личинки п/сем. *Chironominae* (>70% общего количества). Биотический индекс Ф.Вудивисса 6 баллов. Уровень трофности водоема оценивается как  $\alpha$ -олиготрофный. Класс качества воды III, степень загрязненности – «умеренно-загрязненные» (ГОСТ 17.1.3.07-82).

**Зоопланктон.** Зарегистрировано 8 видов организмов, из которых *Rotatoria* – 4, *Cladocera* – 2, *Copepoda* – 2. Руководящий комплекс составляли ветвистоусый рачок *Bosmina obtusirostris* и коловратка *Kellicottia longispina* (49.1 и 27.8% от общей численности). Величины общей численности и биомассы характерны для холодноводных олиготрофных озер Кольского региона (27.0 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 0.52 г/м<sup>3</sup> соответственно). Соотношение основных таксономических групп *Rotatoria* : *Cladocera* : *Copepoda* в величине общей численности и биомассы отражает преобладание ценных в кормовом отношении ветвистоусых ракообразных – кладоцер. «Тонкие» фильтраторы преобладали над «грубыми», циклопоиды над каланоидами, мирные формы над хищными. Индекс видового разнообразия Шеннона по численности H(N) 2.05 бит/экз. Индекс сапробности 1.83. Озеро характеризуется как  $\beta$ -мезосапробное, класс качества воды – III, по степени загрязненности – умеренно-загрязненное, принадлежит к низкому классу трофности.

**Ихтиофауна.** Изучение рыбной части сообщества оз.Ластьявр проводилось в рамках научно-исследовательской работы по разработке разделов «ОВОС» в районе планируемой разработки месторождения «Федорова Тундра» в 2007 г.

При достаточно крупных размерах озера по материалам уловов в водоеме отмечен лишь окунь *Perca fluviatilis*. Принадлежность водоема к системе р.Цага не исключает наличия других видов рыб: щуки *Esox lucius*, налима *Lota lota*, голяна *Phoxinus phoxinus*, девятиглай колюшки *Pungitius pungitius*, обыкновенного ерша *Cymnocephalus cernuus*. По-видимому, сильная заболоченность территории на участке ручья, соединяющем озеро и р.Цага обуславливает отсутствие в водоеме сига *Coregonus lavaretus* и хариуса *Thymallus thymallus*. Кроме того, относительная доступность оз.Ластьявр делает его достаточно уязвимым к влиянию бесконтрольного браконьерского лова.

Окунь в уловах был представлен особями массой 11-338 г (средняя – 246 г), длиной 10.2-27.0 см (средняя – 24.1 см). Возраст рыб в выборке не превышал семи лет (рис.22). Соотношение самок и самцов в выборке было одинаковым.

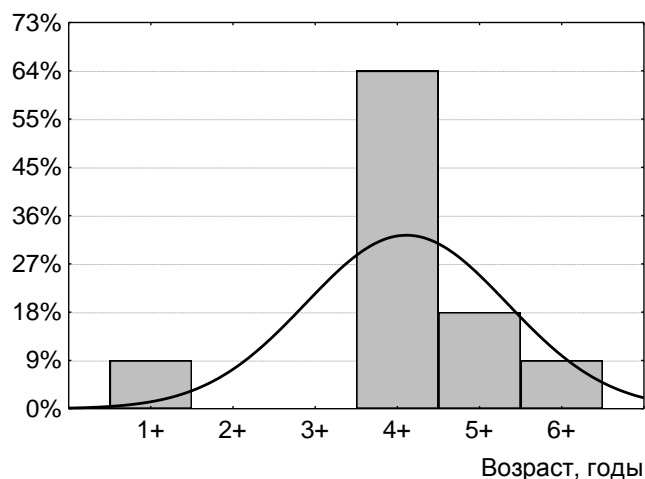


Рис.22. Возрастное распределение окуня оз.Ластьявр

*Тяжелые металлы в организмах рыб.* Уровни накопления тяжелых металлов (Cu, Ni, Pb и Hg) в мышечной ткани окуня не превышают установленных нормативов (табл.17). Содержание Cu (в мкг/г сырого веса) в других органах окуня, как и в других водоемах, было выше по сравнению с мышцами (печень – до 10.3); Ni – до 3.95 мкг/г в почках и до 13.5 в скелете. Максимальное содержание Cd отмечено в печени рыб (до 0.95 мкг/г сухого веса).

Таблица 17

Нормативы уровней содержания тяжелых металлов в мышечной ткани рыб и их содержание в органах мышечной ткани окуня оз.Ластьявр, мкг/г сырого и сухого веса

Металл	ПДК, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сухого веса
Hg	0.5	0.29	1.45
Ni	0.5	0.16	0.82
Cu	20	0.13	0.63
Cd	0.1	<0.01	<0.01

### 9.9. Озеро Шарьявр (№ 33-9)

Озеро Шарьявр (водосбор р.Воронья) расположено в 36.1 км на восток от пос.Октябрьский. Это небольшое (площадь 0.14 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.88 км, наибольшая ширина – 0.29 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 243.6 м. Восточный берег озера высокий и каменистый, западный заболочен. По берегам распространен кустарник, березовые и еловые леса. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера встречаются валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°33'30.90"
Долгота	35°08'03.84"
Высота над ур. м., м	173.0
Наибольшая длина, км	0.88
Наибольшая ширина, км	0.29
Максимальная глубина, м	7.0
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.14
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	15.3
Период исследований	2007 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (15.0 мг/л) и щелочности (106 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.80 мг/л) и гидрокарбонаты (6.47 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.41
Электропроводность, мкS/см	23
Ca, мг/л	1.14
Mg, мг/л	0.63
Na, мг/л	2.80
K, мг/л	0.72
HCO <sub>3</sub> , мг/л	6.47
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.36
Cl, мг/л	1.89
Общая минерализация, мг/л	15.0
Щелочность, мкэкв/л	106

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 7 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 311 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности и высокие показатели органического вещества (14.6 мг/л) и содержания Fe (330 мкг/л).

Цветность, град.	31
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	5
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	3
N, мкгN/л	311
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	1
P, мкгP/л	7
Fe, мкг/л	330

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.6
Ni, мкг/л	0.5
Al, мкг/л	67
Pb, мкг/л	0

#### Донные отложения

Донные отложения оз.Шарьявр характеризуются значительным содержанием органического материала – значение ППП (потерь веса при прокаливании) по всей колонке донных отложений находится в пределах 38-42%. Озеро находится на удалении около 100 км от комбината «Североникель», и атмосферное загрязнение выбросами плавильных цехов комбината в умеренной степени сказывается на содержании основных загрязняющих тяжелых металлов в поверхностных слоях донных отложений (Cu, Co), хотя отмечено высокое загрязнение Zn, значительное загрязнение Hg и умеренное загрязнение другими халькофильными металлами (Pb и Cd). Наиболее загрязненными являются верхние 4 см донных отложений озера (рис.23). Величины коэффициента загрязнения перечисленными элементами находятся в пределах от 1.5 до 12.2 (табл.18). Наибольшее значение  $C_f$  имеет Zn, токсичный и опасный в повышенных концентрациях для гидробионтов элемент. По классификации Л.Хокансона, значение степени загрязнения (23.9), рассчитанное для этого озера, относится к значительному.

Таблица 18

Содержание органического материала (потери веса при прокаливании – ППП, %) и тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) в поверхностном (0-1 см) и фоновом (17-18 см) слоях донных отложений оз.Шарьявр

Озеро	Слой, см	ППП, %	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg	$C_d$
Шарьявр	0-1	41.91	10.3	13.4	487	6.3	0.23	11.5	–	0.073	
	17-18	39.33	7.0	15.2	40	3.8	0.14	5.3	–	0.023	
$C_f$			1.5	0.9	12.2	1.7	1.6	2.2	–	3.2	23.1

ПРИМЕЧАНИЕ.  $C_f$  и  $C_d$  – значения коэффициента и степени загрязнения.

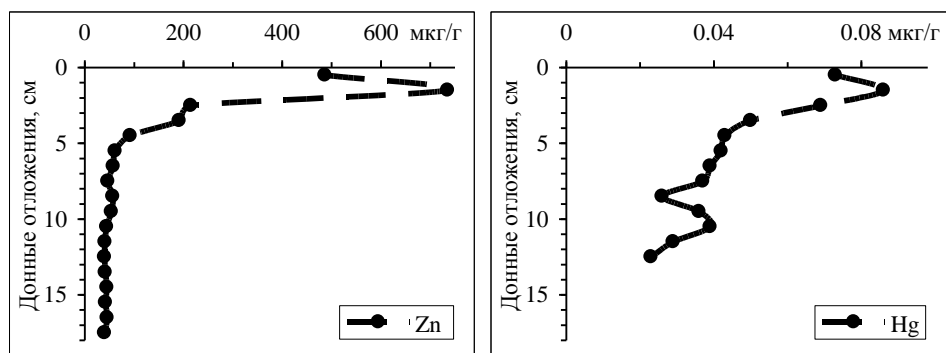


Рис.23. Вертикальное распределение концентраций Zn и Hg в колонке донных отложений оз.Шарьявр, мкг/г сухого веса

#### Гидробиологические исследования

**Фитопланктон.** Отбор проб был проведен в конце лета 2007 г. Всего в составе фитопланктона было выявлено 9 таксонов водорослей рангом ниже рода в трех отделах (рис.24). Фитопланктон характеризуется низкими величинами численности, биомассы и видового разнообразия. В составе планктона присутствовали бентосные и планктонно-бентосные виды, в частности, *Tribonema elegans* Pasch., представитель *Xanthophyta*, характерный для ультраолиготрофных вод. Доминантным видом является представитель *Bacillariophyta* – *Aulacoseira alpigena* (Grun.) Kramm., широко распространенный в олиготрофных водоемах планктонный вид. Редко встречается *Fragilaria nanana* Lange-Bert., характерный для проточных вод. Наибольшего обилия из *Chlorophyta* достигают *Monoraphidium griffithii* (Berk.) Kom.-Legn. и *M. contortum* (Thur.) Kom.-Legn., являющиеся планктонно-бентосными видами – космополитами. Единично встречались *Frustulia rhomboides* var. *crassinervia* (Bréb.) Ross и *F. rhomboides* var. *saxonica* (Rabenh.) De Toni., являющиеся аркто-альпийскими видами, предпочитающими значения pH < 7.0.

Содержание хлорофиллов в планктоне на период отбора было очень низким (менее 0.01 мг/м<sup>3</sup>). По уровню биомассы фитопланктона и содержанию хлорофилла *a* трофический статус водоема может быть определен как  $\alpha$ -олиготрофный, индекс сапробности соответствует I классу чистоты вод – «очень чистые».

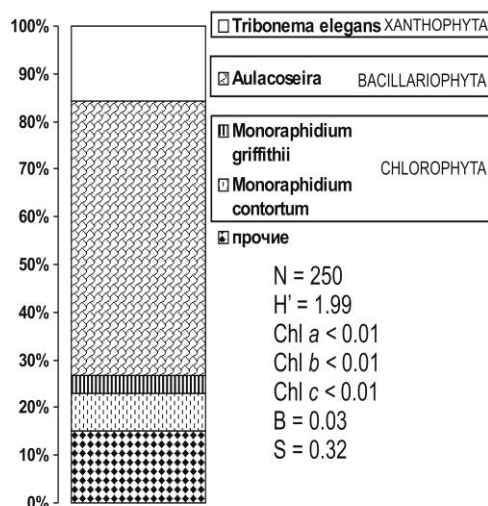


Рис.24. Структура сообществ водорослей планктона: доминирующие отделы, роды и виды водорослей (%) и некоторые показатели, характеризующие альгоценозы оз.Шаръявр.

*N* – численность водорослей, тыс. экз./л; *H'* – индекс разнообразия Шеннона-Уивера, бит/экз.; содержание хлорофиллов *a, b, c*, мг/м<sup>3</sup>; *B* – биомасса фитопланктона, г/м<sup>3</sup>; *S* – индекс сапробности

**Зообентос.** В составе зообентоса обнаружено 3 группы беспозвоночных: двустворчатые моллюски сем. *Pisidiidae* (р. *Euglesa*), личинки хирономид и ручейников сем. *Limnephilidae*. Индекс биоразнообразия Шеннона 1.38 бит/экз.

Количественно преобладали в составе бентоса личинки ручейников – 58% общей численности и 60% биомассы бентофауны. Индекс доминирования Симпсона 0.43. Количественные показатели невысоки: общая численность осеннего макрозообентоса составляла 250 экз/м<sup>2</sup>, биомасса 0.2 г/м<sup>2</sup>. В хириноидном комплексе преобладают личинки п/сем. *Tanipodinae* (>60% от общего количества). Биотический индекс Ф.Вудивисса 5 баллов. Уровень трофности водоема оценивается как  $\alpha$ -олиготрофный. Класс качества воды III, степень загрязненности – «умеренно-загрязненные» (ГОСТ 17.1.3.07-82).

**Зоопланктон.** Выявлено 7 видов зоопланктона: *Rotatoria* – 2, *Cladocera* – 3, *Copepoda* – 2. Доминировали ветвистоусые и веслоногие рачки: *Daphnia cristata* и *Cyclops sp.* (41 и 23.1% от общей численности соответственно). Величины общей численности и биомассы характерны для холодноводных олиготрофных озер Кольского региона (10.95 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 0.52 г/м<sup>3</sup> соответственно). Соотношение основных таксономических групп *Rotatoria* : *Cladocera* : *Copepoda* в величине общей численности отражает преобладание кладоцер и копепод, в величине общей биомассы – копепод. «Тонкие» фильтраторы преобладали над «грубыми», циклопоиды над каланоидами, хищные формы над мирными. Индекс видового разнообразия Шеннона по численности H(N) 2.06 бит/экз. Озеро характеризуется как  $\beta$ -мезосапробное, класс качества воды – III, по степени загрязненности – умеренно-загрязненное, принадлежит к низкому классу трофности.

**Ихтиофауна.** Изучение рыбной части сообщества оз.Шаръявр проводилось в рамках научно-исследовательской работы по разработке разделов «ОВОС» в районе планируемой разработки месторождения «Федорова Тундра» в 2007 г.

В составе ихтиофауны озера было отмечено 4 вида рыб: сиг *Coregonus lavaretus*, щука *Esox lucius*, окунь *Perca fluviatilis* и обыкновенный ерш *Symnocephalus cernuus*. Также в озере могут обитать такие типичные для системы р.Цага виды, как налим *Lota lota*, хариус *Thumallus thumallus*, голец *Phoxinus phoxinus*, девятииглая колюшка *Pungitius pungitius*. В целом озеро относится к окунево-сиговому водоему.

Для оз.Шаръявр характерна малотычинковая форма сига (до 30 жаберных тычинок). Отмеченные особи в среднем имели массу 332 г (от 238 до 405 г) и длину 29.6 см (от 26.9 до 31.6 см). Возраст наиболее крупных особей не превышал 5 лет. Аналогичные показатели окуня, который доминировал в выборке, составили: масса 68 г (от 19 до 129 г), длина 16.7 см (от 11.5 до 21.5 см). Среди рыб данного вида преобладали особи в возрасте 3+ (рис.25).

Единичные особи щуки характеризовались небольшими размерами. Масса наиболее крупных особей в возрасте 6 лет не превышала 578 г при длине 42 см, в среднем составив 401 г и 38.6 см.

**Тяжелые металлы в организмах рыб.** Накопление тяжелых металлов в мышечной ткани окуня, сига и щуки не превышает установленных нормативов (табл.19). Тем не менее, концентрации Cu в печени сига, окуня и щуки достигали 33.0, 10.3 и 72.0 мкг/г сухого веса соответственно; Cd в почках – до 2.68, 1.70 и 1.6 соответственно. Содержание Ni было наиболее высоким в почках и скелете рыб (до 2.01 и 3.29 мкг/г у сига, 3.7 и 4.72 – у окуня и 1.0 и 4.29 – у щуки).

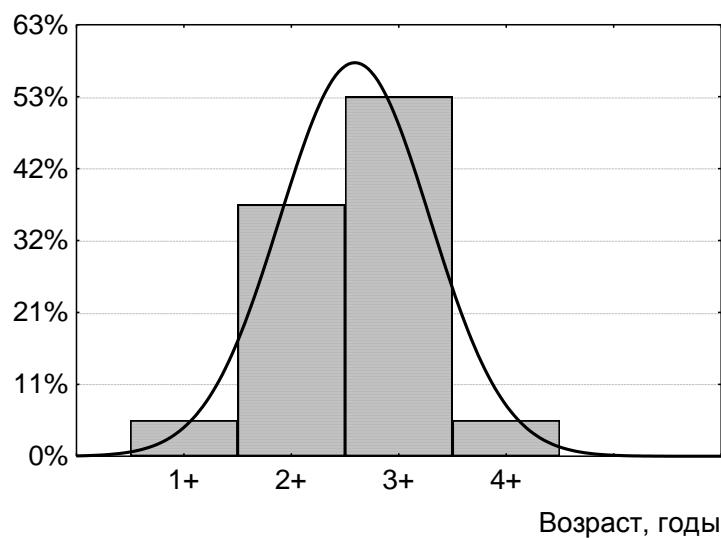


Рис.25. Возрастное распределение окуня оз.Шарьявр

Таблица 19

Нормативы уровней содержания тяжелых металлов в мышечной ткани рыб и их содержание в органах рыб оз.Шарьявр, мкг/г сырого и сухого веса

Металл	ПДК, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сухого веса
Сиг			
Hg	0.5	0.11	0.5
Ni	0.5	0.11	0.53
Cu	20	0.15	0.72
Cd	0.1	<0.01	<0.01
Окунь			
Hg	0.5	0.13	0.64
Ni	0.5	0.07	0.37
Cu	20	0.14	0.72
Cd	0.1	<0.01	<0.01
Щука			
Hg	0.5	0.30	1.45
Ni	0.5	0.08	0.39
Cu	20	0.16	0.78
Cd	0.1	<0.01	<0.01

Анализ накопления металлов у различных видов рыб показал, что медь в печени интенсивнее накапливается у щуки, а никель в почках – у окуня. Накопление ртути в мышечной ткани щук значительно превосходит данные показатели для окуня и сига. Содержание кадмия в мышцах рыб было наибольшим у сига (рис.26).

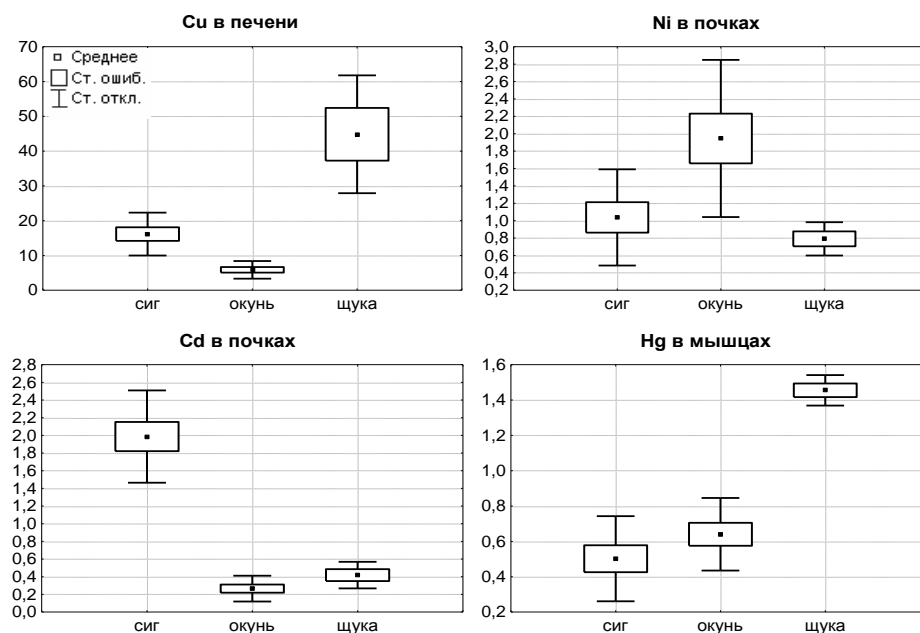


Рис.26. Уровни накопления меди (печень), никеля, кадмия (почки) и ртути (мышцы) в организмах рыб оз.Шаръявр, мкг/г сух. веса

#### 9.10. Озеро Верхний Цагаявр (№ 33-10)

Озеро Верхний Цагаявр (водосбор р.Воронья) расположено в 35.9 км на восток от пос.Октябрьский. Это небольшое (площадь 0.08 км<sup>2</sup>), в северной части проточное, по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.66 км, наибольшая ширина – 0.18 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 629.0 м (г.Каменник, Панские Тундры). Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник, березовые и еловые леса. Вода в озере бесцветная, в периоды половодья и осенней межени – желтоватого цвета. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

##### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°33'50.40"
Долгота	35°07'28.18"
Высота над ур. м., м	172.0
Наибольшая длина, км	0.66
Наибольшая ширина, км	0.18
Максимальная глубина, м	2.0
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.08
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	16.7
Период исследований	2006-2008 гг.



### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной, в период половодья – слегка закисленной. Характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 22.7 мг/л) и более высокими значениями щелочности (в среднем 226 мкэкв/л). Для озера характерны невысокие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 2.91 мг/л) и гидрокарбонаты (в среднем 13.8 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.66</u> 5.93-7.26
Электропроводность, мкS/см	<u>30</u> 16-47
Ca, мг/л	<u>2.15</u> 1.06-3.61
Mg, мг/л	<u>0.80</u> 0.39-1.34
Na, мг/л	<u>2.91</u> 1.43-4.12
K, мг/л	<u>0.48</u> 0.25-0.86
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>13.8</u> 4.70-24.9
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>1.16</u> 0.80-2.09
Cl, мг/л	<u>1.47</u> 0.80-2.33
Общая минерализация, мг/л	<u>22.7</u> 9.85-38.3
Щелочность, мкэкв/л	<u>226</u> 77-408

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 17 мкгP/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 324 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Среднее содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности и органического вещества (в среднем 8.2 мг/л), содержание Fe составляет в среднем 413 мкг/л.

Цветность, град.	<u>40</u> 21-58
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	<u>7</u> 2-23
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	<u>10</u> 1-67
N, мкгN/л	<u>227</u> 172-324
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	<u>2</u> 1-4
P, мкгP/л	<u>8</u> 6-17
Fe, мкг/л	<u>413</u> 220-730

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.8</u> 0.1-2.4
Ni, мкг/л	<u>0.9</u> 0.2-2.4
Al, мкг/л	<u>59</u> 28-89
Pb, мкг/л	<u>0.2</u> 0-0.7

#### Донные отложения

Донные отложения оз.Верхний Цагаявр характеризуются довольно значительным содержанием органического материала – значение ППП (потерь веса при прокаливании) по всей колонке донных отложений находится в пределах 21-31% (табл.20). Озеро находится на расстоянии около 100 км от комбината «Североникель» и не испытывает значительного атмосферного загрязнения выбросами плавильных цехов комбината, хотя отмечается умеренное загрязнение приоритетными загрязняющими веществами в составе выбросов (Ni, Cu, Co, Zn). В донных отложениях озера отмечается загрязнение глобальными загрязняющими халькофильными элементами (Pb, Cd и Hg), значения коэффициента загрязнения для которых относятся к значительному (Pb и Hg) и умеренному (Cd), по классификации Л.Хокансона (1980) (рис.27). Значение степени загрязнения (18.4), рассчитанное для этого озера, относится к значительному.

Таблица 20

Содержание органического материала (потери веса при прокаливании – ППП, %) и тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) в поверхностном (0-1 см) и фоновом (16-17 см) слоях донных отложений оз.Верхний Цагаявр

Озеро	Слой, см	ППП, %	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg	C <sub>d</sub>
Верхний Цагаявр	0-1	31.23	8.6	14.2	75	4.9	0.41	11.1	–	0.091	
	16-17	22.58	4.8	8.2	55	3.7	0.16	1.9	–	0.024	
C <sub>f</sub>			1.8	1.7	1.4	1.3	2.6	5.8	–	3.8	18.4

ПРИМЕЧАНИЕ. C<sub>f</sub> и C<sub>d</sub> – значения коэффициента и степени загрязнения.

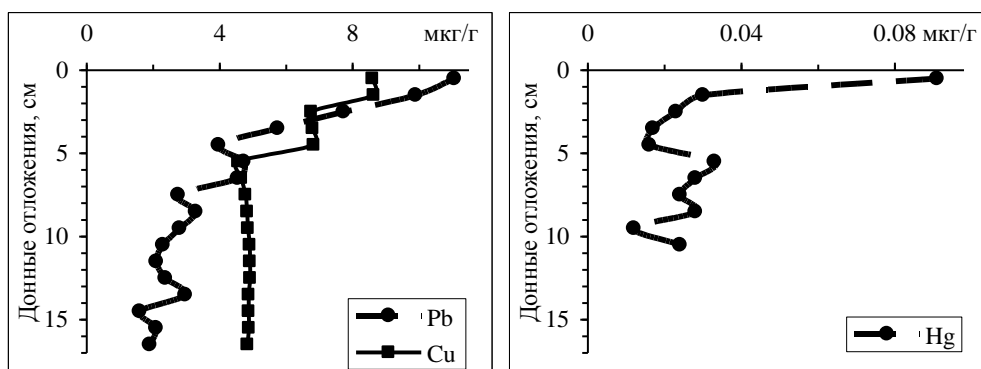


Рис.27. Вертикальное распределение концентраций Pb, Cu и Hg в колонке донных отложений оз.Верхний Цагаявр, мкг/г сухого веса

#### Гидробиологические исследования

**Фитопланктон.** Отбор проб был проведен в конце лета 2007 г. Всего в составе фитопланктона был выявлен 21 таксон водорослей рангом ниже рода в трех отделах (рис.28, а). Фитопланктон характеризовался низкими величинами численности и биомассы, при среднем значении видового разнообразия. Наибольшего обилия достигали *Bacillariophyta*, для них же было характерно наибольшее число видов. Доминирующее положение (около 40%) по обилию занимал широко распространенный в олиготрофных водах планктонный вид *Aulacoseira alpigena* (Grun.) Kramm., реже в пробах встречались *Tabellaria fenestrata* var. *fenestrata* (Lyngb.) Kütz. и *T. flocculosa* (Roth) Kütz., широко распространенные планктонно-бентосные виды, предпочитающие pH < 7.0, развивающиеся в мезотрофных и олиготрофных водах, а также аркто-альпийский обитатель бентоса – *Pinnularia divergentissima* (Grun. in Van Heurck) Cleve. Единично присутствовал в планктоне широко распространенный планктонно-бентосный вид – *Gomphonema acuminatum* var. *acuminatum* Ehrb., предпочитающий pH > 7.0 и эвтрофируемые воды. Менее обильные *Cyanoprokaryota* были представлены бентическим видом-космополитом – *Harposiphon fontinalis* (Ag.) Born., развивающимся преимущественно в стоячих водах, а также видами рода *Anabaena*. Из *Chlorophyta* был выявлен единственный представитель – *Cosmarium* sp.

Содержание хлорофиллов в планктоне низкое, хлорофилла *c* вообще не удалось обнаружить. По уровню биомассы фитопланктона и содержанию хлорофилла *a* трофический статус водоема может быть определен как

$\alpha$ -олиготрофный, индекс сапробности соответствует I классу чистоты вод – «очень чистые».

**Фитоперифитон.** Обрастания на литорали озера в конце лета располагались на субстрате мозаично. Окраска варьировала от буро-коричневой до зеленовато-коричневой; камни были частично покрыты неплотным хлопьевидным налетом. В составе фитоперифитона значительного обилия достигали планктонные формы (до 46%). Всего было обнаружено 10 таксонов водорослей рангом ниже рода в двух отделах (рис.28, б). Сообщества фитоперифитона характеризовались средними значениями видового разнообразия и наличием доминантов и субдоминантов. Наиболее обильным был холодноводный обитатель планктона *Aulacoseira islandica* var. *islandica* (O. Müll.) Simons., населяющий как олиготрофные, так и эвтрофные водоемы, значительно реже встречался другой планктонный вид – *A. subarctica* (O. Müll.) Haworth., предпочитающий воды с pH > 7.0. Также в обрастаниях встречались широко распространенный в олиготрофных и мезотрофных водах типично бентосный вид – *Fragilaria capucina* var. *rumpens* (Kütz.) Lange-Bert., являющийся ацидофилом (до 5%); *Gomphonema acuminatum* mt. *coronatum* (Ehrb.) W. Sm. – обитающий в бентосе олиготрофных водоемов; *Tabellaria fenestrata* var. *fenestrata* (Lyngb.) Kütz. и *T. flocculosa* (Roth) Kütz, широко распространенные планктонно-бентосные виды-ацидофилы, развивающиеся в мезотрофных и олиготрофных водах. *Chlorophyta* (обилие до 23%) были представлены видами рода *Spirogyra* и широко распространенным в бентосе *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz, который занимал позицию субдоминанта. Индекс сапробности, рассчитанный по сообществам фитоперифитона характеризует класс качества вод как I – «очень чистые».

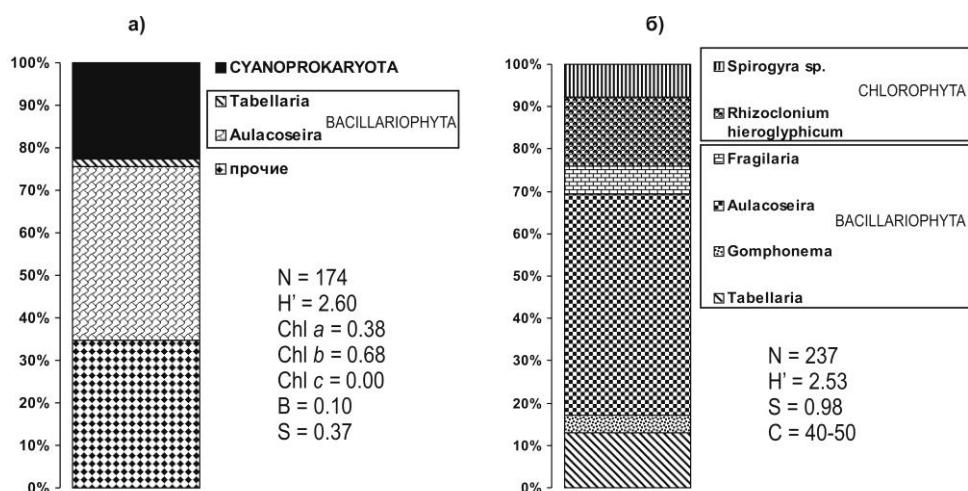


Рис.28. Структура сообществ водорослей: доминирующие отделы, роды и виды водорослей (%) и некоторые показатели, характеризующие альгоценозы оз.Верхний Цагаявр:

а – планктон; б – перифитон; N – численность водорослей, тыс. экз/л для планктона и млн экз/м<sup>2</sup> для перифитона; H' – индекс разнообразия Шеннона-Уивера, бит/экз.; содержание хлорофиллов a,b,c, мг/м<sup>3</sup>; B – биомасса фитопланктона, г/м<sup>3</sup>; S – индекс сапробности; C – покрытие фитоперифитоном субстрата, %

**Зообентос.** В составе зообентоса обнаружено 4 группы беспозвоночных: двусторчатые моллюски сем. *Pisidiidae* (р. *Euglesa*), брюхоногие моллюски сем. *Valvata* sp., личинки хирономид и ручейников сем. *Limnephilidae*. Индекс биоразнообразия Шеннона 1.58 бит/экз. Количественно преобладали в составе бентоса хирономиды (57% общей численности и 53% биомассы бентофауны). В составе хирономидного комплекса в равном соотношении представлены п/сем. *Chironominae* (47% от общего количества) и *Tanipodinae* (50%), представители п/сем. *Orthoclaadiinae* (3%) единичны. Индекс доминирования Симпсона 0.40. Количественные показатели невысоки, что характерно для озер северо-таежного ландшафта. Общая численность осеннего макрозообентоса составляла 650 экз/м<sup>2</sup>, биомасса 0.4 г/м<sup>2</sup>. Биотический индекс Ф.Вудивисса 5 баллов. Уровень трофности водоема оценивается как  $\alpha$ -олиготрофный. Класс качества воды III, степень загрязненности – «умеренно-загрязненные» (ГОСТ 17.1.3.07-82).

**Зоопланктон.** Зарегистрировано 7 таксонов организмов: *Rotatoria* – 1 вид, *Cladocera* – 4, *Copepoda* – 2. В состав руководящего комплекса входили ветвистоусые ракообразные *Daphnia cristata* и *Bosmina obtusirostris* (62 и 22.7% от общей численности соответственно). Величины общей численности и биомассы характерны для холодноводных олиготрофных озер Кольского региона (37.5 тыс. экз/м<sup>3</sup> и 0.94 г/м<sup>3</sup> соответственно). Соотношение основных таксономических групп *Rotatoria* : *Cladocera* : *Copepoda* в величине общей численности и биомассы отражает преобладание ценных в кормовом отношении «тонких» фильтраторов кладоцер, имеющих крупные размеры. Каланоиды превалировали над циклопоидами, мирные формы над хищными. Индекс видового разнообразия Шеннона по численности H(N) 1.65 бит/экз. Индекс сапробности 1.72. Озеро характеризуется как  $\beta$ -мезосапробное, класс качества воды III, по степени загрязненности – умеренно-загрязненное, принадлежит к низкому классу трофности.

**Ихтиофауна.** Изучение рыбной части сообщества оз.Верхний Цагаявр проводилось в рамках научно-исследовательской работы по разработке разделов «ОВОС» в районе планируемой разработки месторождения «Федорова Тундра» в 2007 г.

Достоверно в составе ихтиофауны озера было отмечено лишь 3 вида рыб: сиг *Coregonus lavaretus*, окунь *Perca fluviatilis* и девятииглая колюшка *Pungitius pungitius*. Поскольку данный водоем связан с р.Цага, здесь может встречаться щука *Esox lucius*, обыкновенный ерш *Symnocephalus cernuus*, налим *Lota lota*, хариус *Thymallus thymallus*, гольян *Phoxinus phoxinus*. В целом водоем можно охарактеризовать как окунево-сиговый.

Для оз.Верхний Цагаявр характерна малотычинковая форма сига (до 30 жаберных тычинок). Размерно-весовые показатели сига изменялись от 46 до 315 г (среднее 156 г) и от 16.3 до 29.4 см (среднее 22.4 см). Возраст наиболее крупных особей не превышал 5 лет. Аналогичные средние показатели окуня составили 119 г и 19.1 см, изменяясь в пределах 33-157 г, 13.8-21.6 см. Возраст наиболее крупных особей, отмеченных в озере, достигал 5 лет.

**Тяжелые металлы в организмах рыб.** Накопление тяжелых металлов в мышечной ткани окуня и сига не превышают установленных нормативов (табл.21). Вместе с тем, концентрации Си в печени окуня достигали 26.5 мкг/г сухого веса, а Ni в почках – до 10.94. Содержание Cd было наиболее высоким в печени рыб (до 5.39 мкг/г).

Таблица 21

Нормативы уровней содержания тяжелых металлов в мышечной ткани рыб  
и их содержание в органах окуня оз.Верхний Цагаявр,  
мкг/г сырого и сухого веса

Металл	ПДК, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сухого веса
Hg	0.5	0.09	0.47
Ni	0.5	0.12	0.60
Cu	20	0.15	0.79
Cd	0.1	<0.01	0.01

### 9.11. Озеро Нижний Цагаявр (№ 33-11)

Озеро Нижний Цагаявр (водосбор р.Воронья) расположено в 36.1 км на восток от пос.Октябрьский и в 13 км на юг от оз.Ловозеро. Это небольшое проточное (площадь 0.81 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 2.02 км, наибольшая ширина – 0.61 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 629.0 м (г.Каменник, Панские Тундры). Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник, березовые и еловые леса. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера встречаются валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°34'34.42"
Долгота	35°07'22.58"
Высота над ур. м., м	171.4
Наибольшая длина, км	2.02
Наибольшая ширина, км	0.61
Максимальная глубина, м	2.0
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.81
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	383.2
Период исследований	2004-2008 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 28.5 мг/л) и более высокими значениями щелочности (в среднем 289 мкэкв/л). Для озера характерны невысокие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 3.68 мг/л) и гидрокарбонаты (в среднем 17.7 мг/л).

# Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.85</u> 6.63-7.07
Электропроводность, мкS/см	<u>38</u> 25-60
Ca, мг/л	<u>2.41</u> 1.80-3.17
Mg, мг/л	<u>0.94</u> 0.66-1.19
Na, мг/л	<u>3.68</u> 2.63-5.25
K, мг/л	<u>0.67</u> 0.30-1.42
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>17.7</u> 12.0-24.0
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>1.54</u> 0.91-2.70
Cl, мг/л	<u>1.57</u> 1.07-2.89
Общая минерализация, мг/л	<u>28.5</u> 19.3-40.7
Щелочность, мкэкв/л	<u>289</u> 196-394

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 55 мкгP/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 2050 мкгN/л. Данные значения характерны для весеннего периода, когда озеро находится подо льдом. По среднегодовому содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Среднегодовое содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, невысокое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 6.9 мг/л), содержание Fe составляет в среднем 398 мкг/л.

Цветность, град.	<u>27</u> 10-46
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	<u>121</u> 1-570
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	<u>73</u> 1-300
N, мкгN/л	<u>583</u> 162-2050
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	<u>2</u> 1-3
P, мкгP/л	<u>17</u> 6-55
Fe, мкг/л	<u>398</u> 170-553

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Cu), наибольшая концентрация которых отмечена только в 2004 г. Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>1.6</u> 0.2-5.2
Ni, мкг/л	<u>0.9</u> 0.2-1.8
Al, мкг/л	<u>40</u> 20-55
Pb, мкг/л	<u>0.4</u> 0.1-0.8

#### Донные отложения

Донные отложения оз.Нижний Цагаявр характеризуются не очень высоким содержанием органического материала – значение ППП (потерь веса при прокаливании) в поверхностном слое донных отложений немногим более 27%, к фоновым слоям оно снижается до 17% (табл.22). Озеро находится на значительном удалении от основного источника загрязнения – комбината «Североникель» – и поэтому в малой степени испытывает атмосферное загрязнение выбросами плавильных цехов комбината (Ni, Cu, и Co), а главным образом загрязняется глобальными халькофильными загрязняющими элементами – Pb, Hg и Cd (рис.29). Величины коэффициента загрязнения перечисленными элементами находятся в пределах от 1.2 до 3.3 (табл.22), т.е. относятся к умеренному и значительному загрязнению, по классификации Л.Хокансона (1980). Наибольшее значение  $C_f$  среди первой группы имеет Ni, а среди второй – Pb и Hg, токсичные даже в незначительных концентрациях. По классификации Л.Хокансона, значение степени загрязнения (13.7), рассчитанное для этого озера, находится на границе между умеренным и значительным.

Таблица 22

Содержание органического материала (потери веса при прокаливании – ППП, %) и тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) в поверхностном (0-1 см) и фоновом (20-21 см) слоях донных отложений оз.Нижний Цагаявр

Озеро	Слой, см	ППП, %	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg	$C_d$
Нижний Цагаявр	0-1	27.35	8.2	24	132	12.7	0.40	6.6	–	0.079	
	20-21	16.90	6.6	17	139	9.6	0.19	2.0	–	0.024	
$C_f$			1.2	1.5	0.9	1.3	2.1	3.3	–	3.3	13.7

ПРИМЕЧАНИЕ.  $C_f$  и  $C_d$  – значения коэффициента и степени загрязнения.



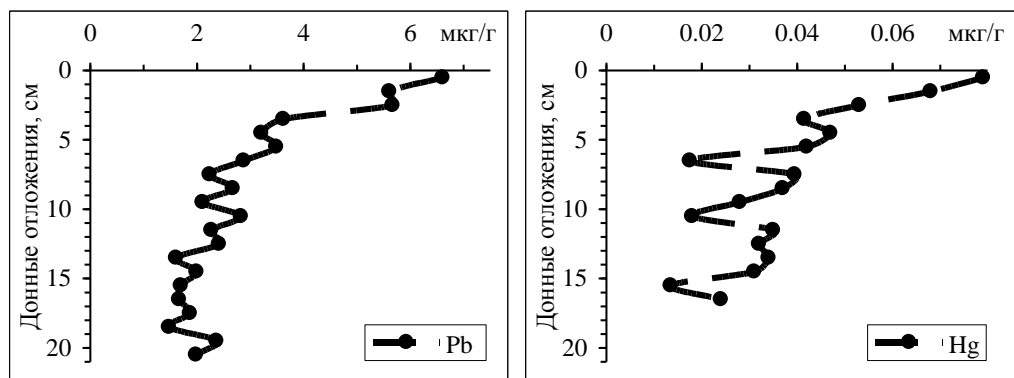


Рис.29. Вертикальное распределение концентраций Pb и Hg в колонке донных отложений оз.Нижний Цагаявр, мкг/г сухого веса

#### Гидробиологические исследования

**Фитопланктон.** Отбор проб был проведен в конце лета 2007 г. Всего в составе фитопланктона было выявлено 6 таксонов водорослей рангом ниже рода в единственном отделе – *Bacillariophyta* (рис.30, а). Фитопланктон характеризовался очень низкими величинами численности, биомассы и индекса видового разнообразия. Доминирующим видом (около 67%) был широко распространенный в олиготрофных водах планктонный вид *Aulacoseira alpigena* (Grun.) Kramm., реже в пробах встречался вид, характерный для проточных вод – *Fragilaria nanana* Lange-Bert, единично – *Pinnularia divergens* var. *divergens* W. Sm. и *Eunotia alpina* (Näg.) Hust. – типичные бентосные аркто-альпийские виды, а также *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz., широко распространенный планктонно-бентосный вид.

Содержание хлорофиллов в планктоне крайне низкое, менее  $0.01 \text{ мг/м}^3$ . По уровню биомассы фитопланктона и содержанию хлорофилла *a* трофический статус водоема может быть определен как  $\alpha$ -олиготрофный, индекс сапробности соответствует I классу чистоты вод – «очень чистые».

**Фитоперифитон.** Обрастания на литорали озера в конце лета располагались на субстрате неравномерно, в виде неплотного хлопьевидного налета буро-коричневой, местами зеленовато-коричневой окраски. Сообщества фитоперифитона характеризовались высоким видовым разнообразием; всего было обнаружено 33 таксона водорослей рангом ниже рода в трех отделах (рис.30, б). Наиболее обильными и разнообразными были сообщества *Bacillariophyta*. Доминантным видом (до 39%) был широко распространенный ацидофильный вид *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz., встречающийся в планктоне и бентосе мезотрофных водоемов. Высокая относительная численность была также характерна для видов рода *Fragilaria* (*F. capucina* var. *rumpens* (Kütz.) Lange-Bert. и *F. capucina* var. *capucina* Desm.), широко распространенных в бентосе мезотрофных и эвтрофных водоемов, а также *Gomphonema acuminatum* mt. *coronatum* (Ehrb.) W. Sm. – обитающего в бентосе олиготрофных водоемов; *Rhopalodia parallela* var. *parallela* (Grun.) O. Müll., *Cymbella minuta* var. *minuta* Rabenh. Отмечено присутствие в пробах *Achnanthes minutissima* var. *minutissima* Kütz. – широко распространенного типично бентосного вида, предпочитающего

pH > 7.0. Из представителей *Chlorophyta* (обилие до 10%) выделялись виды рода *Spirogyra* и *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kütz – представитель бентосных космополитов. *Cyanoprokaryota* были представлены видами родов *Anabaena* и *Nostoc*, а также широко распространенным в планктоне *Microcystis aeruginosa* f. *aeruginosa* (Kütz.) Kütz. Индекс сапробности, рассчитанный по сообществам фитоперифитона, характеризует класс качества вод озера как II, чистые.

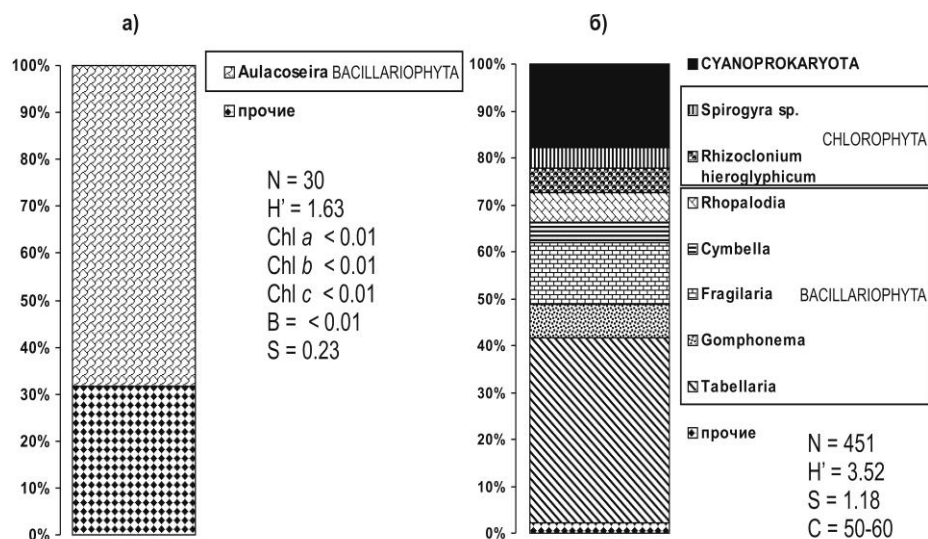


Рис.30. Структура сообществ водорослей: доминирующие отделы, роды и виды водорослей (%) и некоторые показатели, характеризующие альгоценозы оз.Нижний Цагаявр:

а – планктон; б – перифитон; N – численность водорослей тыс. экз/л для планктона и млн экз/м<sup>2</sup> для перифитона; H' – индекс разнообразия Шеннона-Уивера, бит/экз.; содержание хлорофиллов a,b,c, мг/м<sup>3</sup>; B – биомасса фитопланктона, г/м<sup>3</sup>; S – индекс сапробности; C – покрытие фитоперифитоном субстрата, %

**Зообентос.** В составе зообентоса обнаружено 4 группы беспозвоночных: пиявки сем. *Glossiphoniidae* (*Glossiphonia complanata*), двустворчатые моллюски сем. *Pisidiidae* (р. *Euglesa*), хирономиды и личинки ручейников сем. *Limnephilidae*. Индекс биоразнообразия Шеннона 1.72 бит/экз. Количественно преобладали в составе бентоса ручейники – 53% общей численности и 62% биомассы бентофауны. Индекс доминирования Симпсона 0.36. Количественные показатели невысоки: общая численность осеннего макрозообентоса составляла 430 экз/м<sup>2</sup>, биомасса 0.3 г/м<sup>2</sup>. В хирономидном комплексе преобладали личинки п/сем. *Chironominae*. Биотический индекс Ф.Вудивисса 5 баллов. Уровень трофности водоема оценивается как α-олиготрофный. Класс качества воды III, степень загрязненности – «умеренно-загрязненные» (ГОСТ 17.1.3.07-82).

**Зоопланктон.** Выявлено 3 таксона организмов: *Rotatoria* – 1 вид, *Cladocera* – 1, *Copepoda* – 1. Превалировал ветвистоусый рачок *Bosmina obtusirostris* (66.7% от общей численности). Величины общей численности и биомассы характерны для холодноводных олиготрофных озер Кольского региона – 2.25 тыс. экз/м<sup>3</sup>

и 0.06 г/м<sup>3</sup> соответственно. Соотношение основных таксономических групп *Rotatoria* : *Cladocera* : *Copepoda* в величине общей численности и биомассы отражает превалирование ценных в кормовом отношении ветвистоусых ракообразных, обладающих крупными размерами. «Тонкие» фильтраторы клadoцеры преобладали над «грубыми». Индекс видового разнообразия Шеннона по численности H(N) 1.22 бит/экз. Индекс сапробности 1.88. Озеро относится к β-мезосапробному типу, класс качества воды – III, умеренно-загрязненное, принадлежит к низкому классу трофности.

**Ихтиофауна.** Изучение рыбной части сообщества оз.Нижний Цагаявр проводилось в рамках научно-исследовательской работы по разработке разделов «ОВОС» в районе планируемой разработки месторождения «Федорова Тундра» в 2007 г.

В отличие от расположенного выше по течению оз.Верхний Цагаявр, в данном водоеме отмечены 8 видов рыб: сиг *Coregonus lavaretus*, хариус *Thumallus thumallus*, щука *Esox lucius*, окунь *Perca fluviatilis*, налим *Lota lota*, голец *Phoxinus phoxinus*, девятииглая колюшка *Pungitius pungitius*, обыкновенный ерш *Symnocephalus cernuus*. Озеро можно отнести к сигово-окуновому водоему.

В озере выделяется две формы сига: малотычинковая (с числом жаберных тычинок менее 30) и менее многочисленная - среднетычинковая (с количеством тычинок от 30 до 40). В целом рыбы данного вида имели среднюю массу 296 г (от 85 до 670 г), длину 27.8 см (от 21.2 до 37.8 см). Возраст отдельных экземпляров может достигать 10 лет (рис.31), при доминировании четырех- и пятилетних особей. Самки и самцы были представлены в равном соотношении.

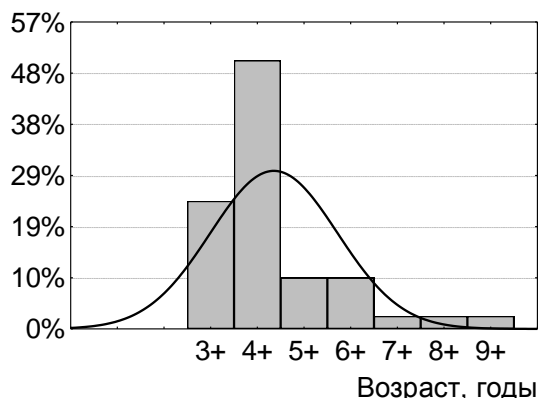


Рис.31. Возрастное распределение сига оз.Нижний Цагаявр

Щука была представлена особями в возрасте от 3 до 7 лет, что отразилось на значительном варьировании размерно-весовых показателей. Предельные размеры у семилетних рыб составляли 56.5 см и 1612 г. Средняя навеска была равна 446 г, длина АС 37.7 см. Количество самцов двукратно превышало число самок. Окунь в выборке был представлен 3 возрастными группами: 3+ – 5+, средние размеры окуня не превышали 18.9 см (16.5-22.5 см) при массе 107 г (67-157 г). По половому составу доминировали самки.

*Патологии рыб.* Несмотря на значительную удаленность озера от промышленных предприятий, у рыб отмечаются патологические изменения органов и тканей. Наибольшая частота встречаемости патологий сига приходится на печень (54-68%), почки (54-80%) и репродуктивные органы (26-30%). Патологии органов сига носят начальный характер и в основном связаны с изменениями окраски органов, образованиями соединительной ткани (почки и гонады), сегментированным строением и несинхронным созреванием половых продуктов.

*Тяжелые металлы в организмах рыб.* Уровни накопления тяжелых металлов в мышечной ткани рыб не превышают установленных нормативов (табл.23). Концентрации Cu в печени у сига, окуня и щуки достигали соответственно 27.7, 10.0 и 72.0 мкг/г сухого веса; Cd в почках – до 8.5, 1.05 и 0.65 мкг/г. Содержание Ni было наиболее высоким в почках и скелете сига (до 1.3 и 3.7 мкг/г), почках окуня (до 8.8 мкг/г) и щуки (до 2.3 мкг/г). У отдельных особей сига, окуня и щуки содержание Pb в почках также было более высоким, чем в мышечной ткани и достигало 1.61, 10.2, 1.56 мкг/г соответственно.

Таблица 23

Нормативы уровней содержания тяжелых металлов в мышечной ткани рыб и их содержание в органах рыб оз.Нижний Цагаявр, мкг/г сырого и сухого веса

Металл	ПДК, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сырого веса	Содержание в мышцах, мкг/г сухого веса
Сиг среднетычинковый			
Hg	0.5	0.13	0.57
Ni	0.5	0.15	0.68
Cu	20	0.19	0.88
Cd	0.1	<0.01	<0.01
Pb	1	0.01	0.06
Сиг малотычинковый			
Hg	0.5	0.06	0.28
Ni	0.5	0.14	0.64
Cu	20	0.16	0.74
Cd	0.1	<0.01	<0.01
Pb	1	0.01	0.05
Окунь			
Hg	0.5	0.11	0.53
Ni	0.5	0.13	0.62
Cu	20	0.14	0.68
Cd	0.1	<0.01	<0.01
Pb	1	0.02	0.09
Щука			
Hg	0.5	0.19	0.91
Ni	0.5	0.15	0.70
Cu	20	0.16	0.79
Cd	0.1	<0.01	<0.01
Pb	1	0.01	0.06

Сравнительный анализ накопления металлов у различных видов рыб показал, что медь (в печени), а ртуть (в мышечной ткани) интенсивнее накапливается у щуки. Содержания никеля в почках выше у окуня. Накопление кадмия наиболее интенсивно происходит в почках малотычинкового сига (рис.32).

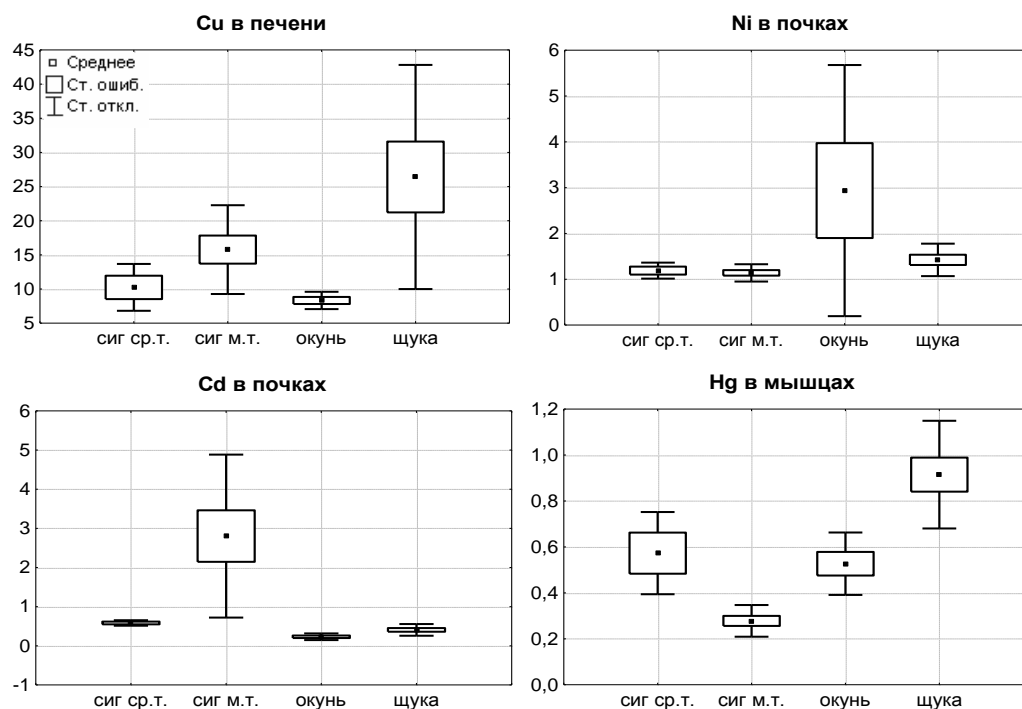


Рис.32. Уровни накопления меди (печень), никеля и кадмия (почки), ртути (мышцы) в организмах средне- и малотычинкового сига, окуня, и щуки оз.Нижний Цагаявр, мкг/г сух. веса

## 9.12. Озеро б/н (№ 33-12)

Озеро № 33-12 (водосбор р.Воронья) расположено в 26.6 км на восток от пос.Октябрьский и в 16 км на юг от оз.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.19 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.73 км, наибольшая ширина – 0.38 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 244.2 м. Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространен кустарник, сосна и береза. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Оленка → р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°33'55.51"
Долгота	34°53'58.52"
Высота над ур. м., м	177.6
Наибольшая длина, км	0.73
Наибольшая ширина, км	0.38
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.19
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	5.29
Период исследований	1992 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (28.2 мг/л) и более высокими значениями щелочности (260 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (5.96 мг/л) и гидрокарбонаты (15.9 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.18
Электропроводность, мкс/см	38
Ca, мг/л	1.07
Mg, мг/л	0.71
Na, мг/л	5.96
K, мг/л	1.24
HCO <sub>3</sub> , мг/л	15.9
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.40
Cl, мг/л	2.00
Общая минерализация, мг/л	28.2
Щелочность, мкэкв/л	260

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 6 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 419 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности и органического вещества (12.9 мг/л), содержание Fe составляет 84 мкг/л.

Цветность, град.	94
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	-
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	13
N, мкгN/л	419
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	6
Fe, мкг/л	84

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Cu, Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	2.5
Ni, мкг/л	1.8
Al, мкг/л	78

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.13. Озеро Олекчъявр (№ 33-13)

Озеро Олекчъявр (водосбор р.Воронья) расположено в 30.1 км на восток от пос.Октябрьский и в 12 км на юг от оз.Ловозеро. Это небольшое (площадь 1.48 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 2.81 км, наибольшая ширина – 0.70 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 364.9 м (г.Инчъявр). Восточный берег озера высокий и каменистый, западный заболочен. По берегам распространен кустарник, березовые и сосновые леса. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Оленка → р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°35'08.41"
Долгота	34°59'10.59"
Высота над ур. м., м	167.2
Наибольшая длина, км	2.81
Наибольшая ширина, км	0.70
Максимальная глубина, м	4.5
Площадь озера, км <sup>2</sup>	1.48
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	48.8
Период исследований	2004 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется более высокими значениями общей минерализации (34.1 мг/л) и щелочности (314 мкэкв/л). Для озера характерны невысокие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (5.72 мг/л) и гидрокарбонаты (19.2 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.68
Электропроводность, мкS/см	49
Ca, мг/л	2.04
Mg, мг/л	1.04
Na, мг/л	5.72
K, мг/л	1.52
HCO <sub>3</sub> , мг/л	19.2
SO <sub>4</sub> , мг/л	2.25
Cl, мг/л	2.36
Общая минерализация, мг/л	34.1
Щелочность, мкэкв/л	314

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 16 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 970 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, невысокое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности и органического вещества (8.8 мг/л), содержание Fe составляет 170 мкг/л.

Цветность, град.	60
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	43
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	48
N, мкгN/л	970
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	1
P, мкгP/л	16
Fe, мкг/л	170

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Cu, Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	2.5
Ni, мкг/л	1.6
Al, мкг/л	65
Pb, мкг/л	1.2

#### Донные отложения

Донные отложения озера Олекчъявр характеризуются не очень значительным содержанием органического материала – значение ППП (потерь веса при прокаливании) в поверхностном слое более 21%, к фоновым слоям оно уменьшается до 15% (табл.24). Озеро находится на значительном расстоянии от



комбината «Североникель» (более 100 км) и испытывает, главным образом, атмосферное загрязнение глобального характера, что проявляется в увеличении концентраций халькофильных элементов (Hg, Pb, Cd и As) и приоритетных для области загрязняющих тяжелых металлов (Ni и Zn). Наиболее загрязненными этими опасными для гидробионтов элементами являются верхние 5-6 см донных отложений озера (рис.33). Величины коэффициента загрязнения этими элементами находятся в пределах от 1.5 до 6.4 (табл.24), т.е. относятся к умеренному, значительному и высокому загрязнению, по классификации Л.Хокансона (1980). Наибольшие значения  $C_f$  имеют Pb, Cd, Hg и Zn. По классификации Л.Хокансона, значение степени загрязнения (25.9), рассчитанное для этого озера, относится к значительному.

Таблица 24

Содержание органического материала (потери веса при прокаливании – ППП, %) и тяжелых металлов (мкг/г сухого веса) в поверхностном (0-1 см) и фоновом (23-24 см) слоях донных отложений оз.Олекчъявр

Озеро	Слой, см	ППП, %	Cu	Ni	Zn	Co	Cd	Pb	As	Hg	C <sub>d</sub>
Олекчъявр	0-1	21.15	9.9	20.1	290	6.3	0.41	17.1	1.81	0.073	
	23-24	15.03	8.5	7.5	71	5.9	0.08	2.7	1.18	0.017	
$C_f$			1.2	2.7	4.1	1.1	4.8	6.4	1.5	4.2	25.9

ПРИМЕЧАНИЕ.  $C_f$  и  $C_d$  – значения коэффициента и степени загрязнения

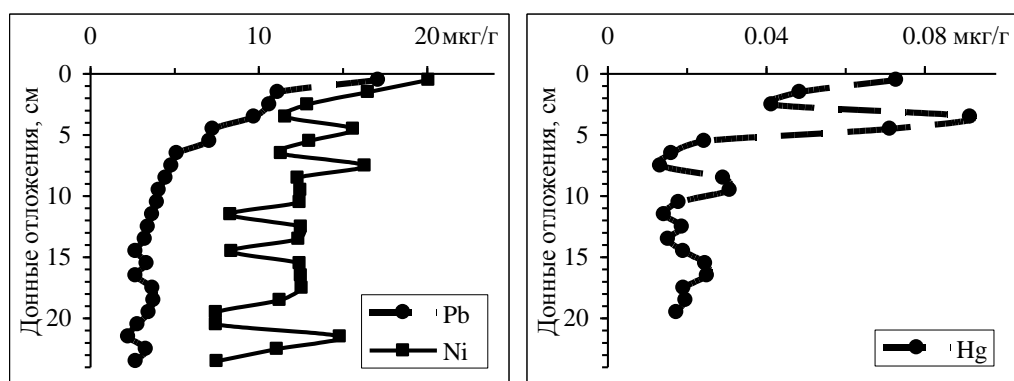


Рис.33. Вертикальное распределение концентраций Pb, Ni и Cd в колонке донных отложений оз.Олекчъявр, мкг/г сухого веса

#### Гидробиологические исследования

**Ихтиофауна.** Непосредственных исследований по изучению состава ихтиофауны оз.Олекчъявр не проводилось. Поскольку озеро относится к системе р.Цага, в нем, очевидно, отмечаются виды, характерные для оз.Нижний Цагаявр: сиг *Coregonus lavaretus*, хариус *Thumallus thumallus*, щука *Esox lucius*, окунь *Perca fluviatilis*, налим *Lota lota*, голец *Phoxinus phoxinus*, девятииглая колюшка *Pungitius pungitius*, обыкновенный ерш *Cymnocephalus cernuus*.

#### 9.14. Озеро б/н (№ 33-14)

Озеро № 33-14 (водосбор р.Воронья) расположено в 31.3 км на северо-восток от пос.Октябрьский в 7 км на юго-запад от оз.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.70 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 1.10 км, наибольшая ширина – 0.90 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 209.1 м. Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник, березовые и сосновые леса. Вода в озере бесцветная.

##### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Оленка → р.Цага → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°39'17.48"
Долгота	34°54'48.71"
Высота над ур. м., м	182.3
Наибольшая длина, км	1.10
Наибольшая ширина, км	0.90
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.70
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	3.32
Период исследований	1992 г.

##### Гидрохимия

Вода в озере является кислой и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (22.8 мг/л) и щелочности (250 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.04 мг/л) и гидрокарбонаты (15.3 мг/л).

##### Гидрохимическая характеристика

pH	4.55
Электропроводность, мкс/см	18
Ca, мг/л	0.70
Mg, мг/л	0.26
Na, мг/л	1.04
K, мг/л	0.27
HCO <sub>3</sub> , мг/л	15.3
SO <sub>4</sub> , мг/л	3.80
Cl, мг/л	1.50
Общая минерализация, мг/л	22.8
Щелочность, мкэкв/л	250

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 8 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 492 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде

биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, невысокое. В озере преобладают низкие для данного района показатели цветности, органического вещества (3.6 мг/л) и содержания Fe (49 мкг/л).

Цветность, град.	11
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	—
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	89
N, мкгN/л	492
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	8
Fe, мкг/л	49

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Cu, Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	2.0
Ni, мкг/л	4.0
Al, мкг/л	200

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.15. Озеро Саранчозеро (№ 33-15)

Озеро Саранчозеро (водосбор р.Воронья) расположено в 30.5 км на северо-восток от пос.Октябрьский и в 7 км на юго-запад от оз.Ловозеро. Это небольшое (площадь 2.88 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 3.09 км, наибольшая ширина – 1.38 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 224.9 м (г.Саранчозеро). Берега озера высокие, каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник, березовые, еловые и сосновые леса. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера встречаются валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Сара → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°40'26.50"
Долгота	34°51'21.68"
Высота над ур. м., м	190.6
Наибольшая длина, км	3.09
Наибольшая ширина, км	1.38
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	2.88
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	20.9
Период исследований	1992-1996 гг.

### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 25.5 мг/л), значения щелочности составляют в среднем 244 мкэкв/л. Для озера характерны невысокие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 5.38 мг/л) и гидрокарбонаты (в среднем 14.9 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.96</u> 6.92-6.99
Электропроводность, мкс/см	<u>32</u> 27-37
Ca, мг/л	<u>0.78</u> 0.75-0.80
Mg, мг/л	<u>0.36</u> 0.35-0.36
Na, мг/л	<u>5.38</u> 4.56-6.19
K, мг/л	<u>1.00</u> 0.85-1.15
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>14.9</u> 12.4-17.3
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>1.65</u> 1.60-1.70
Cl, мг/л	<u>1.45</u> 1.22-1.68
Общая минерализация, мг/л	<u>25.5</u> 21.8-29.1
Щелочность, мкэкв/л	<u>244</u> 203-284

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 16 мкгP/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 316 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают невысокие для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 3.9 мг/л) и содержания Fe (в среднем 19 мкг/л).

Цветность, град.	<u>20</u> 18-21
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	18
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	<u>19</u> 2-35
N, мкгN/л	<u>218</u> 119-316
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	<u>3</u> 1-5
P, мкгP/л	<u>13</u> 9-16
Fe, мкг/л	<u>19</u> 18-20

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Cu). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>3.1</u> 1.4-4.8
Ni, мкг/л	<u>2.5</u> 0.5-4.4
Al, мкг/л	<u>29</u> 28-30
Pb, мкг/л	1.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.16. Озеро Сейдозеро (№ 33-16)

Озеро Сейдозеро (водосбор р.Воронья) расположено в 21.4 км на юг от пос.Ловозеро в самом центре Ловозерских Тундр. Это среднее (площадь 11.6 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро тектонического происхождения, наибольшая длина которого – 7.21 км, наибольшая ширина – 2.33 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 1120.6 м (г.Ангвундасчорр). Все берега озера в основном высокие, каменистые. Только небольшой участок восточного берега низкий, заболоченный и зарос березовыми и еловыми лесами. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера встречаются каменистые плиты и огромные камни, редко галечник или крупнозернистый песок. Иловые отложения занимают около 80% площади дна Сейдозера.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Сейдъяврийок → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°48'59.45"
Долгота	34°50'53.20"
Высота над ур. м., м	189.0
Наибольшая длина, км	7.21
Наибольшая ширина, км	2.33
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	11.6
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	151.1
Период исследований	1996 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 24.5 мг/л) и щелочности (в среднем 188 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 7.54 мг/л) и гидрокарбонаты (в среднем 11.4 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.89</u> 6.77-7.00
Электропроводность, мкс/см	<u>32</u> 30-33
Ca, мг/л	<u>0.32</u> 0.21-0.42
Mg, мг/л	<u>0.07</u> 0.05-0.08
Na, мг/л	<u>7.54</u> 7.00-8.08
K, мг/л	<u>0.66</u> 0.64-0.68
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>11.4</u> 10.7-12.2
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>3.20</u>
Cl, мг/л	<u>1.30</u> 1.13-1.46
Общая минерализация, мг/л	<u>24.5</u> 24.0-25.0
Щелочность, мкэкв/л	<u>188</u> 175-200

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 72 мкгР/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 195 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ),

которые определяют продуктивность озера, высокое. В озере преобладают низкие для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 2.0 мг/л) и содержания Fe (в среднем 14 мкг/л).

Цветность, град.	<u>15</u> 13-17
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	<u>49</u> 38-59
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	<u>95</u> 77-112
N, мкгN/л	<u>185</u> 175-195
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	<u>42</u> 23-60
P, мкгP/л	<u>54</u> 35-72
Fe, мкг/л	<u>14</u> 13-14

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.4
Ni, мкг/л	<u>1.9</u> 1.4-2.4
Al, мкг/л	<u>79</u> 36-121
Pb, мкг/л	<u>0.9</u> 0.8-1.0

#### Гидробиологические исследования

Состав и структура зообентоса озера детально описаны в работах (Стальмакова, 1974; Великорецкая и др., 1974). В составе бентосных сообществ обнаружено 15 систематических групп беспозвоночных: пиявки-олигохеты, двусторчатые и брюхоногие моллюски, ракообразные, водные клещи, веснянки, поденки, ручейники, жесткокрылые, хирономиды и симулиды. Всего 59 видов и форм беспозвоночных, среди них 60% всего состава бентоса приходится на хирономид (35 видов), олигохеты представлены 3 видами (*Stylaria lacustris*, *Pelosclex ferox*, *Lumbriculus variegatus*), остальные группы – 14 видами. Озеро характеризуется сравнительно высокими значениями численности и биомассы зообентоса – 1205 экз/м<sup>2</sup> и 3.5 г/м<sup>2</sup> соответственно. Трофический статус оценивается как α-мезотрофный. Количественно доминируют в составе бентоса хирономиды, доля которых составляет 72% общей биомассы бентоса. В составе хирономидного комплекса на илах преобладают личинки р. *Procladius*. Они обитают во всех зонах озера, составляют по численности 40-50% всех хирономид. Индекс Вудивисса 8 баллов, класс качества воды – II, по степени загрязненности – «чистые» (ГОСТ 17.1.3.07-82).

### 9.17. Озеро Ильма (№ 33-17)

Озеро Ильма (водосбор р.Воронья) расположено на выходе из ущелья в 6 км на юг от пос.Ревда, вблизи комбината. Это небольшое (площадь 0.27 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.80 км, наибольшая ширина – 0.46 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 942.1 м (г.Карнасурта, Ловозерские Тундры). Берега озера невысокие, каменистые. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Сергевань → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°53'23.11"
Долгота	34°36'17.27"
Высота над ур. м., м	399.0
Наибольшая длина, км	0.80
Наибольшая ширина, км	0.46
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.27
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	6.26
Период исследований	1984-1996 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется повышенными значениями общей минерализации (в среднем 37.8 мг/л) и щелочности (в среднем 335 мкэкв/л). Для озера характерны невысокие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 9.81 мг/л) и гидрокарбонаты (в среднем 20.4 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>7.09</u>
Электропроводность, мкс/см	6.61-7.50
	<u>58</u>
	50-65
Ca, мг/л	<u>0.76</u>
	0.63-0.86
Mg, мг/л	<u>0.32</u>
	0.10-0.70
Na, мг/л	<u>9.81</u>
	7.92-12.2
K, мг/л	<u>0.88</u>
	0.80-0.96
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>20.4</u>
	17.0-24.4
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>4.38</u>
	2.21-6.50
Cl, мг/л	<u>1.26</u>
	1.00-1.51
Общая минерализация, мг/л	<u>37.8</u>
	30.3-46.4
Щелочность, мкэкв/л	<u>335</u>
	278-400



Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 109 мкгР/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 147 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как мезотрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, высокое. В озере преобладают невысокие для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 3.6 мг/л) и содержания Fe (в среднем 37 мкг/л).

Цветность, град.	<u>14</u> 8-19
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>30</u> 16-43
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>61</u> 40-82
N, мкгN/л	<u>125</u> 103-147
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	<u>44</u> 14-74
P, мкгP/л	<u>75</u> 32-109
Fe, мкг/л	<u>37</u> 20-60

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>1.5</u> 0.1-3.0
Ni, мкг/л	<u>3.4</u> 0.1-9.0
Al, мкг/л	<u>73</u> 25-120
Pb, мкг/л	1.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.18. Озеро Могильное (№ 33-18)

Озеро Могильное (водосбор р.Воронья) расположено в 1.7 км на северо-восток от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.16 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.48 км, наибольшая ширина – 0.43 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 205.7 м (г.Семен). Озеро расположено в заболоченной низине около оз.Ловозеро. По берегам распространен кустарник и болотная растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Вирма → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°01'05.85"
Долгота	35°03'21.40"
Высота над ур. м., м	165.0
Наибольшая длина, км	0.48
Наибольшая ширина, км	0.43
Максимальная глубина, м	-
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.16
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.50
Период исследований	1995-2005 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 21.9 мг/л) и щелочности (в среднем 191 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 2.44 мг/л) и гидрокарбонаты (в среднем 11.6 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.68</u>
Электропроводность, мкс/см	6.52-6.81
	<u>32</u>
	31-34
Ca, мг/л	<u>2.28</u>
	2.20-2.38
Mg, мг/л	<u>1.24</u>
	1.22-1.25
Na, мг/л	<u>2.44</u>
	2.34-2.52
K, мг/л	<u>0.36</u>
	0.20-0.46
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>11.6</u>
	10.6-12.8
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>1.78</u>
	1.20-2.14
Cl, мг/л	<u>2.15</u>
	1.82-2.33
Общая минерализация, мг/л	<u>21.9</u>
	21.4-22.3
Щелочность, мкэкв/л	<u>191</u>
	173-209

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 14 мкгР/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 222 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 9.5 мг/л) и содержания Fe (в среднем 448 мкг/л).

Цветность, град.	<u>73</u> 55-92
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>13</u> 4-25
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>5</u> 1-8
N, мкгN/л	<u>222</u> 188-251
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	1
P, мкгP/л	<u>10</u> 6-14
Fe, мкг/л	<u>448</u> 120-715

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.5</u> 0.4-0.7
Ni, мкг/л	<u>1.5</u> 1.1-2.3
Al, мкг/л	<u>102</u> 52-168
Pb, мкг/л	<u>0.5</u> 0.4-0.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.19. Озеро Кукусьявр (№ 33-19)

Озеро Кукусьявр (водосбор р.Воронья) расположено в 2.4 км на юго-восток от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.56 км<sup>2</sup>) бессточное, по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 2.19 км, наибольшая ширина – 0.62 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне. Озеро расположено в заболоченной низине около оз.Ловозеро. По берегам распространен кустарник и болотная растительность. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Вирма → р.Воронья → Баренцево море
Широта	67°59'32.79"
Долгота	35°04'17.96"
Высота над ур. м., м	155.0
Наибольшая длина, км	2.19
Наибольшая ширина, км	0.62
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.56
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	2.28
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является кислой и характеризуется низкими значениями общей минерализации (16.1 мг/л) и высоким значением щелочности (200 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (0.86 мг/л) и гидрокарбонаты (12.2 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	4.67
Электропроводность, мкс/см	13
Ca, мг/л	0.19
Mg, мг/л	0.17
Na, мг/л	0.86
K, мг/л	0.36
HCO <sub>3</sub> , мг/л	12.2
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.04
Cl, мг/л	1.28
Общая минерализация, мг/л	16.1
Щелочность, мкэкв/л	200

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 16 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 425 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности и органического вещества (9.4 мг/л), содержание Fe составляет 150 мкг/л.

Цветность, град.	102
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	39
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	20
N, мкгN/л	425
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	16
Fe, мкг/л	150

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.8
Ni, мкг/л	0.4
Al, мкг/л	58

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.20. Озеро Карпово (№ 33-20)

Озеро Карпово (водосбор р.Воронья) расположено в 3.3 км на северо-восток от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.16 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.54 км, наибольшая ширина – 0.42 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 205.7 м (г.Семен). Озеро расположено в заболоченной низине около губы Большой Зимник оз.Ловозеро. По берегам распространен кустарник и болотная растительность. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей Могильный → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°01'14.06"
Долгота	35°05'52.14"
Высота над ур. м., м	157.0
Наибольшая длина, км	0.54
Наибольшая ширина, км	0.42
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.16
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	6.90
Период исследований	1995-2005 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется высокими значениями общей минерализации (в среднем 45.1 мг/л) и щелочности (в среднем 470 мэкв/л). Для озера характерны высокие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают кальций (в среднем 3.94 мг/л) и гидрокарбонаты (в среднем 28.7 мг/л).

# Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.80</u> 6.60-6.92
Электропроводность, мкс/см	<u>59</u> 32-89
Ca, мг/л	<u>3.94</u> 2.28-6.00
Mg, мг/л	<u>3.27</u> 1.19-5.23
Na, мг/л	<u>3.34</u> 2.28-4.35
K, мг/л	<u>0.88</u> 0.29-1.20
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>28.7</u> 8.3-51.2
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>2.57</u> 2.06-2.92
Cl, мг/л	<u>2.45</u> 2.10-2.96
Общая минерализация, мг/л	<u>45.1</u> 19.4-72.1
Щелочность, мкэкв/л	<u>470</u> 136-839

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 23 мкгР/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 333 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как мезотрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, высокое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 12.8 мг/л) и содержания Fe (среднем 1645 мкг/л).

Цветность, град.	<u>107</u> 79-136
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	<u>30</u> 1-49
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	<u>57</u> 45-64
N, мкгN/л	<u>333</u> 164-425
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	<u>5</u> 1-9
P, мкгР/л	<u>23</u> 4-44
Fe, мкг/л	<u>1645</u> 325-3160

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Сu, мкг/л	<u>0.6</u> 0.3-0.8
Ni, мкг/л	<u>1.3</u> 0.5-1.8
Al, мкг/л	<u>102</u> 50-160
Pb, мкг/л	<u>0.4</u> 0.2-0.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.21. Озеро б/н (№ 33-21)

Озеро № 33-21 (водосбор р.Воронья) расположено в 33.9 км на север от пос.Ловозеро. Это небольшое бессточное (площадь 0.04 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.36 км, наибольшая ширина – 0.17 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 253.3 м. Берега озера невысокие, заболоченные. По берегам распространен кустарник, болотная растительность, берзовые и еловые леса. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Чудзьюк → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°18'50.87"
Долгота	34°58'14.95"
Высота над ур. м., м	195.0
Наибольшая длина, км	0.36
Наибольшая ширина, км	0.17
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.09
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (7.77 мг/л) и щелочности (5 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.22 мг/л) и хлориды (2.96 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.25
Электропроводность, мкс/см	20
Ca, мг/л	0.59
Mg, мг/л	0.51
Na, мг/л	2.22
K, мг/л	0.14
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.31
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.04
Cl, мг/л	2.96
Общая минерализация, мг/л	7.77
Щелочность, мкэкв/л	5

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 8 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 400 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (17.2 мг/л) и содержания Fe (320 мкг/л).

Цветность, град.	242
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	10
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	4
N, мкгN/л	400
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	8
Fe, мкг/л	320

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.0
Ni, мкг/л	0.8
Al, мкг/л	71

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.



## 9.22. Озеро Половинное (№ 33-22)

Озеро Половинное (водосбор р.Воронья) расположено в 27.8 км на север от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.06 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.32 км, наибольшая ширина – 0.23 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 326.6 м (г.Половинная). Берега озера низкие, заболоченные. По берегам распространен кустарник, березовые и еловые леса. Вода в озере желтого цвета.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → ручей Проходной → р.Чудзьёк → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°15'30.29"
Долгота	35°05'19.89"
Высота над ур. м., м	225.0
Наибольшая длина, км	0.32
Наибольшая ширина, км	0.23
Максимальная глубина, м	-
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.06
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.43
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является кислой и характеризуется низкими значениями общей минерализации (6.71 мг/л) и щелочности (5 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.60 мг/л) и хлориды (2.62 мг/л).

### Гидрохимическая характеристика

pH	4.68
Электропроводность, мкS/см	18
Ca, мг/л	0.30
Mg, мг/л	0.28
Na, мг/л	1.60
K, мг/л	0.17
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.31
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.43
Cl, мг/л	2.62
Общая минерализация, мг/л	6.71
Щелочность, мкэкв/л	5

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 15 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 367 мкгN/л. По содержанию биогенных

элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (15.2 мг/л) и содержания Fe (140 мкг/л).

Цветность, град.	169
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	14
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	367
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	15
Fe, мкг/л	140

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Cu, Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.6
Ni, мкг/л	3.5
Al, мкг/л	180

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.23. Озеро б/н (№ 33-23)

Озеро № 33-23 (водосбор р.Воронья) расположено в 42.2 км на северо-восток от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.04 км<sup>2</sup>) бессточное, по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.23 км, наибольшая ширина – 0.19 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 313.3 м. Берега озера низкие, заболоченные. По берегам распространен кустарник, берзовые и еловые леса. Вода в озере бурого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей Каральный → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°21'40.72"
Долгота	35°23'49.02"
Высота над ур. м., м	262.0
Наибольшая длина, км	0.23
Наибольшая ширина, км	0.19
Максимальная глубина, м	-
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.04
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.20
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (7.34 мг/л) и щелочности (5 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.93 мг/л) и хлориды (2.37 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.16
Электропроводность, мкс/см	20
Ca, мг/л	1.04
Mg, мг/л	0.54
Na, мг/л	1.93
K, мг/л	0.14
HCO <sub>3</sub> , мг/л	0.31
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.04
Cl, мг/л	2.37
Общая минерализация, мг/л	7.34
Щелочность, мкэкв/л	5

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 9 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 327 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (21.6 мг/л) и содержания Fe (450 мкг/л).

Цветность, град.	319
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	7
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	327
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	1
P, мкгP/л	9
Fe, мкг/л	450

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.7
Ni, мкг/л	0.6
Al, мкг/л	55

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

#### 9.24. Озеро Теневое (№ 33-24)

Озеро Теневое (водосбор р.Воронья) расположено в 40 км на север от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.09 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.45 км, наибольшая ширина – 0.27 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 339.1 м. Берега озера низкие, заболоченные. По берегам распространен кустарник и болотная растительность. Вода в озере бурого цвета.

##### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Старая Воронья → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°21'53.84"
Долгота	34°52'10.48"
Высота над ур. м., м	247.0
Наибольшая длина, км	0.45
Наибольшая ширина, км	0.27
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.09
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	2.28
Период исследований	1995 г.

##### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (9.58 мг/л) и щелочности (32 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.18 мг/л) и хлориды (2.25 мг/л).

##### Гидрохимическая характеристика

pH	5.41
Электропроводность, мкс/см	24
Ca, мг/л	1.00
Mg, мг/л	1.05
Na, мг/л	2.18
K, мг/л	0.31
HCO <sub>3</sub> , мг/л	1.95
SO <sub>4</sub> , мг/л	0.84
Cl, мг/л	2.25
Общая минерализация, мг/л	9.58
Щелочность, мкэкв/л	32

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 11 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 343 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде

биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (27.1 мг/л) и содержания Fe (690 мкг/л).

Цветность, град.	436
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	6
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	0
N, мкгN/л	343
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	1
P, мкгP/л	11
Fe, мкг/л	690

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.2
Ni, мкг/л	1.5
Al, мкг/л	160

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.25. Озеро Забойное (№ 33-25)

Озеро Забойное (водосбор р.Воронья) расположено в 51.2 км на север от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.09 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.47 км, наибольшая ширина – 0.26 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к лесотундровой зоне с высотами до 355.7 м (г.Забойная). Берега озера невысокие, местами заболочены. По берегам распространен кустарник, болотная растительность и березовое редколесье. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей Забойный → р.Старая Воронья → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°28'09.79"
Долгота	34°56'21.93"
Высота над ур. м., м	258.0
Наибольшая длина, км	0.47
Наибольшая ширина, км	0.26
Максимальная глубина, м	-
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.09
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.28
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (11.5 мг/л) и щелочности (60 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.93 мг/л) и гидрокарбонаты (3.66 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.15
Электропроводность, мкс/см	22
Ca, мг/л	1.36
Mg, мг/л	0.65
Na, мг/л	1.93
K, мг/л	0.18
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.66
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.43
Cl, мг/л	2.29
Общая минерализация, мг/л	11.5
Щелочность, мкэкв/л	60

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 21 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 280 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (14.7 мг/л) и содержания Fe (490 мкг/л).

Цветность, град.	172
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	10
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	280
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	21
Fe, мкг/л	490

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Cu, Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.6
Ni, мкг/л	0.9
Al, мкг/л	132

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## 9.26. Озеро б/н (№ 33-26)

Озеро № 33-26 (водосбор р.Воронья) расположено в 50.7 км на север от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.09 км<sup>2</sup>) бессточное, по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 0.41 км, наибольшая ширина – 0.27 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 280.0 м. Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространена болотная и тундровая растительность. Вода в озере бесцветная.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Чултаспеде → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°27'46.29"
Долгота	35°08'26.48"
Высота над ур. м., м	265.0
Наибольшая длина, км	0.41
Наибольшая ширина, км	0.27
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.09
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	2.55
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является кислой и характеризуется низкими значениями общей минерализации (9.03 мг/л) и щелочности (58 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.41 мг/л) и гидрокарбонаты (3.54 мг/л).

### Гидрохимическая характеристика

pH	4.65
Электропроводность, мкS/см	16
Ca, мг/л	0.21
Mg, мг/л	0.26
Na, мг/л	1.41
K, мг/л	0.12
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.54
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.62
Cl, мг/л	1.87
Общая минерализация, мг/л	9.03
Щелочность, мкэкв/л	58

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 9 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 197 мкгN/л. По содержанию биогенных

элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (8.7 мг/л) и содержания Fe (65 мкг/л).

Цветность, град.	65
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	6
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	1
N, мкгN/л	197
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	9
Fe, мкг/л	65

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.3
Ni, мкг/л	0.7
Al, мкг/л	114

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.27. Озеро б/н (№ 33-27)

Озеро № 33-27 (водосбор р.Воронья) расположено в 53.6 км на северо-восток от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.05 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.29 км, наибольшая ширина – 0.20 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 352.1 м (г.Охмыльк, возвышенность Олений Хребет). Озеро глубиной около 1 м, берега низкие, болотистые, дно в центральной части песчано-илистое, у берегов песчано-галечниковое. Вода в озере желтоватого цвета. По берегам распространен кустарник и болотная растительность. Грунты преобладают песчано-супесчаные с валунами и гравием (мощностью более 6 м); в понижениях грунты торфяные (мощностью до 3 м), в долинах крупных рек – песчано-галечниковые. На вершинах гор и холмов преобладают каменистые грунты, иногда с выходами скальных пород на поверхность.

Детальное геологическое изучение Вороньетундровского пегматитового поля (месторождение “Охмыльк”), которое находится на водосборной площади озера, началось в 1951 г. В геоморфологическом отношении район характеризуется наличием двух цепей возвышенностей, вытянутых с юго-востока на северо-запад и разделенных широкой заболоченной долиной с многочисленными озерами. Вершины возвышенностей обычно плоские, склоны – пологие, задернованные. Абсолютные отметки вершин не превышают 400 м, а относительные превышения составляют 50-100 м.



#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Лунь → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°25'18.13"
Долгота	35°41'16.02"
Высота над ур. м., м	263.0
Наибольшая длина, км	0.29
Наибольшая ширина, км	0.20
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.05
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	2.35
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (9.24 мг/л) и щелочности (58 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.72 мг/л) и гидрокарбонаты (3.54 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	5.13
Электропроводность, мкS/см	15
Ca, мг/л	0.34
Mg, мг/л	0.29
Na, мг/л	1.72
K, мг/л	0.19
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.54
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.04
Cl, мг/л	2.12
Общая минерализация, мг/л	9.24
Щелочность, мкэкв/л	58

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 7 мкгP/л. Концентрация общего азота составляет 273 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности и органического вещества (11.4 мг/л), содержание Fe составляет 100 мкг/л.

Цветность, град.	125
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	9
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	273
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	0
P, мкгP/л	7
Fe, мкг/л	100

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.6
Ni, мкг/л	0.3
Al, мкг/л	42

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.28. Озеро б/н (№ 33-28)

Озеро № 33-28 (водосбор р.Воронья) расположено в 53.1 км на северо-запад от пос.Ловозеро. Это небольшое (площадь 0.07 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.34 км, наибольшая ширина – 0.28 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 300.8 м. Берега озера низкие, заболоченные. По берегам распространена болотная растительность. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Пуаркйок → р.Лимтайок → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°28'08.60"
Долгота	34°40'15.69"
Высота над ур. м., м	288.0
Наибольшая длина, км	0.34
Наибольшая ширина, км	0.28
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.07
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.61
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (11.3 мг/л) и щелочности (62 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (1.70 мг/л) и гидрокарбонаты (3.78 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.20
Электропроводность, мкс/см	21
Ca, мг/л	1.27
Mg, мг/л	0.68
Na, мг/л	1.70
K, мг/л	0.17
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.78
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.50
Cl, мг/л	2.23
Общая минерализация, мг/л	11.3
Щелочность, мкэкв/л	62

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 9 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 200 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (11.5 мг/л) и содержания Fe (270 мкг/л).

Цветность, град.	131
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	5
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	1
N, мкгN/л	200
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	0
P, мкгP/л	9
Fe, мкг/л	270

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.2
Ni, мкг/л	0.8
Al, мкг/л	38

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.29. Озеро Карозеро (№ 33-29)

Озеро Карозеро (водосбор р.Воронья) расположено в 76 км на север от пос.Ловозеро и в 40 км на юго-запад от пос.Туманный. Это малое (площадь 8.4 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 5.55 км, наибольшая ширина – 3.58 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 335.4 м. Берега озера невысокие, каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и болотная растительность. Вода в озере желтоватого цвета. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Каряйок → р.Лимтайок → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°42'00.15"
Долгота	34°47'55.13"
Высота над ур. м., м	230.6
Наибольшая длина, км	5.55
Наибольшая ширина, км	3.58
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	8.4
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	70.0
Период исследований	1994-1995 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (в среднем 18.7 мг/л) и щелочности (в среднем 55 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 2.83 мг/л) и хлориды (в среднем 6.80 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.18</u> 5.36-6.59
Электропроводность, мкс/см	<u>34</u> 29-36
Ca, мг/л	<u>1.19</u> 0.58-1.50
Mg, мг/л	<u>0.63</u> 0.59-0.65
Na, мг/л	<u>2.83</u> 2.44-3.60
K, мг/л	<u>2.42</u> 0.27-3.50
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>3.34</u> 0.24-4.88
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>1.47</u> 1.30-1.80
Cl, мг/л	<u>6.80</u> 6.80-6.80
Общая минерализация, мг/л	<u>18.7</u> 13.9-21.1
Щелочность, мкэкв/л	<u>55</u> 4-80

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как

олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности и органического вещества (в среднем 9.9 мг/л), содержание Fe составляет в среднем 140 мкг/л.

Цветность, град.	<u>97</u> 70-110
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>4</u> 4-4
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>4</u> 3-5
N, мкгN/л	-
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	-
P, мкгP/л	-
Fe, мкг/л	<u>140</u> 51-184

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>1.1</u> 0.9-1.2
Ni, мкг/л	<u>1.1</u> 1.1-1.2
Al, мкг/л	<u>117</u> 113-124

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.30. Озеро б/н (№ 33-30)

Озеро № 33-30 (водосбор р.Воронья) расположено в 64.0 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 38 км на юг от пос.Туманный. Это небольшое (площадь 0.58 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 1.48 км, наибольшая ширина – 0.63 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 286.2 м. Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространена тундровая растительность и березовое редколесье. Вода в озере бесцветная.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Лешак → р.Мудайок → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°32'34.30"
Долгота	35°36'22.15"
Высота над ур. м., м	219.5
Наибольшая длина, км	1.48
Наибольшая ширина, км	0.63
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.58
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	6.70
Период исследований	1995 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (13.4 мг/л) и щелочности (71 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.46 мг/л) и гидрокарбонаты (4.33 мг/л).

### Гидрохимическая характеристика

pH	6.55
Электропроводность, мкс/см	24
Ca, мг/л	1.04
Mg, мг/л	0.56
Na, мг/л	2.46
K, мг/л	0.28
HCO <sub>3</sub> , мг/л	4.33
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.43
Cl, мг/л	3.26
Общая минерализация, мг/л	13.4
Щелочность, мкэкв/л	71

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 4 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 120 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> и NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (5.6 мг/л) и содержания Fe (78 мкг/л).

Цветность, град.	44
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	9
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	2
N, мкгN/л	120
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	0
P, мкгР/л	4
Fe, мкг/л	78

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.8
Ni, мкг/л	0.1
Al, мкг/л	29

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.31. Озеро б/н (№ 33-31)

Озеро № 33-31 (водосбор р.Воронья) расположено в 68.8 км на северо-восток от пос.Ловозеро и в 39 км на юг от пос.Туманный. Это небольшое (площадь 0.05 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.37 км, наибольшая ширина – 0.16 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 314.1 м (г.Балда). Берега озера невысокие, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и тундровая растительность. Вода в озере бурого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей Балда → р.Михкель-уай → р.Мудайок → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°32'28.85"
Долгота	35°52'19.67"
Высота над ур. м., м	275.0
Наибольшая длина, км	0.37
Наибольшая ширина, км	0.16
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.05
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.73
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является кислой и характеризуется низкими значениями общей минерализации (11.1 мг/л) и щелочности (58 мэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (2.22 мг/л) и гидрокарбонаты (3.54 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	4.38
Электропроводность, мкS/см	26
Ca, мг/л	0.36
Mg, мг/л	0.39
Na, мг/л	2.22
K, мг/л	0.10
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.54
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.30
Cl, мг/л	3.15
Общая минерализация, мг/л	11.1
Щелочность, мэкв/л	58

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 24 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 648 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности и органического вещества (21.9 мг/л), содержание Fe составляет 80 мкг/л.

Цветность, град.	260
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	7
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	648
$\text{PO}_4$ , мкгР/л	0
P, мкгР/л	24
Fe, мкг/л	80

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.2
Ni, мкг/л	0.6
Al, мкг/л	190

Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.32. Озеро Колгантьяр (№ 33-32)

Озеро Колгантьяр (водосбор р.Воронья) расположено в 25.8 км на запад от пос.Туманный. Это небольшое (площадь 0.55 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 1.20 км, наибольшая ширина – 0.74 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 306.0 м. Берега озера невысокие, каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и тундровая растительность. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.



#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Мартимьяврйок → р.Эйнч → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°49'29.82"
Долгота	35°03'30.90"
Высота над ур. м., м	212.9
Наибольшая длина, км	1.20
Наибольшая ширина, км	0.74
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.55
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	6.90
Период исследований	1990-2005 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (в среднем 13.5 мг/л) и щелочности (в среднем 62 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 2.80 мг/л) и хлориды (в среднем 4.00 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.49</u> 6.16-6.81
Электропроводность, мкS/см	<u>24</u> 23-26
Ca, мг/л	<u>0.96</u> 0.57-1.17
Mg, мг/л	<u>0.55</u> 0.50-0.60
Na, мг/л	<u>2.80</u> 2.57-2.97
K, мг/л	<u>0.27</u> 0.25-0.28
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>3.77</u> 1.46-4.88
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>2.11</u> 1.17-3.70
Cl, мг/л	<u>4.00</u> 3.05-5.32
Общая минерализация, мг/л	<u>13.5</u> 8.6-15.8
Щелочность, мкэкв/л	<u>62</u> 24-80

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 6 мкгР/л. Наиболее

высокие значения концентрации общего азота составляют 151 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 4.2 мг/л) и содержания Fe (в среднем 60 мкг/л).

Цветность, град.	<u>19</u> 12-28
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>16</u> 7-35
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>2</u> 1-7
N, мкгN/л	<u>132</u> 101-151
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	<u>1</u> 0-3
P, мкгP/л	<u>5</u> 3-6
Fe, мкг/л	<u>60</u> 26-115

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.7</u> 0.4-1.2
Ni, мкг/л	<u>0.5</u> 0.2-1.0
Al, мкг/л	<u>19</u> 9-29
Pb, мкг/л	<u>0.5</u> 0.4-0.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.33. Озеро Мартимъявр (№ 33-33)

Озеро Мартимъявр (водосбор р.Воронья) расположено в 21.6 км на запад от пос.Туманный. Это малое (площадь 1.88 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 2.13 км, наибольшая ширина – 1.85 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 306.0 м. Берега озера невысокие, каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и тундровая растительность. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Мартимьяврйок → р.Эйнч → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°50'04.21"
Долгота	35°09'19.59"
Высота над ур. м., м	177.8
Наибольшая длина, км	2.13
Наибольшая ширина, км	1.85
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	1.88
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	43.7
Период исследований	1990 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (21.7 мг/л) и щелочности (78 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.39 мг/л) и хлориды (5.67 мг/л).

### Гидрохимическая характеристика

pH	6.67
Электропроводность, мкS/см	33
Ca, мг/л	1.30
Mg, мг/л	0.75
Na, мг/л	3.39
K, мг/л	0.28
HCO <sub>3</sub> , мг/л	4.76
SO <sub>4</sub> , мг/л	5.60
Cl, мг/л	5.67
Общая минерализация, мг/л	21.7
Щелочность, мкэкв/л	78

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (4.3 мг/л) и содержания Fe (51 мкг/л).

Цветность, град.	33
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	24
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	8
N, мкгN/л	-
PO <sub>4</sub> , мкгP/л	-
P, мкгP/л	-
Fe, мкг/л	51

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	1.0
Ni, мкг/л	1.0
Al, мкг/л	14

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.34. Озеро б/н (№ 33-34)

Озеро № 33-34 (водосбор р.Воронья) расположено в 14.1 км на юго-запад от пос.Туманный. Это небольшое (площадь 0.05 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.34 км, наибольшая ширина – 0.18 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 202.0 м. Берега озера невысокие, каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и березовое редколесье. Вода в озере желтого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Эйч → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°48'41.34"
Долгота	35°23'58.55"
Высота над ур. м., м	150.0
Наибольшая длина, км	0.34
Наибольшая ширина, км	0.18
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.05
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.04
Период исследований	1995 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (16.0 мг/л) и щелочности (56 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (3.58 мг/л) и хлориды (5.51 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.26
Электропроводность, мкс/см	29
Ca, мг/л	1.22
Mg, мг/л	0.63
Na, мг/л	3.58
K, мг/л	0.23
HCO <sub>3</sub> , мг/л	3.42
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.44
Cl, мг/л	5.51
Общая минерализация, мг/л	16.0
Щелочность, мкэкв/л	56

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 7 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 275 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (10.1 мг/л) и содержания Fe (320 мкг/л).

Цветность, град.	149
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	8
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	2
N, мкгN/л	275
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	1
P, мкгP/л	7
Fe, мкг/л	320

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.5
Ni, мкг/л	0.2
Al, мкг/л	94

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.35. Озеро б/н (№ 33-35)

Озеро № 33-35 (водосбор р.Воронья) расположено в 13.5 км на юго-запад от пос.Туманный. Это небольшое (площадь 0.12 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.71 км, наибольшая ширина – 0.30 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 205.1 м. Берега озера невысокие, каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и березовое редколесье. Вода в озере желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Эйч → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°49'05.32"
Долгота	35°24'16.92"
Высота над ур. м., м	134.0
Наибольшая длина, км	0.71
Наибольшая ширина, км	0.30
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.12
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	3.31
Период исследований	1995-2005 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является слегка закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (в среднем 15.8 мг/л) и щелочности (в среднем 78 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 3.68 мг/л) и хлориды (в среднем 4.89 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.42</u> 6.23-6.67
Электропроводность, мкс/см	<u>30</u> 25-34
Ca, мг/л	<u>1.48</u> 1.20-1.66
Mg, мг/л	<u>0.66</u> 0.61-0.70
Na, мг/л	<u>3.68</u> 3.25-3.98
K, мг/л	<u>0.26</u> 0.21-0.30
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>4.74</u> 3.60-5.92
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>1.58</u> 1.17-1.91
Cl, мг/л	<u>4.89</u> 3.80-5.99
Общая минерализация, мг/л	<u>15.8</u> 9.2-20.2
Щелочность, мкэкв/л	<u>78</u> 59-97

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 6 мкгP/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 231 мкгN/л.

По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают высокие для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 10.2 мг/л) и содержания Fe (в среднем 288 мкг/л).

Цветность, град.	<u>67</u> 35-101
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>12</u> 6-16
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>1</u> 1-2
N, мкгN/л	<u>207</u> 188-231
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	<u>1</u> 0-1
P, мкгP/л	<u>6</u> 4-6
Fe, мкг/л	<u>288</u> 273-310

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.6</u> 0.3-1.4
Ni, мкг/л	<u>0.9</u> 0.3-2.5
Al, мкг/л	<u>83</u> 49-133
Pb, мкг/л	<u>0.4</u> 0.3-0.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.36. Озеро б/н (№ 33-36)

Озеро № 33-36 (водосбор р.Воронья) расположено в 2.3 км на юг от пос.Туманный. Это небольшое (площадь 0.09 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к овальной, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.72 км, наибольшая ширина – 0.19 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 197.8 м. Берега озера высокие, каменистые. По берегам распространен кустарник и березовое редколесье. Вода в озере бесцветная, в период половодья желтоватого цвета.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°51'47.20"
Долгота	35°40'17.91"
Высота над ур. м., м	150.0
Наибольшая длина, км	0.72
Наибольшая ширина, км	0.19
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.09
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0.92
Период исследований	1995-2005 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (в среднем 15.5 мг/л) и щелочности (в среднем 38 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 4.34 мг/л) и хлориды (в среднем 6.75 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>5.55</u> 5.00-6.21
Электропроводность, мкс/см	<u>32</u> 28-35
Ca, мг/л	<u>0.44</u> 0.39-0.50
Mg, мг/л	<u>0.66</u> 0.60-0.71
Na, мг/л	<u>4.34</u> 4.00-4.53
K, мг/л	<u>0.32</u> 0.27-0.35
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>2.30</u> 1.40-3.11
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>2.09</u> 1.72-2.55
Cl, мг/л	<u>6.75</u> 5.58-7.69
Общая минерализация, мг/л	<u>15.5</u> 11.1-19.2
Щелочность, мкэкв/л	<u>38</u> 23-51

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 17 мкгР/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 470 мкгN/л.



По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 8.0 мг/л) и содержания Fe (в среднем 53 мкг/л).

Цветность, град.	<u>54</u> 20-140
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>18</u> 11-24
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>2</u> 1-4
N, мкгN/л	<u>288</u> 161-470
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	<u>1</u> 0-4
P, мкгP/л	<u>12</u> 5-17
Fe, мкг/л	<u>53</u> 23-110

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.8</u> 0.3-1.3
Ni, мкг/л	<u>0.5</u> 0.2-1.3
Al, мкг/л	<u>52</u> 33-78
Pb, мкг/л	<u>0.5</u> 0.4-0.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.37. Озеро Цыгъявр (Туманное) (№ 33-37)

Озеро Цыгъявр (Туманное) (водосбор р.Воронья) расположено в 2.5 км на восток от пос.Туманный. Это малое (площадь 2.66 км<sup>2</sup>), сложной формы озеро тектонического происхождения с изрезанными берегами, наибольшая длина которого – 4.11 км, наибольшая ширина – 1.24 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 347.8 м (г.Эйсун). Берега озера высокие, каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и березовое редколесье. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	р.Туманная → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°54'02.65"
Долгота	35°47'10.73"
Высота над ур. м., м	118.9
Наибольшая длина, км	4.11
Наибольшая ширина, км	1.24
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	2.66
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	115.1
Период исследований	1990 г.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется невысокими значениями общей минерализации (в среднем 26.2 мг/л) и щелочности (в среднем 60 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 4.71 мг/л) и хлориды (в среднем 8.51 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

рН	<u>6.50</u> 6.34-6.66
Электропроводность, мкс/см	<u>40</u> 38-41
Ca, мг/л	<u>1.21</u> 0.86-1.56
Mg, мг/л	<u>0.88</u> 0.81-0.95
Na, мг/л	<u>4.71</u> 4.71-4.71
K, мг/л	<u>0.36</u> 0.29-0.42
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>3.63</u> 2.32-4.94
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>6.95</u> 6.90-7.00
Cl, мг/л	<u>8.51</u> 7.45-9.57
Общая минерализация, мг/л	<u>26.2</u> 25.5-27.0
Щелочность, мкэкв/л	<u>60</u> 38-81

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 12 мкгР/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное.

Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 4.5 мг/л) и содержания Fe (в среднем 117 мкг/л).

Цветность, град.	36
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	4
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	8
N, мкгN/л	-
$\text{PO}_4$ , мкгP/л	-
P, мкгP/л	12
Fe, мкг/л	117

Низкое содержание микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>1.0</u> 1.0-1.0
Ni, мкг/л	<u>0.6</u> 0.1-1.0
Al, мкг/л	<u>37</u> 33-40

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.38. Озеро б/н (№ 33-38)

Озеро № 33-38 (водосбор р.Воронья) расположено в 2.7 км на север от пос.Туманный. Это небольшое (площадь 0.19 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.78 км, наибольшая ширина – 0.33 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 210.0 м. Берега озера невысокие, каменистые, местами встречаются заболоченные участки. По берегам распространен кустарник и березовое редколесье. Вода в озере бесцветная.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Туманная → р.Воронья → Баренцево море
Широта	68°54'34.03"
Долгота	35°42'10.27"
Высота над ур. м., м	125.0
Наибольшая длина, км	0.78
Наибольшая ширина, км	0.33
Максимальная глубина, м	—
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.19
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	4.05
Период исследований	2005 г.

### Гидрохимия

Вода в озере является закисленной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (16.3 мг/л) и щелочности (43 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (4.15 мг/л) и хлориды (6.21 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	6.10
Электропроводность, мкс/см	33
Ca, мг/л	0.74
Mg, мг/л	0.65
Na, мг/л	4.15
K, мг/л	0.25
HCO <sub>3</sub> , мг/л	2.62
SO <sub>4</sub> , мг/л	1.72
Cl, мг/л	6.21
Общая минерализация, мг/л	16.3
Щелочность, мкэкв/л	43

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Концентрация общего фосфора в озере составляет 6 мкгР/л. Концентрация общего азота составляет 181 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают типичные для данного района показатели цветности, органического вещества (7.3 мг/л) и содержания Fe (95 мкг/л).

Цветность, град.	40
NH <sub>4</sub> , мкгN/л	25
NO <sub>3</sub> , мкгN/л	1
N, мкгN/л	181
PO <sub>4</sub> , мкгР/л	1
P, мкгР/л	6
Fe, мкг/л	95

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	0.7
Ni, мкг/л	0.7
Al, мкг/л	71
Pb, мкг/л	0.5

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

### 9.39. Озеро б/н (№ 33-39)

Озеро № 33-39 (водосбор р.Воронья) расположено в 17.2 км на северо-восток от пос.Туманный. Это небольшое (площадь 0.11 км<sup>2</sup>), по форме, близкой к округлой, озеро ледникового происхождения, наибольшая длина которого – 0.63 км, наибольшая ширина – 0.26 км.

Территория водосборной площади по типу ландшафтов относится к тундровой зоне с высотами до 212.1 м. Берега озера невысокие, каменистые. По берегам распространена тундровая растительность. Вода в озере бесцветная. В прибрежной зоне озера распространены валунные отложения.

#### Физико-географическая характеристика

Водосборный бассейн	ручей б/н → р.Лемитйок → р.Воронья → Баренцево море
Широта	69°01'40.66"
Долгота	35°51'27.65"
Высота над ур. м., м	78.0
Наибольшая длина, км	0.63
Наибольшая ширина, км	0.26
Максимальная глубина, м	–
Площадь озера, км <sup>2</sup>	0.11
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1.05
Период исследований	1995-2000 гг.

#### Гидрохимия

Вода в озере является нейтральной и характеризуется низкими значениями общей минерализации (в среднем 20.5 мг/л) и щелочности (в среднем 66 мкэкв/л). Для озера характерны низкие концентрации основных катионов и анионов, среди которых преобладают натрий (в среднем 5.84 мг/л) и хлориды (в среднем 8.10 мг/л).

#### Гидрохимическая характеристика

pH	<u>6.57</u> 6.54-6.62
Электропроводность, мкS/см	<u>42</u> 38-46
Ca, мг/л	<u>0.72</u> 0.70-0.74
Mg, мг/л	<u>0.79</u> 0.75-0.82
Na, мг/л	<u>5.84</u> 5.08-6.59
K, мг/л	<u>0.34</u> 0.30-0.38
HCO <sub>3</sub> , мг/л	<u>4.05</u> 2.68-4.82
SO <sub>4</sub> , мг/л	<u>3.20</u> 2.53-3.56
Cl, мг/л	<u>8.10</u> 7.78-8.61
Общая минерализация, мг/л	<u>20.5</u> 16.9-24.4
Щелочность, мкэкв/л	<u>66</u> 44-79

Содержание и соотношение форм биогенных элементов колеблется в зависимости от сезона, а динамика в значительной степени определяется уровнем развития продукционных процессов и, следовательно, трофностью водоема. Наибольшая концентрация общего фосфора в озере составляет 9 мкгР/л. Наиболее высокие значения концентрации общего азота составляют 158 мкгN/л. По содержанию биогенных элементов озеро характеризуется как олиготрофное. Содержание в воде биодоступных форм биогенных элементов ( $\text{PO}_4^{3-}$  и  $\text{NO}_3^-$ ), которые определяют продуктивность озера, очень низкое. В озере преобладают невысокие для данного района показатели цветности, органического вещества (в среднем 5.2 мг/л) и содержания Fe (в среднем 33 мкг/л).

Цветность, град.	<u>28</u> 20-32
$\text{NH}_4$ , мкгN/л	<u>11</u> 5-14
$\text{NO}_3$ , мкгN/л	<u>1</u> 0-2
N, мкгN/л	<u>139</u> 107-158
$\text{PO}_4$ , мкгР/л	<u>0</u>
P, мкгР/л	<u>6</u> 2-9
Fe, мкг/л	<u>33</u> 31-36

К основным загрязняющим веществам относятся соединения тяжелых металлов (Al). Низкое содержание остальных микроэлементов в воде указывает на их природное поступление в водоем при химическом выветривании слагающих водосбор пород.

Cu, мкг/л	<u>0.5</u> 0.3-0.9
Ni, мкг/л	<u>0.2</u> 0.2-0.3
Al, мкг/л	<u>53</u> 35-71
Pb, мкг/л	<u>0.5</u>

#### Гидробиологические исследования

На данном водоеме не проводилось гидробиологических исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

---

*Аверинцев В.Г.* Лососевые речных систем // Ихтиофауна малых рек и озер Восточного Мурмана: биология, экология, биоресурсы. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2005. С.47-122.

*Аверинцев В.Г., Прищеп Б.Ф.* Адаптивные особенности кумжи, гольца и щуки в верховьях рек Восточная Лица и Варзина // Адаптация и эволюция животного населения полярных морей в условиях океанического перигляциала. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1999. С.120-125.

*Азбелев В.В.* Материалы по биологии семги Кольского полуострова и ее выживаемости // Тр. ПИНРО. 1960. Вып.12. С.5-70.

*Алеев В.Р.* Поездка на реки Поной и Варзугу в 1912 г. // Материалы к созданию русского рыболовства. Петроград, 1914. Т.3, вып.9. С.15-78.

*Алексеев М.Ю.* Динамика популяций семги (*Salmo salar* L.) рек Кольского полуострова: дис. ... канд. биол. наук. М., 2004. 145 с.

*Алимов А.Ф.* Элементы теории функционирования водных экосистем. СПб.: Наука, 2001. 147 с.

*Атлас пресноводных рыб России* / под ред. Ю.С.Решетникова. М.: Наука, 2003. Т.1. 379 с.

*Барина С.С.* Биоразнообразие водорослей в анализе экологической ситуации. Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. Минск: БГУ, 1999. С.29-30.

*Барина С.С., Медведева, Л.А., Анисимова, О.В.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив, PiliesStudio. 2006. 498 с.

*Берг Л.С.* Материалы по биологии семги. Обзор работ по исследованию семги, произведенных в 1930-1934 гг. Всесоюзным институтом озерного и речного хозяйства // ВНИОРХ. 1935. Т.10. С.130-173.

*Берг Л.С., Правдин И.Ф.* Рыбы Кольского полуострова // Изв. ВНИОРХ, 1948. Т.26, вып.2. 267 с.

*Берестовский Е.Г., Ерохина И.А.* Щука *Esox lucius* L. малых озер Восточного Мурмана: биология, содержание каротиноидов // Ихтиофауна малых рек и озер Восточного Мурмана: биология, экология, биоресурсы. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2005. С.190-207.

*Берестовский Е.Г., Фролов А.А.* Европейский хариус *Thymallus thymallus* L. тундровых озер // Ихтиофауна малых рек и озер Восточного Мурмана: биология, экология, биоресурсы. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2005а. С.170-186.

*Берестовский Е.Г., Фролов А.А.* К биологии речного окуня *Perca fluviatilis* L. малых озер // Ихтиофауна малых рек и озер Восточного Мурмана: биология, экология, биоресурсы. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2005б. С.207-213.

*Биологическая продуктивность северных озер. Ч.2. Озера Зеленецкое и Акулькино.* Л., 1975. Т.57. 182 с.

*Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова.* Мурманск: ПИНРО, 2005. 320 с.

*Большие озера Кольского полуострова* / К.Н.Купецкая, И.И.Великоресцкая, Б.Г.Венус и др.; Ин-т Озеровед. АН СССР. Л., 1976. 364 с.

*Большие озера Кольского полуострова* / Под ред. Л.Ф.Форш, В.Г.Драбковой. Л.: Наука, 1975. 350 с.

- Великорецкая И.И., Дегоник И.Я., Драбкова В.Г., Летанская Е.С. и др.* Комплексная характеристика озер трех ландшафтов Кольского полуострова // Озера различных ландшафтов Кольского полуострова. Л., 1974. Ч.2. С.224-231.
- Верещагин Г.Ю.* Методы морфологической характеристики озер // Тр. Олонецкой науч. экспедиции. Л., 1930. Ч.2, вып.1. 116 с.
- Веселов А.Е., Зубченко А.В., Потуткин А.Г., Калюжин С.М., Бахмет И.Н.* Нерестово-выростной фонд атлантического лосося реки Варзуги // Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова. Мурманск: ПИНРО, 2004. С.5-26.
- Владимирская М.И.* Рыбы озер центральной части Кольского полуострова // Отчет фондов Лапландского государственного заповедника. 1951. 130 с.
- Владимирская М.И.* Хариус из озер северо-западного участка бассейна озера Имандра // Зоол. журн. Т.36, вып.5. 1957. С.729-736.
- Водно-энергетические ресурсы Кольского полуострова* // Изд. АН СССР. М.;Л., 1958, 1960.
- Галкин Г.Г., Колушев А.А., Покровский В.В.* Ихтиофауна водохранилищ и озер Мурманской области // Рыбы Мурманской области. Условия обитания, жизнь и промысел. Мурманск: ПИНРО, 1966. С.177-193.
- ГОСТ 17.1.3.07-82* Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
- Гринюк И.Н.* Промысел, воспроизводство и прогнозирование численности нерестового стада семги р.Поной // Биология промысловых рыб внутренних водоемов северной части европейской территории СССР. Мурманск, 1977. С.156-182.
- Давыдова Н.Н.* Диатомеи в донных отложениях (Сейдозеро) // Большие озера Кольского полуострова. Л., 1971. С.140-168.
- Даувальтер В.А.* Закономерности осадконакопления в водных объектах Европейской Субарктики (природоохранные аспекты проблемы): дис. ... докт. геогр. наук. Апатиты, 2000. 398 с.
- Даувальтер В.А.* Халькофильные элементы (Hg, Cd, Pb, As) в донных отложениях водных объектов водосбора Белого моря в пределах Кольского полуострова // Геохимия. 2006. № 2. С.237-240.
- Даувальтер В.А., Кашулин Н.А.* Халькофильные элементы (Hg, Cd, Pb, As) в озере Умбозеро, Мурманская область // Водные ресурсы. 2010. Т.37, № 4. С.461-476.
- Денисов Д.Б.* Водорослевые сообщества различных ландшафтов Кольского Севера в оценке состояния водных экосистем // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге: материалы II Всероссийской конференции, г.Сыктывкар, 5-9 октября 2003 г. Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2009б. С.270-272.
- Денисов Д.Б.* Водоросли в оценке состояния пресноводных экосистем побережья Баренцева моря // Сохранение биологического разнообразия наземных и морских экосистем в условиях высоких широт: материалы Международной научно-практической конференции, г.Мурманск, 13-15 апреля 2009 г. Мурманск: МГПУ, 2009а. С.71-76.
- Денисов Д.Б.* Динамика водорослевых сообществ горных субарктических водоемов // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, 14-16 октября 2008 г. Апатиты: Изд. КНЦ центра РАН, 2008. Ч.2. С.205-210.



*Денисов Д.Б.* Изменения гидрохимического состава и диатомовой флоры донных отложений в зоне воздействия горнорудного производства (Кольский полуостров) // Водные ресурсы. 2007. Т.34, № 6. С.719-730.

*Денисов Д.Б.* Разнообразие водорослевых сообществ разнотипных водных экосистем Кольского полуострова // Биологическое разнообразие северных экосистем в условиях изменяющегося климата: тез. докл. Международной научной конференции, г.Апатиты, 10-12 июня 2009 г. Апатиты, 2009в. С.10.

*Денисов Д.Б., Кашулин Н.А.* Экологические особенности функционирования разнотипных субарктических водоемов. 2007. Режим доступа: [http://www.kolasc.net.ru/russian/sever07/sever07\\_1.pdf](http://www.kolasc.net.ru/russian/sever07/sever07_1.pdf)

*Драбкова В.Г., Измайлова А.В.* Большие озера Арктики и Субарктики, особенности их экосистем // Экологические проблемы Севера и пути их решения: материалы Всероссийской конференции с международным участием. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2008. Ч.2. С.13-18.

*Драбкова В.Г., Сорокин И.Н.* Озеро и его водосбор – единая природная система. Л.: Наука, 1979. 194 с.

*Зубченко А.В., Долото С.И., Крылова С.С., Лазарева Л.В.* Лососевые реки Кольского полуострова. Река Кола. Мурманск: ПИНРО, 2003. 66 с.

*Израэль Ю.А., Назаров И.М., Прессман А.Я., Ровинский Ф.Я., Рябошапко А.Г., Филлипова Л.М.* Кислотные дожди. Л.: Гидрометиздат, 1989. 269 с.

*Каган Л.Я.* Изменение сообществ диатомовых водорослей при антропогенном преобразовании экосистемы оз.Имандра // Водные ресурсы. 2001. Т.28, № 3. С.329-338.

*Каган Л.Я., Денисов Д.Б.* Исследования диатомей на Кольском полуострове в XX веке // Морфология, экология и биогеография диатомовых водорослей: сб. тез. VIII Школы диатомологов России и стран СНГ. Борок, 2002. С.38-39.

*Казаков Р.В., Кузьмин О.Г., Шустов Ю.А., Щуров И.Л.* Атлантический лосось реки Варзуги. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 108 с.

*Калюжин С.М.* Атлантический лосось Белого моря: проблемы воспроизводства и эксплуатации. Петрозаводск: ПетроПресс, 2003. 264 с.

*Карамушко О.В., Берестовский Е.Г.* Ихтиофауна пресных вод Мурмана // Ихтиофауна малых рек и озер Восточного Мурмана: биология, экология, биоресурсы. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2005. С.36-42.

*Каталог озер Мурманской области.* М.; Л.: Изд. АН СССР, 1962. 146 с.

*Кашулин Н.А.* Рыбы малых озер Северной Фенноскандии в условиях аэротехногенного загрязнения. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2004. 130 с.

*Кашулин Н.А.* Теоретические основы ихтиологической биоиндикации загрязнения водоемов тяжелыми металлами: дис. ... докт. биол. наук. Апатиты, 1999. 382 с.

*Кашулин Н.А., Денисов Д.Б., Сандимиров С.С., Даувальтер В.А., Кашулина Т.Г., Малиновский Д.Н., Вандыш О.И., Ильяшук Б.П., Кудрявцева Л.П.* Антропогенные изменения водных систем Хибинского горного массива (Мурманская область). Т.1. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2008. 250 с.

*Кашулин Н.А., Лукин А.А., Амундсен П.-А.* Рыбы пресных вод Субарктики как биоиндикаторы техногенного загрязнения. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1999. 142 с.

Кашулин Н.А., Сандимиров С.С., Даувальтер В.А., Терентьев П.М., Денисов Д.Б. Экологический каталог озер Мурманской области. Северо-западная часть Мурманской области и приграничные территории сопредельных стран. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2009. Ч.1. 226 с., Ч.2. 262 с.

Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер различных природных зон. М.: Наука, 1984. 309 с.

Комулайнен С.Ф. Альгологические исследования в озерно-речных системах севера европейской части России // Альгология. 2007. Т.17, № 2. С.220-229.

Комулайнен С.Ф. Методические рекомендации по изучению фитоперифитона в малых реках. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2003. 43 с.

Комулайнен С.Ф. Структура и формирование фитоперифитона в реках Терского побережья Белого моря // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера: сб. науч. тр. Вологда, 2005. С.193-195.

Комулайнен С.Ф. Фитоперифитон в малых реках Кольского полуострова // Гидробиологический журнал. 1994, 27 с. Деп. ВИНТИ. 22.08.94. № 2097-В94.

Комулайнен С.Ф., Антипина Г.С., Вислянская И.Г., Иешко Т.А., Лак Г.Ц., Чекрыжева Т.А., Шаров А.Н., Шелехова Т.С. Библиография работ по водорослям Европейского Севера России (Республика Карелия, Мурманская область). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. 66 с.

Королева И.М. Влияние загрязнения на морфофизиологические показатели сигов *Coregonus lavaretus* в водоемах Кольского Севера: дис. ... канд. биол. наук. Апатиты, 2001. 186 с.

Крепс Г.М., Крогиус Ф.В. Краткая характеристика рыбных промыслов на оз.Имандра. Л., 1924. 172 с.

Крогиус Ф.В. Ихтиологические работы на озере Имандра // Работы Мурманской биологической станции. 1926а. Т.2. С.150-152.

Крогиус Ф.В. Материалы по возрасту и темпу роста сига озера Имандра // Работы Мурманской биологической станции. 1926б. Т.2. С.77-87.

Крогиус Ф.В. Предварительный отчет о работе экспедиции на Умбозере и озере Имандра летом 1930 г. // Изв. Лен. науч.-исслед. ихтиол. ин-та. 1931. Т.13, вып.1. С.45-61.

Крылова С.С., Лукин А.А. Кумжа (*Salmo trutta* L.) бассейна реки Варзина // Ихтиофауна малых рек и озер Восточного Мурман: биология, экология, биоресурсы. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2005. С.158-169.

Ксенозов Н.А. Ихтиофауна и рыбохозяйственная характеристика Ловозера // Рыбы Мурманской области. Условия обитания, жизнь и промысел. Мурманск: ПИНРО, 1966. С.209-212.

Курникова Т.А., Мельянцева Е.Б., Уланенков В.С., Федорченко Л.Д. Условия обитания рыб Серебрянского водохранилища // Рыбохозяйственные исследования Верхнетуломского и Серебрянского водохранилищ Мурманской области: сб. науч. тр. Мурманск: ПИНРО, 1985. 174 с.

Летанская Г.И. Фитопланктон и первичная продукция озер Кольского полуострова // Озера различных ландшафтов Кольского полуострова. Л., 1974. Ч.2. С.78-119.

Лукин А.А. Интродукция радужной форели *Parasolmo mykiss* в озеро Имандра (Кольский полуостров) // Вопросы ихтиологии. 1998. Т.3, № 4. С.485-491.

- Лукин А.А. Патологии рыб как индикатор качества вод Кольского Севера // Проблемы химического и биологического мониторинга экологического состояния водных объектов Кольского Севера. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1995. С.105-119.
- Мартынов В.Г. Атлантический лосось (*Salmo salar* L.) на Севере России. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 415 с.
- Материалы к изучению вод Кольского полуострова. Соб.1 / Кольская научно-исследовательская база. Архив КНЦ РАН. 1940. 350 с.
- Мельникова М.Н. Сравнительная характеристика молоди семги рек Варзуги, Колы, Емцы // Научно-техн. бюлл. ВНИОРХ. 1959. № 8. С.12-15.
- Моисеенко Т.И. Изменение стратегии жизненного цикла рыб под воздействием хронического загрязнения вод // Экология. 2002. № 1. С.50-60.
- Моисеенко Т.И. Изменение физиологических показателей рыб как индикатор качества водной среды // Мониторинг природной среды Кольского Севера. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1984. С.51-57.
- Моисеенко Т.И., Кудрявцева Л.П. Никель в поверхностных водах Кольского Севера, его аккумуляция и токсические эффекты // Проблемы химического и биологического мониторинга экологического состояния водных объектов Кольского Севера. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1995. С.36-45.
- Моисеенко Т.И., Лукин А.А., Кашулин Н.А. Сиг как тест-объект для биоиндикации качества вод озер Крайнего Севера // Современные проблемы сиговых рыб. Владивосток, 1991. С.213-224.
- Моисеенко Т.И., Шаров А.Н., Вандыш О.И., Лукин А.А., Яковлев В.А. Изменение биоразнообразия поверхностных вод Севера в условиях закисления, эвтрофирования и токсичного загрязнения // Водные ресурсы. 1999. Т.26, № 4. С.492-501.
- Моисеенко Т.И., Родюшкин И.В., Даувальтер В.А. и др. Формирование качества вод и донных отложений в условиях антропогенных нагрузок на водосборы Арктического бассейна. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1996. 263 с.
- Муравейко В.М., Шпарковский В.А., Чинарина А.Д., Александров Д.И. Стальноголовый лосось в реках Восточного Мурмана // Виды-вселенцы в европейских морях России. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2000. С.269-272.
- Никулина В.Н. Фитопланктон // Биологическая продуктивность северных озер. Ч. 2. Озера Зеленецкое и Акулькино. Л., 1975. С.37-52.
- Паллон Л.О. Ихтиологический очерк оз.Умбозера / Кольская научно-исследовательская база АН СССР // Материалы к изучению вод Кольского полуострова. 1940. Сб.1. С.192-207.
- Петров В.В. Ихтиофауна озер Монче и Волчей тундр // Труды отдела гидрологии ЛУГМС. 1935а. Т.1. С.42-51.
- Петров В.В. Промысловые рыбы Кольского полуострова // Карело-Мурманский край. Мурманск, 1935б. № 8-9. С.12-18.
- Порецкий В.С., Жузе А.П., Шешукова В.С. Диатомовые Кольского полуострова в связи с микроскопическим составом Кольских диатомитов // Труды Геоморф. ин-та АН СССР. 1934. Т.8. С.95-200.
- Ресурсы поверхностных вод СССР / Т.С. Антонова, Ю.Л. Елшин, М.Г. Тушинская и др. Л.: Гидрометеиздат, 1970. Т.1. 316 с.
- Решетников Ю.С. О систематическом положении сигов Лапландии // Отчет фондов Лапландского государственного заповедника. 1962. 20 с.

*Решетников Ю.С.* Особенности роста и созревания сига в водоемах Севера // Закономерности динамики численности рыб Белого моря и его бассейна. М.: Наука, 1966. С.93-155.

*Решетников Ю.С.* Питание разных внутривидовых форм сига из разных озер Лапландского заповедника // Вопросы ихтиологии. 1964. Т.4, вып.4. С.679-694.

*Решетников Ю.С.* Экология и систематика сиговых рыб. М., 1980. 301 с.

*Рихтер Г.Д.* Обзор работы Имандровской экспедиции за 1924-1926 гг. Л., 1927. 136 с.

*Рихтер Г.Д.* Очерки исследований оз.Имандра // Работы Мурман. биол. ст. Мурманск, 1926а. Т.2. С.32-68.

*Рихтер Г.Д.* Предварительный отчет о работах Имандровской экспедиции Мурманской биологической станции // Работы Мурман. биол. ст. Мурманск, 1926б. Т.2. С.4-7.

*Рыбохозяйственные* исследования Верхнетуломского и Серебрянского водохранилищ Мурманской области. Мурманск: ПИНРО, 1985. 174 с.

*Рыбы* Мурманской области. Мурманск, 1966. 334 с.

*Рылов В.М.* Материалы к фауне свободноживущих пресноводных *Copepoda* Северной России. Ч. 1. *Calanoida* и *Cyclopoida* // Ежегодник Зоол. музея Рос. акад. наук. 1922. Т.22. С.247-310.

*Световидова А.А.* Возраст и темп роста семги реки Поной // Изв. ВНИОРХ. 1935. Т.20. С.205-229.

*Сладечек В.* Общая биологическая схема качества воды. Санитарная и техническая гидробиология. М.: Наука, 1967. С.26-31.

*Смирнов А.Г.* Мурманская семга // Карело-Мурманский край. Мурманск, 1934. № 7-8. С.89-105.

*Стальмакова Г.А.* Бентос озер различных ландшафтов Кольского полуострова // Озера различных ландшафтов Кольского полуострова. Л., 1974. Ч.2. С.180-212.

*Сурков С.С.* Общая характеристика особенностей видового состава ихтиофауны Мурманской области // Рыбы Мурманской области. Условия обитания, жизнь и промысел. Мурманск: ПИНРО, 1966. С.147-151.

*Терентьев П.М.* Особенности динамики популяций рыб в водоемах Кольского Севера в условиях их аэротехногенного загрязнения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2005. 28 с.

*Унифицированные* методы исследования качества вод. Ч.3. Методы биологического анализа вод. Приложение 1. Индикаторы сапробности. М.: СЭВ, 1977. С.11-42.

*Шапошникова Г.Х.* Материалы по питанию рыб озер Имандры и Умбозера / Кольская научно-исследовательская база АН СССР // Материалы к изучению вод Кольского полуострова. 1940. Сб.1. С.219-242.

*Шаров А.Н.* Фитопланктон водоемов Кольского полуострова. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2004. 113 с.

*Шарова Ю.Н.* Особенности функционирования системы воспроизводства рыб Кольского севера в условиях техногенного загрязнения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2000. 26 с.

*Яковлев В.А.* Гидробиологические исследования внутренних вод Кольского Севера. Апатиты: Изд. КНЦ АН СССР, 1991. 53 с.

- Яковлев В.А.* Водный зообентос северной Фенноскандии (разнообразие, структура и антропогенная динамика). Ч.1. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2005. 161 с.
- Bradshaw A.D.* Comparison - its scope and limits // *New Phytol.* 1987. 106(1). P.3-21.
- Ecological state of the Kola River, Northwestern Russia* // *The Finnish Environment* 28/2007. 2007. 173 p.
- Håkanson L.* An ecological risk index for aquatic pollution control – a sedimentological approach // *Water Res.* 1980. V.14. P.975-1001.
- Kashulin N.A., Dauvalter V.A., Sandimirov S.S., Terentjev P.M., Koroleva I.M.* Catalogue of lakes in the Russian, Finnish and Norwegian border area. Kuopio: Kopijyva Oy, 2008. 141 p.
- Kihlman A.O.* Berichteiner naturwissenschaftlichen Reise durch Russland Lapland im Jahre // *Fennia.* 1889. 3(6). P.1-40.
- Kihlman A.O.* Pflanzenbiologische Studien aus Russisch-Lapland // *Acta Soc. Pro. Fauna et Flora Fenica.* 1890. 6(3). P.1-264.
- Kihlman A.O., Palmén J.A.* Die Expedition nach der Halbinsel Kola in Jahre 1887, vorläufig geschildert // *Fennia.* 1889. 3(5). P.1-28.
- Nylander E., Sælan Th.* Herbarium music Fennici. Helsingfors, 1859. 18 p.
- Reynolds C. S.* The state of freshwater ecology // *Freshwater Biol.* 1998. 39(4). P.741-753.
- Sladeczek V.* System of water quality from biological point of view // *Ergebn. limnol.* 1973, 7:1-128.
- State of the environment in the Norwegian, Finnish and Russian border area* / ed. by K.Stebel, G.N.Christensen, J.Derome and I.Grekälä // *The Finnish Environment.* 6/2007. 2007. 88 p.
- Wahlenberg C.* *Flora Lapponica.* Berlin, 1812. 550 p.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ОЧЕРКИ ЭКОЛОГИИ ОЗЕР ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ (БАССЕЙН БАРЕНЦЕВА МОРЯ) .....	9
Глава 1. ВОДОСБОР РЕКИ ЙОКАНЬГА (№ 2) .....	33
1.1. Озеро б/н (№ 2-1) .....	33
1.2. Озеро б/н (№ 2-2) .....	35
1.3. Озеро Кумужье (№ 2-3) .....	36
1.4. Озеро Рапъявр (№ 2-4) .....	38
1.5. Озеро б/н (№ 2-5) .....	39
1.6. Озеро Пахъявр (№ 2-6) .....	41
1.7. Озеро Сухое (№ 2-7) .....	43
1.8. Озеро б/н (№ 2-8) .....	44
1.9. Озеро Каменистое (№ 2-9) .....	46
1.10. Озеро Карманникум (№ 2-10) .....	47
1.11. Озеро б/н (№ 2-11) .....	49
1.12. Озеро Семужье (№ 2-12) .....	50
1.13. Озеро б/н (№ 2-13) .....	52
1.14. Озеро Вевльурта (№ 2-14) .....	53
1.15. Озеро Верхний Ворнаявр (№ 2-15) .....	55
1.16. Озеро Инскуръявр (№ 2-16) .....	56
1.17. Озеро б/н (№ 2-17) .....	58
1.18. Озеро б/н (№ 2-18) .....	59
Глава 2. ВОДОСБОР ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ ОТ УСТЬЯ РЕКИ ЙОКАНЬГА ДО УСТЬЯ РЕКИ ВАРЗИНА (№ 3-11) .....	61
2.1. Озеро б/н (№ 3-1) .....	62
2.2. Озеро б/н (№ 3-2) .....	63
2.3. Озеро б/н (№ 4-1) .....	65
2.4. Озеро б/н (№ 6-1) .....	67
2.5. Озеро б/н (№ 8-1) .....	68
2.6. Озеро б/н (№ 10-1) .....	70
2.7. Озеро б/н (№ 10-2) .....	71
Глава 3. ВОДОСБОР РЕКИ ВАРЗИНА (№ 12) .....	73
3.1. Озеро Пашекозеро (№ 12-1) .....	74
3.2. Озеро б/н (№ 12-2) .....	75
3.3. Озеро б/н (№ 12-3) .....	77
3.4. Озеро б/н (№ 12-4) .....	78
3.5. Озеро Енозеро (№ 12-5) .....	80
3.6. Озеро Николаево (№ 12-6) .....	84
Глава 4. ВОДОСБОР РЕКИ ВОСТОЧНАЯ ЛИЦА (№ 16) .....	87
4.1. Озеро б/н (№ 16-1) .....	88
4.2. Озеро б/н (№ 16-2) .....	89
Глава 5. ВОДОСБОР РЕКИ ХАРЛОВКА (№ 18) .....	92
5.1. Озеро Гыркаты (№ 18-1) .....	93
5.2. Озеро б/н (№ 18-2) .....	94
5.3. Озеро Норосрод (№ 18-3) .....	96
5.4. Озеро Лявозеро (№ 18-4) .....	97

5.5. Озеро б/н (№ 18-5) .....	99
5.6. Озеро б/н (№ 18-6) .....	100
5.7. Озеро б/н (№ 18-7) .....	102
5.8. Озеро б/н (№ 18-8) .....	103
5.9. Озеро б/н (№ 18-9) .....	105
5.10. Озеро б/н (№ 18-10) .....	106
5.11. Озеро б/н (№ 18-11) .....	108
5.12. Озеро Тойбляшъявр (№ 18-12) .....	109
Глава 6. ВОДОСБОР ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ ОТ УСТЬЯ РЕКИ ХАРЛОВКА ДО УСТЬЯ РЕКИ РЫНДА (№ 19-23) .....	111
6.1. Озеро б/н (№ 22-1) .....	111
Глава 7. ВОДОСБОР РЕКИ РЫНДА (№ 24) .....	113
7.1. Озеро б/н (№ 24-1) .....	113
7.2. Озеро б/н (№ 24-2) .....	115
Глава 8. ВОДОСБОР ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ ОТ УСТЬЯ РЕКИ РЫНДА ДО УСТЬЯ РЕКИ ВОРОНЬЯ (№ 25-32) .....	117
8.1. Озеро Зеленецкое (№ 30-1) .....	117
8.2. Озеро Первое Евтюковское (№ 30-2) .....	121
8.3. Озеро Восьмое Евтюковское (№ 30-3) .....	123
8.4. Озеро Ярнышное (№ 31-1) .....	124
8.5. Озеро Раздельное (№ 31-2) .....	126
8.6. Озеро Аэропланное (№ 31-3) .....	128
8.7. Озеро б/н (№ 31-4) .....	130
8.8. Озеро б/н (№ 31-6) .....	132
8.9. Озеро б/н (№ 31-6) .....	133
Глава 9. ВОДОСБОР РЕКИ ВОРОНЬЯ (№ 33) .....	136
9.1. Озеро б/н (№ 33-1) .....	137
9.2. Озеро б/н (№ 33-2) .....	138
9.3. Озеро б/н (№ 33-3) .....	140
9.4. Озеро Безымянное (№ 33-4) .....	141
9.5. Озеро б/н (№ 33-5) .....	147
9.6. Озеро б/н (№ 33-6) .....	151
9.7. Озеро б/н (№ 33-7) .....	156
9.8. Озеро Ластьявр (№ 33-8) .....	162
9.9. Озеро Шарьявр (№ 33-9) .....	168
9.10. Озеро Верхний Цагаявр (№ 33-10) .....	174
9.11. Озеро Нижний Цагаявр (№ 33-11) .....	180
9.12. Озеро б/н (№ 33-12) .....	187
9.13. Озеро Олекчъявр (№ 33-13) .....	189
9.14. Озеро б/н (№ 33-14) .....	192
9.15. Озеро Саранчозеро (№ 33-15) .....	193
9.16. Озеро Сейдозеро (№ 33-16) .....	195
9.17. Озеро Ильма (№ 33-17) .....	198
9.18. Озеро Могильное (№ 33-18) .....	200
9.19. Озеро Кукесъявр (№ 33-19) .....	201
9.20. Озеро Карпово (№ 33-20) .....	203
9.21. Озеро б/н (№ 33-21) .....	205
9.22. Озеро Половинное (№ 33-22).....	207

9.23. Озеро б/н (№ 33-23) .....	208
9.24. Озеро Теневое (№ 33-24) .....	210
9.25. Озеро Забойное (№ 33-25) .....	211
9.26. Озеро б/н (№ 33-26) .....	213
9.27. Озеро б/н (№ 33-27) .....	214
9.28. Озеро б/н (№ 33-28) .....	216
9.29. Озеро Карозеро (№ 33-29) .....	217
9.30. Озеро б/н (№ 33-30) .....	219
9.31. Озеро б/н (№ 33-31) .....	221
9.32. Озеро Колгантъявр (№ 33-32) .....	222
9.33. Озеро Мартимъявр (№ 33-33) .....	224
9.34. Озеро б/н (№ 33-34) .....	226
9.35. Озеро б/н (№ 33-35) .....	227
9.36. Озеро б/н (№ 33-36) .....	229
9.37. Озеро Цыгъявр (Туманное) (№ 33-37).....	231
9.38. Озеро б/н (№ 33-38) .....	233
9.39. Озеро б/н (№ 33-39) .....	235
ЛИТЕРАТУРА .....	237



## CONTENTS

---

INTRODUCTION .....	5
ECOLOGICAL STUDIES OF THE LAKES IN THE EAST AREA OF THE MURMANSK REGION (BASIN OF THE BARENTS SEA) .....	9
Chapter 1. WATERSHED OF THE JOKAN`GA RIVER (№ 2) .....	33
1.1. Lake n/n (№ 2-1) .....	33
1.2. Lake n/n (№ 2-2) .....	35
1.3. Lake Kumuzhje (№ 2-3) .....	36
1.4. Lake Rapjavr (№ 2-4) .....	38
1.5. Lake n/n (№ 2-5) .....	39
1.6. Lake Pakhtjavr (№ 2-6) .....	41
1.7. Lake Sukhoe (№ 2-7) .....	43
1.8. Lake n/n (№ 2-8) .....	44
1.9. Lake Kamenistoe(№ 2-9) .....	46
1.10. Lake Karmannikum (№ 2-10) .....	47
1.11. Lake n/n (№ 2-11) .....	49
1.12. Lake Semuzhje (№ 2-12) .....	50
1.13. Lake n/n (№ 2-13) .....	52
1.14. Lake Vevl`urta (№ 2-14) .....	53
1.15. Lake Verkhnij Vornajavr (№ 2-15) .....	55
1.16. Lake Inskurjavr (№ 2-16) .....	56
1.17. Lake n/n (№ 2-17) .....	58
1.18. Lake n/n (№ 2-18) .....	59
Chapter 2. WATERSHED OF THE BARENTS SEA COST FROM JOKAN`GA RIVER MOUTH TO VARZINA RIVER MOUTH (№ 3-11) .....	61
2.1. Lake n/n (№ 3-1) .....	62
2.2. Lake n/n (№ 3-2) .....	63
2.3. Lake n/n (№ 4-1) .....	65
2.4. Lake n/n (№ 6-1) .....	67
2.5. Lake n/n (№ 8-1) .....	68
2.6. Lake n/n (№ 10-1) .....	70
2.7. Lake n/n (№ 10-2) .....	71
Chapter 3. WATERSHED OF THE VARZINA RIVER (№ 12) .....	73
3.1. Lake Pashekozero (№ 12-1) .....	74
3.2. Lake n/n (№ 12-2) .....	75
3.3. Lake n/n (№ 12-3) .....	77
3.4. Lake n/n (№ 12-4) .....	78
3.5. Lake Enozero (№ 12-5) .....	80
3.6. Lake Nikolaevo(№ 12-6) .....	84
Chapter 4. WATERSHED OF THE VOSTOCHNAJA LITZA RIVER (№ 16) .....	87
4.1. Lake n/n (№ 16-1) .....	88
4.2. Lake n/n (№ 16-2) .....	89
Chapter 5. WATERSHED OF THE KHARLOVKA RIVER (№ 18) .....	92
5.1. Lake Gyrkaty (№ 18-1) .....	93
5.2. Lake n/n (№ 18-2) .....	94
5.3. Lake Norosrod (№ 18-3) .....	96

5.4. Lake Lyavozero (№ 18-4) .....	97
5.5. Lake n/n (№ 18-5) .....	99
5.6. Lake n/n (№ 18-6) .....	100
5.7. Lake n/n (№ 18-7) .....	102
5.8. Lake n/n (№ 18-8) .....	103
5.9. Lake n/n (№ 18-9) .....	105
5.10. Lake n/n (№ 18-10) .....	106
5.11. Lake n/n (№ 18-11) .....	108
5.12. Lake Tojblyashjavr (№ 18-12) .....	109
Chapter 6. WATERSHED OF THE BARENTS SEA COST FROM .KHARLOVKA RIVER MOUTH TO RYNDA RIVER MOUTH (№ 19-23) .....	111
6.1. Lake n/n (№ 22-1) .....	111
Chapter 7. WATERSHED OF THE RYNDA RIVER (№ 24) .....	113
7.1. Lake n/n (№ 24-1) .....	113
7.2. Lake n/n (№ 24-2) .....	115
Chapter 8. WATERSHED OF THE BARENTS SEA COST FROM RYNDA RIVER MOUTH TO VORONJA RIVER MOUTH (№ 25-32) .....	117
8.1. Lake Zelenetskoe (№ 30-1) .....	117
8.2. Lake Pervoje Evtjukovskoe (№ 30-2) .....	121
8.3. Lake Vosmoje Evtjukovskoe (№ 30-3) .....	123
8.4. Lake Jarnishnoe (№ 31-1) .....	124
8.5. Lake Razdelnoe (№ 31-2) .....	126
8.6. Lake Aeroplannoe (№ 31-3) .....	128
8.7. Lake n/n (№ 31-4) .....	130
8.8. Lake n/n (№ 31-6) .....	132
8.9. Lake n/n (№ 31-6) .....	133
Chapter 9. WATERSHED OF THE VORONJA RIVER (№ 33) .....	136
9.1. Lake n/n (№ 33-1) .....	137
9.2. Lake n/n (№ 33-2) .....	138
9.3. Lake n/n (№ 33-3) .....	140
9.4. Lake Bezimyannoe (№ 33-4) .....	141
9.5. Lake n/n (№ 33-5) .....	147
9.6. Lake n/n (№ 33-6) .....	151
9.7. Lake n/n (№ 33-7) .....	156
9.8. Lake Lastjavr (№ 33-8) .....	162
9.9. Lake Sharjavr (№ 33-9) .....	168
9.10. Lake Verkhnij Tzagajavr (№ 33-10) .....	174
9.11. Lake Nizhnij Tzagajavr (№ 33-11) .....	180
9.12. Lake n/n (№ 33-12) .....	187
9.13. Lake Olekchjavr (№ 33-13) .....	189
9.14. Lake n/n (№ 33-14) .....	192
9.15. Lake Saranchozero (№ 33-15) .....	193
9.16. Lake Seidozero (№ 33-16) .....	195
9.17. Lake Il'ma (№ 33-17) .....	198
9.18. Lake Mogilnoe (№ 33-18) .....	200
9.19. Lake Kukesjavr (№ 33-19) .....	201
9.20. Lake Karpovo (№ 33-20) .....	203
9.21. Lake n/n (№ 33-21) .....	205

9.22. Lake Polovinnoe(№ 33-22) .....	207
9.23. Lake n/n (№ 33-23) .....	208
9.24. Lake Tenevoe (№ 33-24) .....	210
9.25. Lake Zaboynoe (№ 33-25) .....	211
9.26. Lake n/n (№ 33-26) .....	213
9.27. Lake n/n (№ 33-27) .....	214
9.28. Lake n/n (№ 33-28) .....	216
9.29. Lake Karozero (№ 33-29) .....	217
9.30. Lake n/n (№ 33-30) .....	219
9.31. Lake n/n (№ 33-31) .....	221
9.32. Lake Kolgantjavr (№ 33-32) .....	222
9.33. Lake Martimjavr (№ 33-33) .....	224
9.34. Lake n/n (№ 33-34) .....	226
9.35. Lake n/n (№ 33-35) .....	227
9.36. Lake n/n (№ 33-36) .....	229
9.37. Lake Tzygjavr (Tumannoe) (№ 33-37) .....	231
9.38. Lake n/n (№ 33-38) .....	233
9.39. Lake n/n (№ 33-39) .....	235
REFERENCES .....	237