

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»  
(СВФУ им. М.К. Аммосова)

УДК: 556

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
проректор по науке и инновациям

К.К. Кривошапкин

2019 г.



**ОТЧЕТ**

по научно-исследовательскому проекту

**ЭКОЛОГО-ЛИМНОЛОГИЧЕСКИЕ И КАДАСТРОВО-СПРАВОЧНЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ОЗЁР И ОЗЁРНЫХ РЕСУРСОВ ЯКУТИИ –  
ОЗЁРА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

Соглашение № 11-НИП

Руководитель проекта,  
к.г.н., доцент, вед. научн. сотр.

И.И. Жирков

Якутск 2019

## РЕФЕРАТ

133 стр., 59 таблиц, 106 рис.

Кадастрово-инвентаризационные работы выполнялись согласно проектного финансирования НИР по теме: «Эколого-лимнологические и кадастрово-справочные исследования озёр и озёрных ресурсов Якутии», на основании Положения о порядке финансирования научно-исследовательских проектов из Централизованного фонда СВФУ. Согласно Техническому заданию за текущий отчетный год объектами исследования являются озёра бассейна Средней Лены в пределах Намского, Хангаласского, Горного, Кобяйского улусов РС(Я), а также территорий подчиненных МО «г. Якутск» и его пригородов.

*Цель работы:* обобщение материалов и продолжение выполнения комплексных лимнологических исследований для обеспечения комплексных социально-экономических и отраслевых программ развития хозяйства вилюйских улусов и наслегов фактическими, теоретическими, картографическими и экологическими материалами об озёрах, озёрных котловинах и озёрных ресурсах.

Используемые методические основания проведения научно-исследовательских работ Лаборатории озероведения традиционно базируются на геоэкологических, геолого-геоморфологических и лимнологических методах и подходах к изучению озерных экосистем России и организации их мониторинга, разработанных и применяемых в российских специализированных двух академических институтах, выполняющих научные исследования больших озёр и водохранилищ.

Полученные новые лимнологические данные и фондовые материалы лаборатории использованы при составлении и восполнении материалов составляемого Лабораторией озероведения ИЕН СВФУ очередного тома «Озёра Западной части Центральной Якутии» – составной части научно-

прикладного справочника «Озёра Якутии», ориентированного для использования специалистами государственных, научных, производственных, природоохранных и образовательных учреждений и организаций. Кроме того, материалы об озёрах (об истории, географии и экологии озёр) могут быть полезными широкой массе читателей и природопользователей. Справочная информация пригодна также для использования в учебном процессе, в т.ч. для выполнения курсовых, дипломных и диссертационных работ.

Фактическая стоимость работ – 1 432 726,50 (один миллион четыреста тридцать две тысячи семьсот двадцать шесть рублей пятьдесят коп.) рублей.

Ключевые слова: озеро, кадастр, инвентаризация, морфометрические показатели, генезис, химический состав, качество воды, донные отложения, зоопланктон, зообентос, озёрные ресурсы.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ .....	2
РЕФЕРАТ .....	3
СОДЕРЖАНИЕ .....	5
ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	6
ВВЕДЕНИЕ .....	7
<b>Часть 1. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ, СВЕДЕНИЯ, МАТЕРИАЛЫ И ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПО ГИДРОЛОГИИ, ГИДРОХИМИИ, ГИДРОБИОЛОГИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОЗЁР .....</b>	<b>9</b>
1.1. Гидрографические особенности и связанные с ними лимноморфометрические общности и уникальности озёр региона .....	9
1.2. Лимногенетическая классификация озёр и районирование региона по преобладающим процессам лимногенеза .....	12
1.3. Гидрохимические общности и особенности исследуемых озёр ..	20
1.4. Донные отложения исследованных озёр .....	30
1.5. Гидробиологические общности и особенности озёр западной части Центральной Якутии .....	38
1.5.1. Прибрежно-водные и водные макрофиты .....	38
1.5.2. Фитопланктонные сообщества исследованных озёр .....	41
1.5.3. Зоопланктонные организмы исследованных озёр .....	43
1.5.4. Зообентосные организмы исследованных озёр .....	55
<b>Часть 2. КАДАСТРОВО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ОЗЁР</b> .....	<b>63</b>
2.1. Озера Намского улуса .....	63
2.2. Озера Горного улуса .....	75
2.3. Озера Кобяйского улуса .....	90
2.4. Озера Хангаласского улуса .....	102
2.5. Озёра г. Якутска и его пригородов .....	113
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	127
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	130

## ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

г. (гг.)	– год (годы)
куб.	– кубический, -ое, -ая, -ие
км	– километр
макс.	– максимальный, -ое, -ая, -ие
мин.	– минимальный, -ое, -ая, -ие
мг/л	– миллиграмм на литр
ммоль/л	– миллимоль на литр
экз./м <sup>2</sup>	– экземпляр на квадратный метр
экз./м <sup>3</sup>	– экземпляр на кубический метр
г/м <sup>2</sup>	– грамм на квадратный метр
мг/м <sup>3</sup>	– миллиграмм на кубический метр
тыс.кл/л	– тысяч клеток на литр
млн.	– миллион
ПДК	– предельно-допустимая концентрация
оз.	– озеро (озера)
опесч.	– опесчаненный (-ая)
- (прочерк)	– отсутствие чего-либо
р.	– река
С, Ю, В, З	– север, юг, восток, запад
С-В (СВ)	– северо-восток, -е, -чное
С-З (СЗ)	– северо-запад, -е, -ное
Ю-В (ЮВ)	– юго-восток, -е, -чное
Ю-З (ЮЗ)	– юго-запад, -е, -ное
с.ш.	– северная широта
средн.	– средний, -ая, -ее
на АСВ	– на абсолютно сухое вещество

## ВВЕДЕНИЕ

По данным сотрудников Института озераведения РАН (2005 г.) оказалось, что на Земле насчитывается примерно 8,45 млн. естественных озер, площадь которых превышает 0,01 км<sup>2</sup>. Однако 1,8 млн. из них даже не включены в национальные или местные кадастры. Только для 3–4 % озер известна глубина, а какие-либо исследования ученые-лимнологи проводили менее чем в 1 % озер планеты.

Среди нерешенных на сегодня глобальных проблем человечества на первом месте стоит проблема питьевой воды. К середине XXI века человечество будет использовать половину всех восстанавливающихся вод суши, т.е. около 19 тыс. км<sup>3</sup>, но уже в настоящее время безвозвратный водозабор составляет 5,5–6,0 тыс. км<sup>3</sup> воды, а ежегодный прирост безвозвратного водозабора составляет 4–5%.

Всего в Якутии с площадью водного зеркала более 1 га по данным Гидрорыбпроекта (1967 г.) насчитывается 708844 озёр с общей площадью 7400 тыс. га. В 1960-1966 гг. Гидрометеослужбой СССР и ГГИ проводились инвентаризация озёр Якутии, по данным которой только в бассейне р. Лены насчитывается 327,9 тыс. озёр с общей площадью водного зеркала 1964,9 тыс. га. В Лаборатории озераведения Якутского госуниверситета в 1982 г. проводилась инвентаризация озёр Центральной Якутии, по результатам которой только в центральных улусах насчитывалось 108 тыс. озёр с общей площадью водного зеркала 490,3 тыс. га.

Несмотря на такие впечатляющие цифры общего количества и общей водной площади озёр, в действительности, весьма существенная часть озёр не имеет большой хозяйственной значимости по причине удаленности от населенных пунктов, мелководности, малых размеров, отсутствия дорог к ним, бедности природными ресурсами и по другим основаниям.

Озеро для якутского народа – важнейший природный объект жизнеобеспечения. Озера наших отцов и дедов, наших предков находятся с

детства перед нашими глазами и любые сведения о них интересны для нас. Ведь в сущности, что там под водой, на дне озер и в воде, какая живность там обитает, что происходит подо льдом – всё это нам малопонятно или вообще неизвестно. Потому знания о наших озёрах для нас всегда притягательны. С другой стороны, получить сведения об озерах очень трудно. Любые параметры, любое качество озерных бассейнов, озер и озерной воды, выраженные количественно могут быть получены в результате исследований, замеров, анализов, определений. А ведь до этих озер, большая часть которых находятся в отдаленных труднодоступных местах, надо еще добраться.

Цель данного проекта: обобщение материалов и продолжение выполнения комплексных лимнологических исследований для обеспечения комплексных социально-экономических и отраслевых программ развития хозяйства республики, её районов (улусов) и наслегов фактическими, теоретическими, картографическими и экологическими материалами об озёрах Якутии, озёрных котловинах и озёрных ресурсах. На 2018-2019 проектный год рассмотрены озёра 5 административных территорий РС(Я) – Муниципальное образование «г. Якутск» и его пригороды, Намский, Хангаласский, Горный и Кобяйский улусы.

Даются результаты комплексных лимнологических исследований озёр, имеющих народно-хозяйственную, научно-теоретическую или историко-культурную значимость. Даются общие представления о гидрологии, гидрохимии, гидробиологии и использованию озёр исследуемой территории республики. Как пример, представлены основные характеристики 10-ти исследованных озёр с каждого административного района исследования: географическое положение, морфогенез (классификационно-типологический), основные морфометрические характеристики по данным лимнологических съемок, гидрографические и гидрологические, гидрохимические, биологические и агрохимические материалы.

# **Часть 1. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ, СВЕДЕНИЯ, МАТЕРИАЛЫ И ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПО ГИДРОЛОГИИ, ГИДРОХИМИИ, ГИДРОБИОЛОГИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОЗЁР**

## **1.1. Гидрографические особенности и связанные с ними лимноморфометрические общности и уникальности озёр**

Рассматриваемые озера расположены на II-VII надпойменных террасах рек Лена и Вилюй, их притоков, а также на высоких аллювиально-денудационных равнинах Лено-Вилюйского междуречья. Наибольшее количество озёр наблюдается в поймах р. Лена и ее притоков. Преобладающее большинство озёр незначительны по своим размерам. Крупными озёрами исследуемой территории являются озёра Ниджили, Унаардаах (Кобяйский улус), Белое, Лаабыда (Намский улус), Улахан Чабыда, Кётёт, Лаакыгыр (Горный улус) и др.

Озёра, в пределах рассматриваемой территории имеют эрозионно-термокарстовое, термокарстовое, водно-эрозионное и тукулановое происхождения. Для термокарстовых озёр, характерны небольшие площади зеркала, малые глубины и округло – овальная форма озёрных котловин и самих озёр. Озёра, имеющие водно-эрозионное происхождение (речные) распространены вдоль рек, не имеют постоянной связи с рекой, и с другими водоемами, берега заочкарены, имеют вытянутую продолговатую или подковообразную форму. Различия речных озёр от термокарстовых заключается и в том, что такие озёра в среднем существенно глубже, нередко имеют сезонный приток и течение, иногда возобновляющуюся проточность, берега слабо изрезаны, площади водосборов зачастую слабовыраженные. Количественное распределение исследованных озёр западной части Центральной Якутии по морфогенетической классификации [19] имеет следующую картину:



- на территории г. Якутска и его пригородов преобладают озёра эрозионно-термокарстового типа (56%), термокарстовых и водно-эрозионных озёр по 20 %. Единично встречаются озера тукуланового происхождения (оз. Улахан Чабыда, Краденое, Сугун и др.);
- в Намском улусе также преобладают озера эрозионно-термокарстового происхождения (41,18%), термокарстового (33,33%) разных стадий развития котловины, водно-эрозионный и тукулановый типы занимают 13,73 % и 11,77% соответственно. Единично встречаются озёра антропогенного происхождения, преимущественно техногенные водные запасы и водный режим которых регулируется плотинами (переливными или с водосливными регуляторами);
- в Хангаласском улусе из 90 озерных объектов в процентном отношении доминируют озёра водно-эрозионного происхождения (41,25%). Доля эрозионно-термокарстовых и термокарстовых озёр составляет 26,25 % и 28,75% соответственно. Единично встречаются озера тукуланового происхождения, расположенные на правом берегу р. Лена, на местах распространения древних закрепленных сосняками и современных «живых» накидных песчаных дюн. Со временем, по достижении массивности, такие дюны становятся автономно мобильными и начинают продвигаться вглубь водоразделов в соответствии с направлением господствующих ветров. На территории административного подчинения муниципальных образований «Синский наслег» и «Иситский наслег» встречаются озёра карстового происхождения с небольшой площадью зеркала воды;
- в Горном улусе доля эрозионно-термокарстовых озёр достигает 26%, водно-эрозионных – 11%, термокарстовых – 10%, тукулановых – 4%;
- в Кобяйском улусе из 112 исследованных озёр преобладают озёра эрозионно-термокарстового типа и достигают 79,21%, доля других типов незначительна (термокарстовые – 6,93%, водно-эрозионные – 5,94%). По сравнению с другими улусами здесь повышается доля тукулановых озёр до 7,92 %.

На рассматриваемой территории, количество батиметрически исследованных и изученных озёр – 138, кроме того, в данной работе приведены данные, где морфометрические параметры были определены с помощью топографических карт и спутниковых съёмок. Пользуясь формулами определения объёмов воды озёр [18], были определены объёмы и средние глубины.

Преобладают озёра округлые и округло-удлиненные. К числу основных морфометрических характеристик озёр относятся: площадь зеркала, длина, ширина озера и изрезанность береговой линии, глубины средняя и максимальная, объем водной массы и форма озёрной котловины. Для определения морфометрических характеристик озёр на основании топографических съёмок и промеров глубин были составлены батиметрические карты. Дополнительно были уточнены их точные местоположения и координаты.

Анализ морфометрических данных озёр данной территории позволяют сделать следующие выводы:

- озеро Ниджили Арылахского наслега Кобяйского улуса обладает уникальными показателями, так площадь зеркала воды составляет 118,56 км<sup>2</sup>, объем воды достигает 1,091 млрд. м<sup>3</sup> при максимальной глубине 9,2 м, длина – 32,44 км, ширина максимальная – 5,7 км;
- наибольшая глубина воды зафиксирована в озере Дьэбигэ II-го Хомустахского наслега Намского улуса ( $h = 9,7$  м) с запасом воды 62,662 млн. м<sup>3</sup>;
- по полученным морфометрическим данным наиболее глубоководные озёра расположены на территории Намского и Кобяйского улусов;
- средняя глубина воды исследованных озёр колеблется в пределах 1,2-2,3 м.
- самые мелководные озёра оказались в Хангаласском улусе; что соответствует преобладанию озёр водно-эрозионного и термокарстового происхождения на маломощных осадочных породах.

## **1.2. Лимногенетическая классификация озёр и районирование региона по преобладающим процессам лимногенеза**

Понимать региональное и межбассейновое многообразие озёр и сложность природных процессов в них помогает классификация. В связи с особенностями гидрологического режима рек криолитозоны и традиционной приуроченностью сельскохозяйственных населенных пунктов к озёрам, все большее научно-практическое значение в регионе приобретает комплексное изучение генезиса, закономерностей развития озёр, их гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов, закономерностей седиментационных процессов, возможностей хозяйственного освоения и других вопросов современного озёроведения.

Проведенные нами многолетние озероведческие исследования и лимносъемочные работы, анализ крупномасштабных специальных карт, интерпретация морфометрических, гидрохимических, гидробиологических и гидрологических особенностей озёр позволили нам составить схему морфогенетической классификации озёр и разработать справочные типологические показатели такой классификации.

Типологический подход научного познания озёр используется нами в целях сравнительного описания и объяснения существенных особенностей весьма разнообразных дискретных объектов, каковыми являются озёрные комплексы.

Классификация озёр, в том числе их типология, является по общему мнению, одним из универсальных способов географического мышления. В настоящее время существует множество общих лимнологических, региональных и частных классификаций озёр [3, 5]. Для разработки морфогенетической классификации озёр холодных регионов эти схемы не полностью удовлетворяют требованиям. Во-первых, некоторые из них основываются на односторонних характеристиках, т.е. не являются комплексными, физико-географическими; во-вторых, региональные особенности природы криолитозоны, в частности, наличие мощной толщи

многолетней мерзлоты, почти повсеместное распространение различной мощности льдонасыщенных грунтов, экстремальные гидрометеорологические условия региона затрудняют применение существующих внемерзлотных классификаций. Кроме того, есть классификации, которые на современном этапе познания наших озёр не могут быть применены из-за громоздкости комбинаций многочисленных классификационных признаков, т.е. из-за сложности постановки исследований, обеспечивающих эти разработки фактическим материалом, например, классификация И.В. Баранова [5]. Кроме того, существует немало региональных классификаций небольшой группы озёр или озёр конкретных территорий. Весьма интересны из них не только в узкоспециальном, но и в теоретическом плане, территориальная классификация соляных озёр, совмещенная с районированием, А.И. Дзенс-Литовского [17], классификация прудов мелиоративных систем по их функциональному назначению, разработанная А.К. Чижик [36], генетическая классификация плейстоценовых и голоценовых озёр Белоруссии М.А. Вальчик [6] и др.

К примеру, Центральная Якутия в природно-климатическом отношении целиком расположена в среднетаежной подзоне светло-хвойных лесов. В силу этого региональные различия ландшафтов определяются не зональными, а тектоно-литологическими, геоморфологическими, криогенными и т.п. азональными факторами и наличием пойменных, террасовых, болотных, солончаковых и т.п. интразональных типов местности. Таким образом, вслед за Н.А. Гвоздецким [12] и др. в понятие «ландшафт географический» мы вкладываем типологическое содержание, т.е. один и тот же озёрный ландшафт может находиться в пространственно разобщенных участках, обладающих сходством в существенных чертах природы, в истории развития. В связи с этим, и озёра, расположенные в них, имеют общий типологический облик, сходные морфометрические и лимнологические показатели, общность происхождения и развития. Поэтому региональная классификация озёр Северо-Востока России, куда относится и

описываемая территория западной части Центральной Якутии, нами составлена на основе анализа существующих классификаций применительно к экстремальным природно-климатическим условиям региона. Из региональных разработок классификаций большой интерес, и не только теоретический, представляет классификация озёр Белоруссии, предложенная О.Ф. Якушко [37-39], которая создана на широкой комплексной лимнологическо-географической основе для своеобразного региона, где значительная часть озёрных комплексов формировалась в перигляционных условиях позднеледникового времени.

Для классификации озёр холодных регионов эти существующие и общепризнанные схемы применимы не всегда. Во-первых, некоторые из них основываются на односторонних характеристиках, т.е. не являются комплексными, собственно физико-географическими; во-вторых, региональные особенности природы Якутии, в частности, наличие мощной толщи многолетней мерзлоты, широкая и мощная распространённость льдонасыщенных грунтов, экстремальность гидрометеорологических условий региона ограничивают применение разработанных классификаций и районирования озёр криогенных ландшафтов. Кроме того, как было упомянуто выше, есть классификации, которые на современном этапе исследований озёр холодных регионов не могут быть применены из-за необходимости комбинаций многочисленных классификационных признаков, т.е. из-за сложностей организации и проведения исследований, обеспечивающих эти разработки фактическими материалами.

Создавшиеся в последние годы жесткие условия большей автономности северных территорий нашей страны и, вследствие этого, необходимость вовлечения в хозяйственный оборот природных ресурсов озёр стимулируют разработки региональных схем классификации озёр.

При составлении представленной принципиальной схемы классификации озёр Центральной Якутии за основные классификационные критерии, как и ранее по всей территории Якутии, приняты генезис озерных

котловин и пространственно-временные факторы формирования в них озёрных комплексов. Типы и подтипы озёр в классификации выделены по способу образования котловин и по приуроченности водосборов озёр к определенным аazonальным и интразональным ландшафтам (типам местности), а также в зависимости от стадий развития озёр. Редко, как исключение, учтены и гидрохимические аномалии лимногенеза, в частности, гидрогеохимические.

При таком подходе к разработке классификации озёр, использующем широкую физико-географическую и ландшафтную основу, появляется возможность полнее учитывать пространственно-временные факторы развития озёр и максимально приблизить классификацию к районированию озёр вплоть до использования таксономических единиц классификации в качестве элементов районирования. Преимуществом разработанной и применяемой нами региональной схемы классификации является также возможность быстрого определения места любого озера в схеме классификации. Так как основные типологические характеристики (показатели) всех наиболее интересных в хозяйственном отношении типов, подтипов, видов и подвигов озёр указаны в справочных материалах, то любому заинтересованному лицу нетрудно ориентировочно, по аналогиям, выделить основные лимнологические характеристики подавляющего большинства озёрных водоемов. То есть, в конечном счете, можно определить возможности хозяйственного использования озёрных ресурсов и прогнозировать результаты преобразований озёр и их водосборов без проведения большого объема сложных, трудоемких, долгосрочных лимнологических исследований, обеспечивающих такие разработки фактическим материалом.

Классификация озёр, как и всякая другая классификация природных объектов, является в определенной степени условной, генерализованной и абстрагированной от конкретных озерных комплексов.

Все типы озёр в большинстве случаев в чистом виде в природе обычно не встречаются. Возникновение в каком-то месте котловины, наполнение ее водой и образование озера, дальнейшее его развитие и превращение в крупное озеро происходит в течении очень долгого времени.

За этот период приток воды, образование вытока, сток лишней воды по нему, а также возможное образование бугра пучения (булгуннях) в усыхающей котловине из-за промерзания переувлажненных подозёрных грунтов, образование торфяных накоплений и покровов с последующим морозобойным растрескиванием влажных торфов и с формированием мелкобугристого рельефа и приозерных водоемов – сателлитов – все выглядит так, как-будто в одном озере представлены разные типы озер одновременно. В природе-то действительно так и бывает: в подкововидной старице термокарст полностью может разрушить внутримандровое пространство и превратить ее в округлое озеро или, наоборот термокарстовое озеро может быть полностью преобразовано, если через это замкнутое озеро в многоводные годы начнет протекать речка и т.д.

Разные части нашей Якутии, бассейны крупных рек, зональные и азональные ландшафты различаются по преобладанию в них определенных типов и видов озёр. Используя такое своеобразие отдельных регионов Якутии, в Лаборатории озероведения разработана карта районирования Якутии по преобладанию в отдельных регионах озёр определенной классификационной разновидности.

Физико-географическое районирование заключается в объединении территорий или акваторий, обладающих относительным сходством по некоторому, признанному на данной ступени существенным, признаку, и отделении их от территорий, этим признаком не обладающих. Согласно этой формулировке по преобладанию в той или иной местности озёрных комплексов определенной классификационной принадлежности составлена и предлагается вниманию читателя карта районирования озер Западной части Центральной Якутии. Ввиду того, что озёра, относящиеся к определенной

лимногенетической разновидности, могут встретиться в разобщенных друг от друга территориях, карта районирования получилась типологической.

Районирование выполнено «сверху», что диктовалось обширностью региона. Одновременно для уточнения ареалов и проведения их границ использовались картограммы озерности, составленные авторами и крупномасштабные топографические карты и спутниковые снимки. При проведении границ в некоторых случаях не удалось избежать частичного перекрытия контуров (наложения ареалов). Это объясняется одноступенчатостью составленной легенды. Своеобразие признаков, по которым производилось районирование территории и одновременное существование на одной и той же местности разнотипных озер, затрудняют проведение неперекрывающихся границ типов местности. Вместе с тем, случаи наложения ареалов можно считать доказательством существования более дробных таксономических единиц типологического районирования, стимулирующих дальнейшую детализацию районирования территории по принятым признакам.

Поскольку свойства той или иной совокупности заданы объектом исследования (в данном случае конкретными озерами), точность оценок зависит, в основном, от числа наблюдений. Из-за невозможности исследовать все 723 тысячи озёр Якутии, при составлении «Карты типологического районирования» (рис. 1.2.1) широко использованы принцип однотипности и принцип генерализации. То же – и при дробном районировании озёр Якутии по отдельным крупным регионам.

Хотя способ ареалов является традиционным и общепринятым при районировании, в данном случае, при его использовании для районирования территорий по разнотипности озёрных комплексов, карта получилась оригинальной. Лаборатория озероведения холодных регионов полагает возможным, что принципы ландшафтно-лимногенетической классификации озёр и типологического (лимногенетического) районирования территорий



будут полезными при выполнении озерных исследований и на сопредельных холодных регионах криолитозоны.

В исследованных озёрах 5 административных районов, расположенных в бассейнах рек Лена и Вилюй и их больших и малых притоков, по ландшафтно-лимногенетической классификации И.И. Жиркова [19] встречаются 5 типов, 9 подтипов, 11 видов, 31 подвид из всех 14 лимногенетических типов озёр и их соподчинённых разновидностей, распространённых на криолитозоне РС(Я). Но при этом доминируют озёра эрозионно-термокарстового происхождения разных форм котловины. Доля таких озёр достигает 52 % от общего количества всех рассмотренных озёр. Доля термокарстовых и водно-эрозионных озёр одинакова и составляет примерно по 20%.

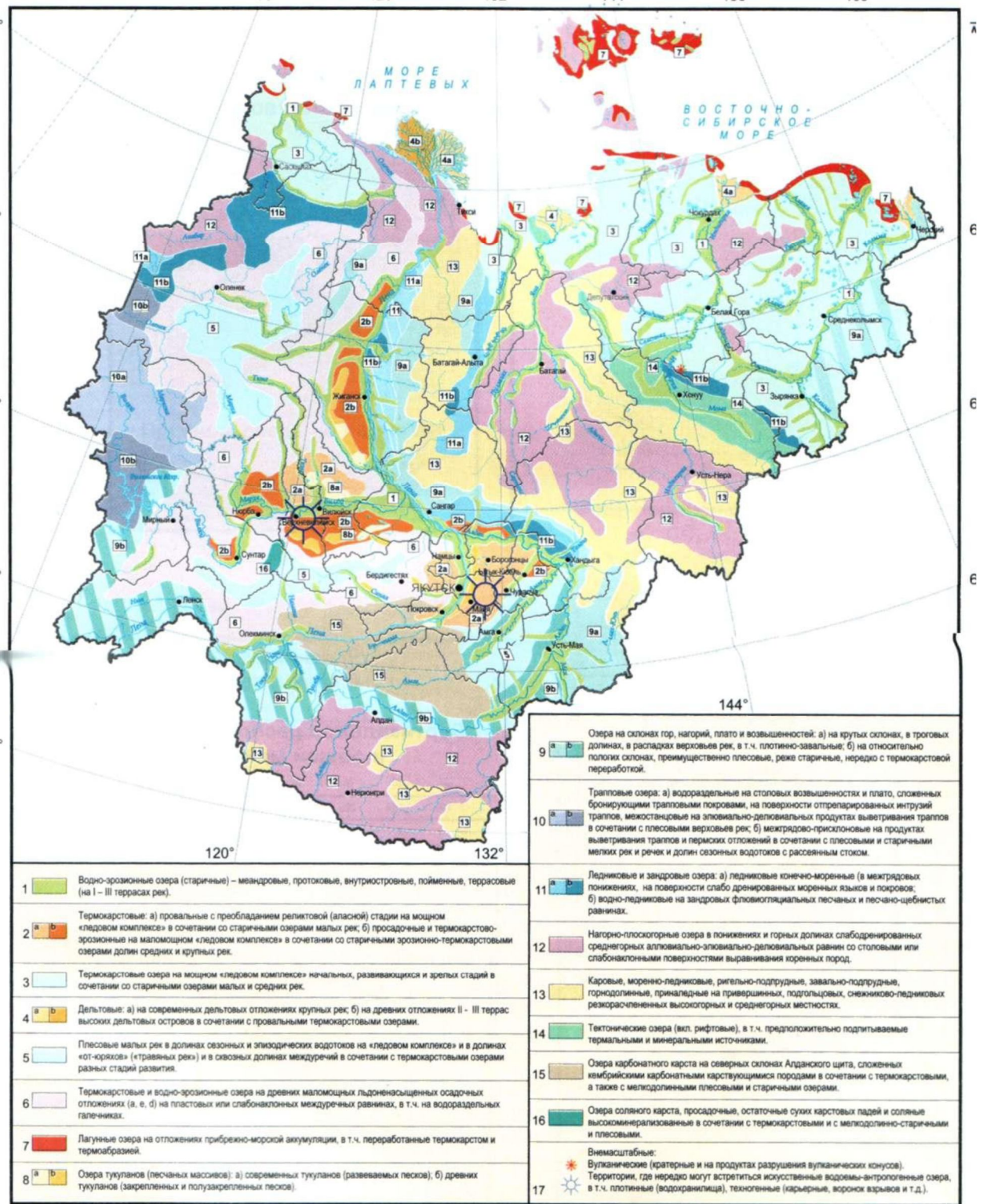


Рис. 1.2.1. Типологическое районирование озёр РС(Я).

### 1.3. Гидрохимическая характеристика озёрных вод

Большинство исследованных озер бассейна р. Лена в пределах исследуемых административных районов, в основном неглубокие (до 2-4 м). В связи с этим в летнее время они хорошо прогреваются до гомотермии и не наблюдается вертикальной температурной стратификации. Только в относительно глубоких озёрах отмечается температурная стратификация. Например, в озере Монастырское (г. Покровск), с прозрачностью в момент обследования 1,1 м, при глубине 4,3 м, в поверхностных слоях температура воды равнялась +27,0 °С, в придонных слоях – 14,1 °С.

Ослабление интенсивности света с глубиной в мутной воде приводит к большему поглощению солнечной энергии вблизи поверхности. Появление более теплой воды у поверхности уменьшает перенос кислорода из воздуха в воду, снижает плотность воды, стабилизирует стратификацию. Уменьшение потока света также снижает эффективность фотосинтеза и биологическую продуктивность водоема.

**Органолептические свойства** (цветность, запах, вкус, осадок, мутность). В подледном режиме вода большинства озер криолитозоны по цветности превышает допустимые показатели. Цветность воды достигает 150-300° при нормативе 20°. Повышенная цветность воды наблюдается при обогащении толщ воды органическими веществами, в том числе, гумусовыми.

Высокая цветность воды ухудшает ее органолептические свойства и оказывает отрицательное влияние на развитие водных растительных и животных организмов в результате резкого снижения концентрации растворенного кислорода в воде, который расходуется на окисление соединений железа и гумусовых веществ.

По запаху показатели большинства исследованных озёр превышают допустимые концентрации независимо от режима водоема. Запах воды вызывают летучие ароматические и пахучие вещества, поступающие в воду в результате процессов жизнедеятельности водных организмов, при

биохимическом разложении органических веществ, при химическом взаимодействии содержащихся в воде компонентов, а также веществ, поступающих с промышленными, сельскохозяйственными и хозяйственно-бытовыми сточными водами.

**Газовый режим.** В подледный период отмечается значительное снижение количества кислорода и повышение содержания углекислоты. Концентрация растворенного кислорода на границе лед-вода равняется 1-2 мг/л, в придонных слоях воды нередко снижается до аналитического нуля. Соответственно повышается концентрация углекислоты. Газовый режим в период открытой воды характеризуется содержанием кислорода, близким к нормальному насыщению и низкими величинами содержания свободной двуокиси углерода в поверхностных горизонтах воды. В период летней стагнации процент насыщения кислородом в поверхностных слоях воды достигает 116,0 %. Свободный *диоксид углерода* ( $CO_2$ ), как продукт обмена веществ в живых организмах и разложения органических остатков, придонных слоях зафиксирован в значительных количествах до 836 мг/л (в озерах г. Покровска). Там же в озере Монастырское отмечена чёткая вертикальная стратификация по растворённому кислороду, где в поверхностных слоях воды насыщения воды кислородом достигает 127 %, а в придонных – всего лишь 14,43 %.

**Водородный показатель** (рН) озерных вод лимитируется, главным образом, биологическими процессами. Как и режим растворенных газов, рН воды тесно связан с процессами фотосинтеза, они могут существенно меняться в течение суток. В период зимней стагнации рН водной среды исследованных озёр колеблется от 6,99 до 7,87, т.е. имеет нейтральную среду. В летнее время рН закономерно сдвигается в щелочную сторону (до 9,32).

К **биогенным элементам** относятся минеральные вещества, наиболее активно участвующие в жизнедеятельности водных организмов. Из них

определялись содержания минеральных соединений азота ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ), фосфора ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), железа ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ).

Присутствие в незагрязненных поверхностных водах *ионов аммония* ( $\text{NH}_4^+$ ) связано, главным образом, с процессами биохимического разложения органических веществ. Основными источниками поступления ионов аммония в водные объекты являются стоки с животноводческих ферм, хозяйственно-бытовые сточные воды. В озерах бассейна р. Лена, в частности, и Центральной Якутии, концентрация ионов аммония незначительна и составляет десятичные, сотые доли мг/л. Повышенная концентрация ионов аммония может быть использована в качестве индикаторного показателя, отражающего ухудшение санитарного состояния водного объекта, процесса загрязнения поверхностных и подземных вод, в первую очередь, бытовыми и сельскохозяйственными стоками.

Концентрация *нитритных ионов* ( $\text{NO}_2^-$ ) минимальна – сотые доли мг/л в зимнем режиме, десятые доли мг/л в летнем режиме. Нитриты представляют собой промежуточную ступень в цепи бактериальных процессов окисления аммония до нитратов. Повышенное содержание нитритов указывает на усиление процессов разложения органических веществ в условиях более медленного окисления  $\text{NO}_2^-$  в  $\text{NO}_3^-$ , что бывает при загрязнении водного объекта, т.е. является важным санитарным показателем.

Концентрация *нитратных ионов* ( $\text{NO}_3^-$ ) также невысокая, в пределах норматива. В зимнем режиме их количество несколько ниже, в летнем наблюдается незначительное повышение. Главными процессами, направленными на понижение концентрации нитратов, являются потребление их фитопланктоном и денитрифицирующими бактериями, которые при недостатке кислорода используют кислород нитратов на окисление органических веществ.

Из минеральных форм фосфора изучены *ортофосфаты* ( $\text{PO}_4^{3-}$ ). Их концентрация невелика, в пределах нормативов. В исследованных озерах в зимнем режиме концентрация  $\text{PO}_4^{3-}$  незначительна – десятичные доли мг/л.

В летнем режиме несколько повышается до единичных долей мг/л. Сезонные колебания зависят от соотношения интенсивности процессов фотосинтеза и биохимического окисления органических веществ.

Соединения минерального фосфора поступают в природные воды в результате выветривания и растворения пород, содержащих ортофосфаты и поступления с поверхности водосбора в виде орто-, мета-, пиро- и полифосфат-ионов (удобрения, синтетические моющие средства, добавки, предупреждающие образование накипи в котлах, и т.п.), а также образуются при биохимической переработке остатков животных и растительных организмов.

*Железо* изучено в окисной ( $\text{Fe}^{3+}$ ) форме. Являясь биологически активным элементом, железо в определенной степени влияет на интенсивность развития фитопланктона и качественный состав микрофлоры в водоеме. Концентрация общего железа большинства озёр отвечает требованиям нормативов (ПДК 0,3 мг/л). Повышенные значения трехвалентного железа отмечены почти во всех исследованных озёрах Намского улуса и единично в других исследованных территориях.

Главными источниками соединений железа в поверхностных водах являются процессы химического выветривания горных пород, сопровождающиеся их механическим разрушением и растворением. Значительные количества железа поступают с подземным стоком и с сельскохозяйственными стоками.

Из **макрокомпонентов** изучены ионы кальция, магния, натрия, калия, гидрокарбоната, хлорида, сульфата ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+\text{+K}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ). Концентрации макрокомпонентов большинства озёр не превышают нормативы ПДК. Их величины коррелируются с общей минерализацией в зависимости от её сезонной изменчивости, которая в зимнем режиме характеризуется более высокими концентрациями, чем в летнем режиме. Доминирующие катионы - ионы натрия и калия (суммарно), среди анионов - гидрокарбонатный ион.

*Кальций* ( $\text{Ca}^{2+}$ ). Главными источниками поступления в поверхностные воды ионов кальция - процессы выветривания и растворения минералов, прежде всего известняков, доломитов, гипса, кальцийсодержащих силикатов и других осадочных и метаморфических пород. Большое количество ионов кальция выносится со стоком с сельскохозяйственных угодий при использовании кальцийсодержащих минеральных удобрений.

В исследованных озёрных водах региона содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$  колеблется от 0,3 до 9,45 мг-экв/л, но, в основном, в пределах от 0,5 до 2,5 мг-экв/л. Повышенное содержание ионов кальция характерно для озёр бассейна р. Синяя, прорезывающей преимущественно карбонатные отложения Приленского плато, и озёр долины Туймаада, испытывающей весьма интенсивный антропогенный пресс. В бассейне р. Вилюй для Ниджилинской и Сылахской групп озёр изменения содержаний ионов  $\text{Ca}^{2+}$  установлены в более узком диапазоне: 0,3-2,0 мг-экв/л.

В озёрах бассейна Средней Лены ионы кальция распространены весьма неравномерно. Наибольшее количество ионов кальция установлено в озёрах Нэрчимэ (7,0 мг-экв./л), Ойбон Кюель (9,45 мг-экв/л) в Намском улусе, Талое (8,5 мг-экв/л), Уулаах Эбэ (7,0 мг-экв/л) на территории г. Якутска и пригорода. Наименьшее количество характерно для тукулановых вод, таких как озёра Бэриндэ, Уюлу, Арыылаах, Кумахтаах (0,3-0,37 мг-экв/л). На рис. 1.3.2 видно, что на исследуемом участке Средней Лены преобладают воды с содержанием кальция до 2,25 мг-экв/л.

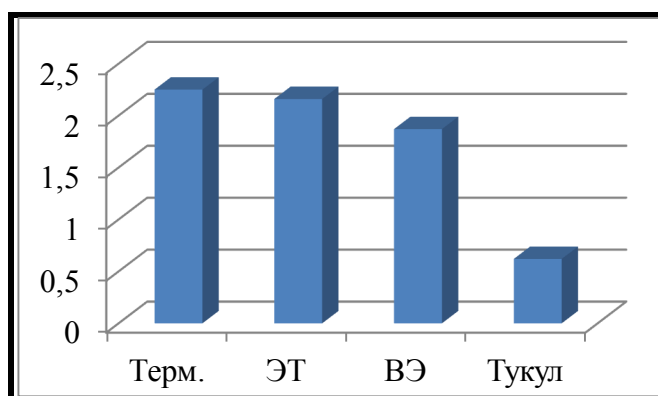


Рис. 1.3.2. Средние значения концентрации ионов кальция по генезису.

*Магний* ( $Mg^{2+}$ ) поступает в поверхностные воды в основном за счет процессов химического выветривания и растворения доломитов, мергелей и других магнийсодержащих минералов. В целом на исследуемой территории Центральной Якутии содержание ионов  $Mg^{2+}$  в озерных водах колеблется в широком диапазоне – от 0,03 до 30 мг-экв/л.

Повышенные концентрации наблюдаются в озерах по бассейнам реки Синяя. Эти озёра имеют самое большое содержание ионов магния из исследованных Лабораторией озероведения озёр республики. Концентрация ионов магния достигает 14 мг-экв/л (оз. Лаакыгыр), 18 мг-экв/л (оз. Оймогостох), 26 мг-экв/л (оз. Ногоджьо) и 29 мг-экв/л (оз. Арыылаах). Также требованиям СанПиНа не отвечают озеро Лексенге (7,1 мг-экв/л) и Кетет (6,5 мг-экв/л). Не соответствуют нормативам воды некоторых озёр в долине р. Лена. Например, озера Талое 10,9 мг-экв/л (г. Якутск) и Дьёдя 29,67 мг-экв/л (с. Бердигестях Горного улуса) и др.

Низкое содержание ионов магния в пределах 0,03-1,2 мг-экв/л характерно для Ниджилинской группы озёр в пределах бассейна р. Виллюй.

*Натрий* ( $Na^{+}$ ) является одним из главных компонентов химического состава природных вод, определяющих их тип. Основным источником поступления натрия в поверхностные воды суши являются изверженные и осадочные породы и самородные растворимые хлористые, сернокислые и углекислые соли натрия. Большое значение имеют также биологические процессы, протекающие на водосборе, в результате которых образуются растворимые соединения натрия. Кроме того, натрий поступает в природные воды с хозяйственно-бытовыми водами и с водами, сбрасываемыми с орошаемых полей.

В исследуемой территории концентрация ионов натрия варьирует в широких пределах – от 0,5 до 920 мг/л. Значительно высокие показатели зафиксированы в отдельных исследуемых озёрах, таких как Ымыйахта (с. Столбы Намского улуса), Уулаах Эбэ и Дёгудай (с. Хатас г. Якутска) и для большинства озёр г. Якутска.



Озера с низким содержанием натрия менее 27 мг/л характерны для бассейна р. Вилюй.

*Гидрокарбонатные и карбонатные ионы* ( $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ). Основные источники – это широко распространенные в природе карбонатные породы (известняки, мергели, доломиты). Эти ионы являются важнейшей составной частью химического состава природных вод.

Достаточно высокие концентрации гидрокарбонатных ионов отмечены в термокарстовых и эрозионно-термокарстовых озёрах Намского улуса (1225-2550 мг/л). Средние показатели (224-864 мг/л) гидрокарбонатов характерны для озёр города Якутска и Покровска. Менее низкие показатели этих ионов (100-150 мг/л) зафиксированы в озёрах Горного и Кобяйского улусов.

*Хлориды* ( $\text{Cl}^-$ ) Первичными источниками хлоридов являются магматические породы, в состав которых входят хлорсодержащие минералы (содалит, хлорапатит и др.), соленосные отложения, в основном галит. Возрастающее значение приобретают промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды.

В исследованных термокарстовых, эрозионно-термокарстовых и водно-эрозионных озёрах исследуемой территории среднее значение хлоридных ионов составляет 160,39, 185,97 и 164 мг/л соответственно. Для озёр тукуланового типа этот показатель приравнивается всего 12,93 мг/л.

Для озёр, подвергающимся антропогенным техногенным воздействиям, также характерен хлоридно-натриевый состав воды, при этом чем больше минерализация, тем выше %-содержание ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ . Например, в воде озера Монастырское г. Покровска Хангаласского улуса в составе анионов установлено относительно низкое содержание гидрокарбонатов и сульфатов, сбалансированное с высоким содержанием хлоридов до 4004,4 мг/дм<sup>3</sup> в летнем режиме в придонных слоях воды. Эта аномалия становится понятным, если уточним, что озеро это расположено в самом центре г.

Покровск и, возможно, загрязняется при протечках проложенных вблизи сантехнических сетей.

*Сульфаты* ( $\text{SO}_4^{2-}$ ). Одной из особенностей озёр Якутии является бессульфатность вод или их минимальное содержание (от 2-4 до 8-12 мг/л). Это явление можно объяснить биохимическими процессами десульфатизации, протекающими в донных отложениях озёр при участии сульфатредуцирующих бактерий [2]. Но наблюдения показывают, что на общем фоне в основном бессульфатных озёр Центральной Якутии встречаются и сульфатные. Так, относительно более высокие показатели сульфатных ионов зафиксированы для озёр Хангаласского улуса, в частности Кемюк, Арга Юрях (с. Октёмцы), Южное и Западное (г. Покровск), в которых также содержания сульфатных ионов не превышают нормативы ПДК (рис. 1.3.3).

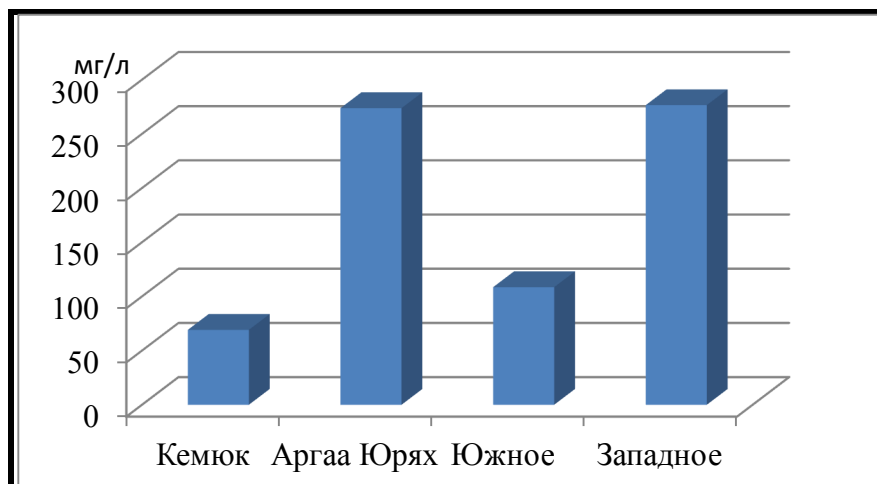


Рис. 1.3.3. Концентрация сульфатных ионов.

Главным источником сульфатов в поверхностных водах являются процессы химического выветривания и растворения серосодержащих минералов, в основном гипса, а также окисления сульфидов и серы. Значительные количества сульфатов поступают в водоемы в процессе отмирания организмов, окисления наземных и водных веществ растительного и животного происхождения и с подземным стоком.

Повышенные содержания сульфатов ухудшают органолептические свойства воды и оказывают физиологическое воздействие на организм

человека. Поскольку сульфат обладает слабительными свойствами, его предельно допустимая концентрация строго регламентируется нормативными актами.

**Общие показатели воды (общая жесткость, перманганатная окисляемость, общая минерализация).**

Под *общую жесткость* понимают сумму растворенных солей кальция и магния. В исследованных озерах в зимнем режиме жесткость воды колеблется от 4,0 до 8,4 ммоль/дм<sup>3</sup>, т.е. относятся к среднежестким и жестким водам.

В летнем режиме жесткость вод большинства озёр понижается. Показатели воды большинства исследованных озёр относятся к среднежестким (до 4,0 ммоль/дм<sup>3</sup>). Относительно высокие показатели жесткости отмечены для озёр г. Якутска (6,23-15,87 ммоль/л), что соответствует нормативам жестких и очень жестких вод по классификации О.А. Алекина [1]. Мягкой водой характеризуются озёра Кобяйского и большинства озёр Горного улуса.

Экстремально высокая жесткость единично отмечена в озере Дьёдя с. Бердигестях в количестве 21,2 ммоль/л за счёт ионов кальция. Высокая жесткость ухудшает органолептические свойства воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая негативные действия на процессы пищеварения.

*Окисляемость* воды зависит от общей биологической продуктивности водоемов, от степени загрязненности органическими веществами и соединениями биогенных элементов, а также от влияния органических веществ естественного происхождения, поступающих из болот, торфяников. Установлено, что окисляемость озерных питьевых вод подвержена весьма существенным сезонным колебаниям. Так, в зимнем режиме окисляемость многократно превышает нормативы (ПДК 5,0 мгО/л). К примеру, в озёрах Монастырское и Западное (г. Покровск) достигает 23,55 мгО/л, так как в зимнее время в процессе гниения накапливается большое количество

растворенных органических веществ. В летнем режиме окисляемость намного понижается и колеблется в большинстве водоисточников, примерно, на уровне 1,5-2,5 ПДК или в пределах нормы.

Под *общей минерализацией* понимают суммарное содержание всех найденных при химическом анализе воды минеральных веществ. Она коррелируется с концентрациями макрокомпонентов и зависит от гидрологического режима водного объекта. Так, в зимнем режиме под льдом происходит аккумуляция растворенных веществ, что приводит к увеличению минерализации. В период открытой воды минерализация воды снижается. Воды исследованных озер бассейна р. Лена по общей минерализации относятся к пресным и солоноватым водам. Исключение составляют озёра тукуланового типа с ультрапресными водами, такие как Уюлу (37,3 мг/л), Сылах (45,3 мг/л), Арылах (54,83 мг/л), расположенные на средневысотных песчаных террасах р. Вилюя. Повышенной минерализацией отличаются озера западной части Центральной Якутии, приуроченные к области распространения карбонатных суглинков.

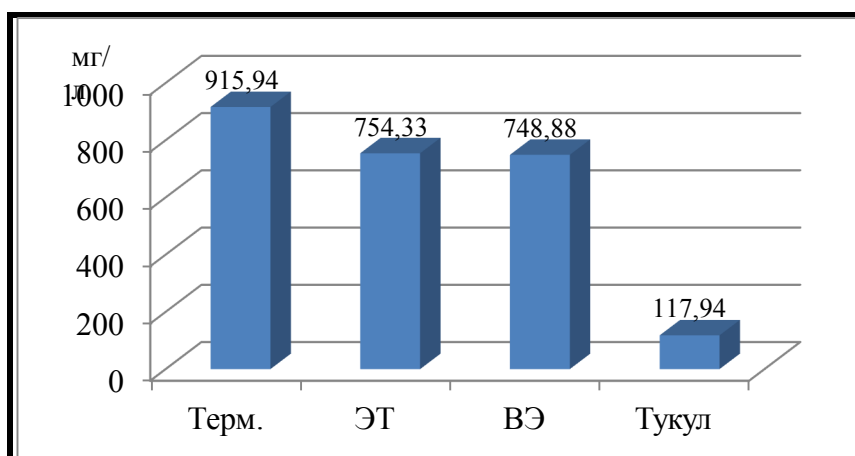


Рис. 1.3.4. Средние показатели общей минерализации по генетическим типам.

Таким образом, анализ гидрохимических показателей исследованных озер показывает широкий диапазон колебаний количественных данных и зависит от генетического типа, ландшафтного местоположения и стадии развития котловины озера.

#### 1.4. Донные отложения исследованных озёр

Донные отложения водоемов представляют собой сложную многокомпонентную систему, имеющую чрезвычайно важное значение для функционирования экосистемы в целом. В водных экосистемах они играют роль биогеохимического барьера, через который происходит обмен вещества и энергии [31]. Донные отложения формируются под воздействием сложной совокупности природных процессов: климатических, гидрологических, физических, химических и биологических, протекающих как в самом озере, так и на его водосборной площади [4]. Роль их в экосистеме озера сводится к тому, что, являясь хранилищем значительных запасов различных соединений, донные отложения могут при определенных условиях поставлять их обратно в толщу воды.

Донные отложения содержат как автохтонные (получающиеся в самых водоемах), так и аллохтонные (поступающие извне) частицы. Автохтонные компоненты включают продукты разрушения (абразии) берегов, элементы, которые выпадают из раствора, остатки отмерших гидробионтов. Аллохтонные компоненты приносятся стоком, ветром, могут поступать в результате хозяйственной деятельности человека, в том числе со сточными водами.

Интенсивность формирования, мощность, гранулометрический и химический состав донных отложений зависят от физико-географических условий бассейна и совокупности процессов, которые происходят в самих водоёмах. По мере хозяйственного освоения водосборов и водоёмов всё большее значение в формировании донных отложений приобретает антропогенное влияние (распашка водосборов, сбрасывание сточных вод и др.).

По классификации О.Ф. Якушко [37] донные отложения разделяют на минеральные (пески заиленные, пески, глины, песчано-галечные, валунно-галечные), органико-минеральные сапропели и илы (кремнеземистые,

карбонатные, смешанные и глинистые), органические сапропели (тонкодетритовые, грубодетритовые и торфосапропели).

Исследованные озёрные отложения представлены в основном сильно- (глинистыми), среднеминерализованными (тонко- и грубодетритными) и органо-минеральными иловыми отложениями. Кроме того, также встречаются органо-минеральные сапропели разных видов.

Обилие и разнообразие веществ животного и растительного генезиса, участвующих в образовании сапропелей, обуславливают в них богатство различными макро- и микроэлементами, витаминов и биостимуляторами, что делает их пригодными для широкого использования в народном хозяйстве.

Мощность сапропелевых отложений зависит от морфогенетического типа озёр, стадии их развития и особенностей водного режима. По данным Лаборатории озероведения СВФУ [11] среди озёр рассматриваемого региона наибольшей мощностью обладают сапропелевые отложения озёр древних тукуланов – закреплённых и полужакокреплённых песков (до 5,1 м). Менее мощны сапропелевые отложения эрозионно-термокарстовых озёр высоких террас крупных рек (до 3,3 м). Современные водно-эрозионные и термокарстовые озёра обладают наименьшей мощностью сапропелевых отложений (от 0,3 до 0,7 м, редко – до 1,5 м) [11].

По сравнению с озёрами Лено-Вилуйского междуречья озёра Лено-Амгинского междуречья обладают наименьшими ресурсами сапропелевых отложений. В пределах Лено-Вилуйского междуречья распространены богатые сапропелем реликтовые эрозионно-термокарстовые озёра высоких террас реки Вилуй и озёра древних тукуланов.

В настоящее время в Западной части Центральной Якутии наиболее разведанными сапропелевыми ресурсами обладают озёра Горного (18 озёр) и Кобяйского (12 озёр) улусов. В Намском улусе разведано 8 озёр, в г. Якутске и его пригородах – 6 озёр и в Хангаласском улусе лишь 1 озеро с сапропелевыми отложениями (табл. 1.4.1). Из них наибольший запас сапропелей характерен для озёр эрозионно-термокарстового происхождения,

которые занимают 30,95 % от общего количества разведанных отложений.

Распределение озёр по типам отражено в рисунке 1.4.1.

Таблица 1.4.1.

Исследованные озёра с сапропелевыми месторождениями

№	Месторождение	Тип озера	Площадь, га	Мощность, макс., м	Объём, тыс. м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
Горный улус					
1.	Андылаах	тукулан.	2,0	3,6	28,8
2.	Аччыгый Алаас	водно-эроз.	21,0	1,0	84,0
3.	Аччыгый Кырамда	эроз-терм.	41,0	1,5	246
4.	Аччыгый Хондой	тукулан.	23,0	4,1	377,2
5.	Балык Чечегере	эроз-терм.	3,0	2,1	25,2
6.	Басыылаах	тукулан.	1170,0	4,1	16380,0
7.	Догдооку	эроз-терм.	45,0	1,0	180
8.	Кэптин	термокарс.	187,0	2,8	2094,4
9.	Кыалаах	водно-эроз.	14,0	2,1	117,6
10.	Кюбээдя	водно-эроз.	6,0	1,0	24,0
11.	Нэлэгэр	термокарс.	5,0	4,0	80
12.	Тебюрён Кюель	эроз-терм.	43,0	2,4	412,8
13.	Тукулааччы	тукулан.	85,0	3,6	1224,0
14.	Тысакычча	эроз-терм.	136,0	2,0	1088,0
15.	Улахан Багаджа	водно-эроз.	52,0	4,7	977,6
16.	Улахан Чабыда	тукулан.	289,0	2,0	2312,0
17.	Хомустаах	тукулан.	105,0	2,7	1134,0
18.	Чичээни	тукулан.	161,0	3,8	2447,2
Кобяйский улус					
1.	Арыылаах	тукулан.	22,0	5,1	4488
2.	Богодьо	эроз-терм.	370,0	3,7	5476
3.	Кэмпэрээччи	эроз-терм.	580,0	3,0	6960
4.	Лаабыда	тукулан.	350,0	3,5	4900
5.	Малыыда	эроз-терм.	810,0	0,5	1620
6.	Мэйик	тукулан.	140,0	0,7	392
7.	Ниджили	эроз-терм.	12000,0	2,5	120000
8.	Одунда	эроз-терм.	670,0	3,0	8140
9.	Унаардаах	эроз-терм.	1600,0	1,4	8960
10.	Чинэкэ I	тукулан.	800,0	3,5	518
11.	Чинэкэ II	тукулан.	370,0	0,7	392
12.	Кэбээйи	эроз-терм.	810,0	0,5	2400
Намский улус					
1.	Кусаган Кюель	тукулан.	400,0	4,0	6400,0

1	2	3	4	5	6
2.	Лаабыда	тукулан.	350,0	3,5	4900,0
3.	Джампа	термокарс.	54,0	0,7	151,2
4.	Уулаах Эбэ	тукулан.	140,0	4,1	2296,0
5.	Оргооку	тукулан.	625,0	2,0	5000,0
6.	Эргэлээх	термокарс.	13,0	1,0	42,0
г. Якутск					
1.	Улахан Чабыда	тукулан.	210,0	7,0	5880,0
2.	Краденое	термокарс.	0,3	3,7	3,0
3.	Сугун	термокарс.	42,4	4,1	966,7
4.	Тэмийэ	термокарс.	51,0	5,8	244,0
6.	Кубалаах	эроз.-терм.	22,08	2,3	492,0
Хангаласский улус					
1.	Табалаах	эроз-терм.	38,8	8,5	1156,0

В обследованных 43 озёрах Западной части Центральной Якутии общий запас сапропелей составляет **221,01** млн. м<sup>3</sup>. Из них запас сапропелевых отложений тукулановых озёр составляет 59,04 млн. м<sup>3</sup>, эрозионно-термокарстовых – 156,012 млн. м<sup>3</sup>, термокарстовых – 1,336 млн. м<sup>3</sup>, водно-эрозионных – 1,203 млн. м<sup>3</sup>.

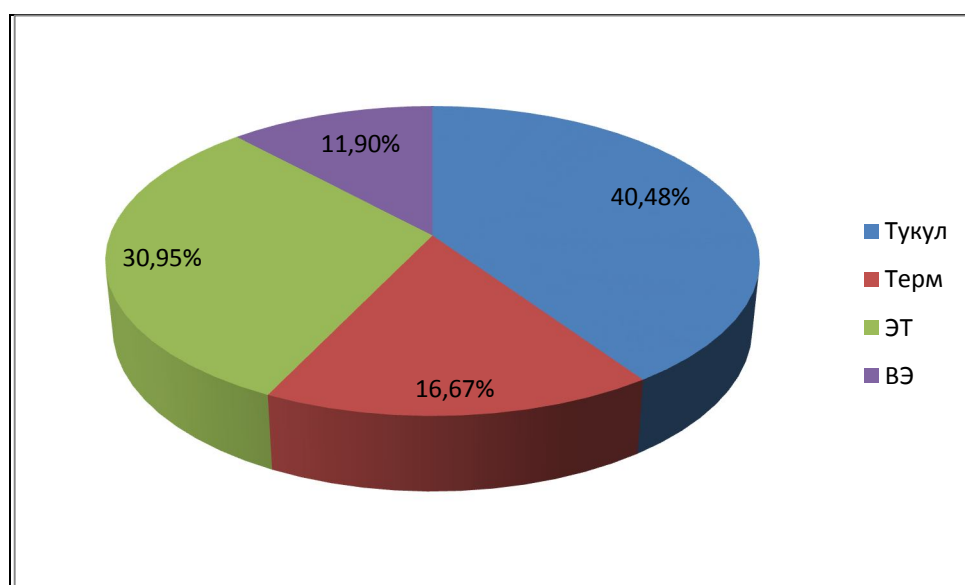


Рис. 1.4.1. Распределение озёр по лимногенезу.

Донные отложения исследованных озёр по геохимическим составляющим подразделены на минеральные, органо-минеральные и органические. Минеральные отложения представлены песками, заиленными песками, глинами и гумусированными глинами. Переходными от



минеральных отложений к органо-минеральным можно считать глинистые илы и опесчаненные илы. К органо-минеральной группе отложений относятся кремнеземистые сапропели, к группе органических осадков – малозольные тонкодетритовые и грубодетритовые сапропели.

Основу химического состава минеральных и органо-минеральных групп донных отложений составляют окиси кремния, алюминия, железа и кальция, которые вместе занимают до 93-95% зольного остатка.

Исследованные мало- и многозольные сапропели представлены биогенными, кластогенными и смешанными типами, 5 классов и 13 видов. Вид сапропеля определяется соотношением органических и минеральных веществ и биологического состава органических остатков.

В донных илах обычно содержится до 16% органических веществ, в сапропелях – до 90% [25]. Некоторые количественные характеристики сапропелевых отложений исследованных разнотипных озёр Западной части Центральной Якутии отражены в табл. 1.4.2.

В исследованных сапропелевых отложениях 10 озёр средние показатели зольности варьирует от 16,78 до 52,47 %, что является хорошим показателем и указывает на обогащенность сапропелевых отложений органическими веществами. Для использования в качестве органо-минеральных сапропелевых удобрений рекомендуется отложения с зольностью до 50%.

Естественная влажность сапропелей рассматриваемых озёр варьирует в очень высоком диапазоне от 47,53 до 87,15%. Влажность сапропеля находится в прямой зависимости от содержания органического вещества и глубины залегания. Чем выше содержание органического вещества и меньше уплотненность, тем выше естественная влажность сапропеля. Так как в процессе приготовления сапропелевого сырья происходит усадка материала, влажность не лимитируется.

Уровень водородных показателей сапропелей тукулановых и водно-эрозионных озёр характеризуются более кислыми значениями (3,5-6,5 pH),

Таблица 1.4.2.

Характеристика химического состава сапропелевых отложений некоторых исследованных разнотипных озёр бассейна Средней Лены и Вилюя

№	Наименование озера (улус)	Зольность		Влага	рН	N общий	СаО	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
		мин.- макс. средн.	мин.- макс. средн.							
		%				% на АСВ				
1.	Унардах (Кобяйский)	<u>34,71-</u> <u>65,95</u> 52,47	<u>34,05-</u> <u>65,29</u> 47,53	-	-	<u>3,93-</u> <u>8,52</u> 6,36	<u>1,38-</u> <u>3,40</u> 2,42	<u>0,96-</u> <u>1,89</u> 1,15	<u>0,43-</u> <u>0,77</u> 0,55	
2.	Табалах (Хангаласский)	<u>13-78</u> 37	<u>59-97</u> 89,2	7,1- 8,2	<u>0,5-4,0</u> 2,0	<u>3,1-</u> <u>32,6</u> 17,0	<u>1,9-</u> <u>7,2</u> 4,1	-	<u>0,18-</u> <u>0,71</u> 0,35	
3.	Кубалах (г. Якутск)	<u>18,9-77,9</u> 38,38	<u>64,6-</u> <u>85,6</u> 80,5	7,6- 8,4	<u>0,5-1,8</u> 0,88	<u>2,33-</u> <u>7,69</u> 4,33	-	<u>0,05-</u> <u>0,41</u> 0,17	<u>0,08-</u> <u>0,22</u> 0,15	
4.	Тукулаччы (Горный)	<u>22,23-</u> <u>58,91</u> 36,06	<u>81,75-</u> <u>88,2</u> 85,09	3,5- 6,0	1,125	<u>4,3-</u> <u>9,7</u> 6,24	<u>0,23-</u> <u>0,6</u> 0,489	<u>0,24-</u> <u>0,3</u> 0,26	<u>0,01-</u> <u>0,18</u> 0,15	
5.	Уулаах Эбэ Намский)	<u>32,1-60,4</u> 46,47	<u>34,6-</u> <u>84,8</u> 58,5	7,8- 8,8	<u>0,32-</u> <u>2,1</u> 1,16	<u>10,3-</u> <u>13,5</u> 14,72	<u>0,03-</u> <u>0,09</u> 0,052	<u>0,18-</u> <u>0,58</u> 0,42	<u>0,25-</u> <u>0,55</u> 0,33	
6.	Улахан Чабыда (г. Якутск)	<u>22,5-91,3</u> 36,3	<u>64,3-</u> <u>93,3</u> 84,5	4,7- 7,8	<u>0,01-</u> <u>5,75</u> 1,67	<u>5,2-</u> <u>30,6</u> 11,8	<u>0,04-</u> <u>0,88</u> 0,25	<u>0,04-</u> <u>0,3</u> 0,14	<u>0,04-</u> <u>0,3</u> 0,09	
7.	Кептин (Горный)	<u>13,49-</u> <u>19,94</u> 16,78	<u>72,84-</u> <u>79,35</u> 76,48	6,1- 7,3	<u>0,6-</u> <u>1,25</u> 1,02	<u>6,5-</u> <u>10,1</u> 7,8	<u>0,1-</u> <u>0,235</u> 0,173	<u>0,15-</u> <u>0,22</u> 0,19	<u>0,16-</u> <u>0,24</u> 0,19	
8.	Краденое (г. Якутск)	<u>27,75-</u> <u>79,22</u> 40,34	<u>69,6-</u> <u>89,4</u> 84,8	7,9- 9,2	<u>0,55-</u> <u>2,6</u> 1,53	<u>6,65-</u> <u>13,4</u> 9,24	<u>0,04-</u> <u>0,148</u> 0,087	<u>0,08-</u> <u>0,73</u> 0,401	<u>0,22-</u> <u>0,42</u> 0,323	
9.	Кюбядя (Горный)	<u>57,36-</u> <u>65,37</u> 61,35	<u>77,7-</u> <u>82,6</u> 79,83	5,5- 6,5	<u>1,26-</u> <u>1,38</u> 1,32	<u>6,5-</u> <u>8,6</u> 7,55	<u>0,26-</u> <u>0,34</u> 0,298	<u>0,75-</u> <u>0,49</u> 0,64	<u>0,17-</u> <u>0,18</u> 0,17	
10.	Улахан Багады (Горный)	<u>27,07-</u> <u>51,45</u> 39,89	<u>84,0-</u> <u>91,5</u> 87,15	4,6- 5,8	<u>0,83-</u> <u>0,9</u> 0,86	<u>4,4-</u> <u>8,7</u> 6,58	<u>0,194-</u> <u>0,364</u> 0,3	<u>0,35-</u> <u>0,4</u> 0,376	<u>0,26-</u> <u>0,3</u> 0,275	

чем термокарстовых или эрозионно-термокарстовых озёр (6,1-9,2 рН). Норматив для сапропелевого сырья – не менее 5,0.

Сапропели богаты важнейшим элементом питания растений – азотом. Если содержание азота выше 3% на АСВ, то его принимают за «азотное удобрение». В исследованных озёрах среднее содержание общего азота составляет 0,86-2,0 % на АСВ, при этом для термокарстовых озёр (1,02-1,53%) характерны более высокие показатели, чем у других типов озёр. Норматив – не менее 1,5%.

Кальций в сапропелях отличается высокой подвижностью, необходим для нормального роста и развития растений и нормируется не более 12% на АСВ для органических и органоминеральных сапропелевых удобрений. Кальций в форме СаО в исследованных отложениях колеблется в широком диапазоне – в среднем от 6,36 до 17%. В повышенном количестве кальций зафиксирован в сапропелевых отложениях эрозионно-термокарстового озера Табалаах Хангаласского улуса (32,6%), что указывает на абсолютное преобладанием карбонатных пород в происхождении котловины этого озера и его донных отложений.

Для использования в сельском хозяйстве рекомендуются сапропели с содержанием  $Fe_2O_3$  до 10% на сухое вещество. Усредненная их величина в сапропелевых отложениях озёр вилюйского региона колеблется в широких пределах от 0,052 до 4,1% на АСВ. Повышенные показатели полуторных окислов железа в рассматриваемом регионе зафиксированы в отложениях озера Табалаах (1,9-7,2 % на АСВ), расположенного на правом берегу р. Лена.

Калий играет важную физиологическую роль в обменных процессах растений, повышает устойчивость растений к вредным воздействиям. Сапропелевые отложения исследованных водно-эрозионных озёр региона содержат  $K_2O$  с более высокими показателями, чем отложения озёр других типов (в пределах 0,38-0,64%), что указывает на активность участия органических веществ и процессов в формировании отложений. Высокие

показатели содержания  $K_2O$  зафиксированы в сапропелях древнего эрозионно-термокарстового озера Унардах Кобяйского улуса на уровне 1,38-3,40 % на АСВ.

В сапропелях фосфор в виде  $P_2O_5$  приурочен как к органическому, так и к минеральному веществу и содержится в количестве 0,09-0,55% на АСВ. Фосфор наряду с азотом и калием является одним из основных элементов питания, используется растениями и микрозоогенами для формирования и преобразований органических веществ.

Результаты агрохимических анализов показывают, что по содержанию отдельных ингредиентов в разных озёрах в зависимости от типологической принадлежности, водообменности, гидрохимического и гидробиологического режимов встречаются заметные различия. Различия характерны также в вертикальном распределении геохимического и агрохимического состава отложений по глубине в одном и том же озере в зависимости от интенсивности и динамичности процессов накопления и преобразования сапропелей.

## 1.5. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЩНОСТИ И ОСОБЕННОСТИ ОЗЁР ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

### 1.5.1. Прибрежно-водные и водные макрофиты

Количественный и качественный состав макрофитов тесно связан с общими экологическими условиями водоема, устройством его котловины, с химическим составом воды, с характером и мощностью донных отложений.

Изучением зарастания водоемов почти никто не занимался. Лишь во время геоботанических исследований ботаники описывали заросли прибрежно-водной растительности и ограничивались сбором гербариев, что отражено во многих работах [13, 14, 21, 22, 23, 33, 34]. На основании всех этих данных в озерах Центральной Якутии выявлены 124 вида высших водных и околоводных растений, из них хвощеобразных - 4, цветковых - 120. Сюда входят представители 34 семейств. Из них преобладают осоковые (22 вида), злаки (11), рдестовые (10), лютиковые (19), астровые (8), гречишные (6), ситниковые и маревые (по 5), хвощевые(4).

По приуроченности растений к водоемам и воде выделены следующие экологические группы:

- гидрофиты (25 видов),
- неукорененные гидатофиты (ряска малая и тройчатая, роголистник погруженный),
- закрепленные гидатофиты (рдесты, ежеголовник простой, стрелолист плавающий, кувшинка четырехгранная, кубышка малая, водяные лютики, уруть, пузырчатка и болотник обоеполый);
- гелофиты представлены 10 видами (ежеголовник простой, частуха подорожниковая, сусак ситниковидный, аир болотный, белокрыльник болотный, горец земноводный, болотник весенний, водяная сосенка обыкновенная и пузырчатка малая);
- наибольшее число видов (более 70) включают береговые и наземные гигрофиты, мезофиты и некоторые гидро-гигрофиты.

Часть из них местами заходят в воду, образуя полосы разной ширины (в среднем 1-1,5 м, местами до 5 м) и являются эдификаторами прибрежных сообществ. К ним относятся тростник обыкновенный, манник трехцветковый, камыш озерный, тростянка овсянницевая и осоки.

Высшая водная растительность обследованного озера Сайсары занимает значительную площадь, равную 0,07 км<sup>2</sup>, что составляет около 19 % средней площади водоема. Несмотря на малые глубины, благодаря сильному промерзанию в зимний период, которое вызывает как механическое повреждение растений, так и замутнение водной массы, затрудняющее фотосинтез макрофитов, значительная часть озера лишена сообществ высших растений.

В зарастании литоральной части озера участвуют сообщества высших водных растений, относящиеся к 15 ассоциациям. Ведущая роль в зарастании прибрежной полосы озера принадлежит тростнику обыкновенному. Слабо развит камыш озерный.

Большая часть зарослей литорали находится в трех районах озера: первый - вдоль южного (условно можно назвать «южный рукав»), второй – юго-восточного («юго-восточный залив»), и третий – восточного («восточный рукав») берегов. Отмечены небольшие островные заросли макрофитов вдоль северного берега озера.

Основные закономерности зарастания озера таковы: на расстоянии от 0,5 до 1,5 м от уреза воды на глубине около 1 м протягивается полоса тростниковых зарослей, расположение которой примерно совпадает с прежней береговой линией, о чем свидетельствует присутствие в зарослях тростника отмерших кустарников. Средняя ширина полосы тростника около 100 м, местами она суживается до 10 и менее метров. В районе восточного и южного рукавов за полосой тростника параллельно урезу воды располагаются полосы воздушно-водных (гелофитов), плавающих и погруженных макрофитов, чередующихся между собой.

Список встреченных видов макрофитов следующий: тростник обыкновенный, манник трехдольный, болотница болотная, хвощ болотный, хвощ топяной, ряска малая и трехдольная, вех ядовитый, бекмания восточная, рогоз широколистный, многокоренник обыкновенный, вейник незамеченный, сусак ситниковый и череда трехраздельная. [24]

Озеро Быранатгалах. Флора сосудистых растений водосборной площади озера насчитывает 77 видов, 59 родов и 31 семейство. Ведущими семействами являются осоковые (14 видов) и злаки (8 видов). Доминируют одновидовые семейства (16). Жизненные формы представлены следующим образом: деревьев – 4 вида, кустарников – 8, кустарничков – 6. Травянистые составляют 78%. К полезным растениям относятся 51 вид: лекарственные растения научной и народной медицины – 33, пищевые – 12 и кормовые – 50.

Зарастаемость озера макрофитами не превышает 5% от площади водного зеркала.

*Водная растительность.* В воде часто встречается и обильно растет горец земноводный, часто – уруть мутовчатая, пузырчатка средняя, редко – рдест нитевидный, болотница болотная, также встречаются заросли тростянки овсяницевой. В районе тукуланов водная растительность представлена осокой водной, хвощом полевым, арктофилой рыжеватой и пузырчаткой обыкновенной.

Флора мхов окрестностей озера представлена печеночником и 14 видами листостебельных мхов. Основу составляют широко распространенные лесные виды *Polytrichum commune*, *Dicranum polysetum*, *Aulacomnium palustre*, *Phytidium rugosum*. Отдельную группу составляют виды увлажненных местообитаний – виды из рода *Sphagnum*, *Warnstorfia exannulata*, *Plagiomnium ellipticum*, которые встречаются по периферии самого озера на сырых и переувлажненных лугах [29].

### 1.5.2. Фитопланктонные сообщества исследованных озёр

Фитопланктон – это совокупность растительных организмов, населяющих толщу воды морских и пресных водоемов и пассивно переносимых течениями. Фитопланктон пресных водоемов состоит в основном из диатомовых водорослей, синезеленых и некоторых групп зеленых водорослей. Фитопланктон характеризует качество тех водных масс, в которых протекало его развитие. Поэтому на водоемах он используется для получения информации об уровнях загрязнения на участках, расположенных по течению выше пунктов наблюдения.

Синезеленые водоросли играют существенную роль в жизни стоячих водоемов. Под влиянием антропогенных факторов наблюдается массовое развитие некоторых видов этого отдела водорослей, приводящих к «цветению» воды. Среди них встречаются таксоны, вырабатывающие токсические вещества, которые вызывают желудочно-кишечные отравления и кожную аллергию [15].

Первые сведения о флористическом составе альгофлоры озера Сайсары были получены И.И. Васильевой [8], где выявлены 86 видов и внутривидовых таксонов, из которых синезеленых – 16, диатомовых – 24, зеленых – 31, эвгленовых – 11, желтозеленых – 3.

В 1990-1991 гг. были проведены более детальные исследования [20]. Авторами, кроме флористического состава водорослей изучены их сезонная динамика численности, биомассы и вертикальное распределение. По результатам этих материалов обнаружена смена видового состава.

В озерах долины Туймаада на современном этапе выявлено 104 вида и разновидности синезеленых водорослей, относящихся к 24 родам, 13 семействам и 4 порядкам. По числу видов и внутривидовых таксонов лидируют роды: *Oscillatoria* – 21 вид, *Anabaena* – 16, *Microcystis* – 13, *Merismopedia* – 6, *Gloerocapsa* – 6, *Lyngbya* – 6, *Phormidium* – 5 видов [7].

В озере Сайсары (г. Якутск) обнаружено 22 вида и разновидности синезеленых водорослей из 9 родов, 8 семейств и 3 порядков, что составляет



15,5 % от всего количества водорослей озера. Средние показатели численности водорослей за период открытой воды за 1990-1994 гг. высокие – 5,03 млн. кл/л, при биомассе 0,5 мг/л, составляя соответственно 97,7% и 83,3% от общих показателей численности и биомассы водоема. В июле наблюдался пик их развития: 7,8 млн. кл/л и 1,0 мг/л. Вспышка «цветения» воды вызвана массовым развитием *Aphanizomenon flosaquae* и *Anabaena flosaquae*, которые известны как токсичные. Полученные данные говорят о сильном антропогенном прессе на водоем и избытке биогенов, поступающих из расположенного рядом и подверженного периодическим аварийным ситуациям городского коллектора, а также за счёт ливневых стоков с прилегающих территорий [7].

В озере Атласовское выявлено 10 видов и разновидностей синезеленых водорослей, что составляет 18,2% от общего числа видов в озере (55 видов). Они относятся к 6 родам, 5 семействам и 3 порядкам. Среднелетние показатели численности синезеленых водорослей в 1990-1994 гг. составили 11,3 тыс. кл/л, при биомассе 0,02 мг/л. Обычно в озере по численности и биомассе доминируют диатомовые. Роль синезеленых водорослей незначительна.

В целом в озере выявлено 132 вида и разновидностей водорослей, которые относятся к 63 родам, 42 семействам, 21 порядку и 8 отделам.

В количественном и качественном содержании фитопланктон обнаруживает хорошо выраженные сезонные изменения и различия в пространственном распространении. Это выражается в усилении «цветения» большинства водорослей к середине лета, а также в повышении роли диатомовых по сравнению с сине-зелеными и желтозелеными в конце лета. Степень зарастания озера 70 %. «Цветет» в основном сине-зелеными водорослями из рода *Microcystis*, в частности *M. Alrudinosa* – сильно токсичный вид, при отмирании клеток выделяющий токсин, вызывающий кожную аллергию и др. побочные эффекты [7].

На основании численности и биомассы, согласно по шкале трофности [32], озеро Сайсары можно считать высокоэвтрофным водоемом.

Озеро Быранатталах (с. Арыктах Кобяйского улуса). Видовой состав фитопланктона озера насчитывает 60 видов водорослей из 4-х отделов: диатомовых – 31, зеленых – 15, синезеленых – 13 и желтозеленых – 1. Таксономический список фитопланктона озёр носит естественный характер, с преобладанием широко распространенных видов. Основу доминирующего комплекса в озере составляют бентосные виды из диатомовых водорослей. В толще воды встречено 5 видов планктонных из рода синезеленых и зеленых. По отношению к общей минерализации воды большинство видов относятся к олигогалабам. По отношению к рН воды преобладают индифференты. Значения индексов сапробности разнообразия ( $S = 1,65$ ) позволяет считать, что воды озера Быранатталах достаточно чистые (II класс чистоты). При этом в видовом составе озера был обнаружен редкий род из сифоновых желтозеленых водорослей – *Vaucheria* sp. По географическому распространению основу видового состава фитопланктона составляют космополиты – 32 вида (диатомовые и зеленые), бореальные состоят из 10 видов (диатомовые), арктоальпийские – 5 видов [29].

### **1.5.3. Зоопланктонные организмы исследованных озёр**

Зоопланктон является наиболее многочисленной группой гидробионтов, имеющих огромное экологическое и хозяйственное значение. Организмы зоопланктона потребляют и преобразуют для потребления органическое вещество, производимое в водоеме (прежде всего фотосинтезирующими микроводорослями) и приносимое извне с поверхности водосбора. Соответственно, зоопланктон ответственен за продукцию водоема, доступную всем живым организмам, в том числе людям. Он участвует в процессе биологического самоочищения водоемов и используется для оценки качества воды.

Водные экосистемы представляют собой сложную систему подвижных биологических связей, которые находятся в балансе с факторами внешней среды и нарушаются вследствие антропогенного воздействия и глобальных климатических изменений. В первую очередь, эти нарушения отражаются на видовом составе водных сообществ, а также на соотношении численности слагающих их видов. В этой связи первоочередной задачей исследования зоопланктона является определение видового разнообразия планктонного сообщества.

Сообщество зоопланктона в естественных условиях характеризуется относительным постоянством видового состава и динамической устойчивостью. Антропогенное воздействие резко отражается на видовом составе, количественных показателях, соотношениях отдельных таксономических групп, поэтому состав и уровень количественного развития водных беспозвоночных является высокочувствительным показателем степени загрязнения водоема.

Озёра исследованной территории разнообразны по происхождению. Большинство озёр характеризуются малой площадью водного зеркала (1-2 км<sup>2</sup>) с небольшими глубинами. Вследствие этого почти все озера отличаются высокой прогреваемостью поверхностных слоев воды в летнее время и хорошей продуктивностью в вегетационный период.

Из опубликованных источников известно, что зоопланктон озёр бассейна среднего течения р. Лена представлен 170 видами и формами [30].

Гидробиологические материалы озёр улусов левобережье р. Лена Средней Лены показывают, что максимальное количество зоопланктона отмечается с июля до конца августа. Уменьшение количества зоопланктона (планктонных рачков) может быть обусловлено повышением температуры и снижением содержания растворенного в воде кислорода. В исследованных озерах обитают ветвистоусые (*Daphnia*, *Bosmina*, *Chydorus*) и веслоногие (*Cyclops*, *Diaptomus*, *Heteroscope*) ракообразные. Численность зоопланктона относительно высокая.

По видовому разнообразию богаче представлены коловратки, из них следующие виды были встречены почти во всех водоемах: *Brachionus diversicornis*, *Keratella quadrata v. jacutica*. По численности преобладают кладоцеры. Массового развития они достигают в первой декаде августа.

Относительно полно изучен зоопланктон озёр Намского и Горного улусов и г. Якутска. Ниже дается краткая характеристика зоопланктонных сообществ озёр исследованной территории.

Гидробиологическое описание озёр **Намского** улуса. Сбор гидробиологического материала проводился в летний сезон. Количественные и качественные показатели фаунистического комплекса зоопланктонов отражены в таблице 1.5.3.1.

Первое место по численности зоопланктонных организмов принадлежит тукулановым озерам (135,3-913,3 экз./м<sup>2</sup>) при биомассе 8,35-88 г/м<sup>2</sup>. В водно-эрозионных озёрах численность бентосов варьирует от 40 до 560 экз./м<sup>2</sup> с незначительной биомассой 0,56-95,7 г/м<sup>2</sup>. Эрозионно-термокарстовые озёра с количеством 80-400 экз./м<sup>2</sup> организмов имеют биомассу 2,4-53,8 г/м<sup>2</sup>. Численность бентофауны в термокарстовых озерах колеблется в пределах 100-380 экз./м<sup>2</sup> с биомассой 1,25-41,2 г/м<sup>2</sup>.

Доминирующее видовое положение в фаунистическом комплексе занимают коловратки (41,7 %), субдоминантами были веслоногие ракообразные (33,3 %), а второстепенными ветвистоусые ракообразные (25 %).

*Озёра Хатырыкского наслега.* Озёра Ымыяхтах, Бысыттах, Усун-Кюёль имеют высокие количественные показатели зоопланктона и зообентоса. Из таблицы \_\_ видно, что кормовая база озёр хорошая, а в озёрах Кыйгырыма, Ымыяхтах, Бысыттах даже высокая. После проведения ряда мелиоративных мероприятий озёра могут быть использованы в качестве питомника молоди рыб.

Таблица 1.5.3.1

## Численность и биомасса зоопланктона исследованных озёр

№ № п/п	Название озера	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>			Биомасса, г/м <sup>3</sup>		
		Клaдоцеры	Копеподы	Коловратки	Клaдоцеры	Копеподы	Коловратки
1.	Ойбон Кюель (Эбя)	11,6	92	0	0,963	3,496	0
2.	Элэсин	892,8	16,72	20	0,0107	0,637	0,008
3.	Улах Эбя	201,8	2	0	10,215	0,076	0
4.	Ойбон Кюель-2	32,9	40,3	3,3	0,00132	1,466	0,00132
5.	Кетэх Найимчaх	76	25,4	293,2	6,308	0,965	0,088
6.	Эмис Найимчaх	1,5	56,3	19,9	0,125	2,876	0,0091
7.	Нэрчимэ	27,8	15,9	11,6	2,307	0,606	0,0036
8.	Туруйа	2,0	0,8	55,0	0,166	0,0304	0,0165
9.	Ымыйахтаx	46,49	38,6	5,4	3,859	1,089	0,00166
10.	Кыйгырыма	31,07	105,1	454,5	2,579	3,996	0,0204
11.	Бысыттаx	1,2	60,4	1069,7	0,0996	2,227	0,428
12.	Усун Кюель	30	9,36	16,9	2,490	0,358	0,0052
13.	Бардылaх	459,9	30,1	479,6	27,644	1,562	1,452
14.	Хара Огус	2,4	0	11,0	124,8	0	6,8
15.	Минньимэ	14,0	9,35	10,9	1,156	0,154	0,0042
16.	Саттаx	1846	0,8	40	0,032	0,0304	0,016
17.	Оччот Кюрюё	6,4	5,5	18,0	0,531	0,211	0,0147
18.	Тарагана	278,4	30,3	24,3	23,107	1,151	0,00729
19.	Балыя	3,7	47,3	15,8	0,307	1,809	0,0048
20.	Марджас	5,5	10	10,75	0,116	0,180	0,0042
21.	Кердюгён	20,0	20,6	8,0	0,970	0,925	0,0031
22.	Талаппыт	2153,9	42	115,2	0,0287	1,809	0,0389
23.	Усун Кюель-2	0,6	0	92,7	0,0498	0	0,0278
24.	Сонгою	19,1	55,6	1,6	1,590	2,113	0,0048
25.	Ус Баттаx	0	50,30	7,85	0	1,913	0,003105
26.	Кыдъайи	30	0,8	13,1	2,490	0,0416	0,0043
27.	Дэбиге	7,2	128,5	0	0,603	5,706	0
28.	Бяди	526,8	152,5	15,6	436,919	5,799	0,00468
		Среднее общее количество			Средняя общая биомасса		
29.	Белое	31,6			1,35		
30.	Бэрэ				1,25		
31.	Улахан Тюгене	37,06			1,0		

*Озёра Хатын-Арынского наслега.* Озёра Ойбон-Кюэль (Эбэ) и Балыя обладают высокими количественными показателями зоопланктона и зообентоса. Высокая численность достигнута за счёт веслоногих ракообразных (табл. 1.5.3.1).

*Озёра Хамагаттинского наслега.* Все озёра (Кыдъайи, Элэсин, Дэбигэ, Бяди, Улах-Эбэ, Ойбон-Кюэль) имеют хорошие количественные показатели. Наиболее высокими количественными показателями отличаются озёра Бяди и Улах-Эбэ. Численность зоопланктона здесь достигает 694,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса - 49495,5 мг/м<sup>3</sup> за счёт ветвистоусых ракообразных. Численность и биомасса зообентоса в данных озёрах также высоки (780 экз./м<sup>2</sup>; 64,7 г/м<sup>2</sup>).

*Озёра земель с. Нам.* Изучена зоопланктонная фауна озёр Бардыалах, Марджас, Туруйа, Кердюген. Из них наиболее высокая численность и биомасса зоопланктона зарегистрирована в озере Бардыалах, Кердюген. В озёрах Марджас и Туруйа численность и биомасса зообентоса и зоопланктона невелика (табл. 1.5.3.1).

*Озёра Кобяконского наслега.* Кетех-Найимчах, Эмис-Найимчах, Хара-Огус, Талаппыт, Минньимэ, Нэрчимэ, Саттах, Оччот-Кюрюё, Тарагана, Усун-Кюэль, Сонгою и Ус-Бастах. Перспективным в рыбохозяйственном отношении можно отнести озёра, где численность зоопланктона выше 20 тыс. экз./м<sup>3</sup> и биомасса 300 мг/м<sup>3</sup>. Озёра отличаются высокими количественными показателями зоопланктона и зообентоса. Озеро Кетет-Найимчах с численностью зоопланктона 394,6 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомассой 7755,7 мг/м<sup>3</sup>. Численность зообентоса 360 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 6 г/м<sup>2</sup>. Озеро Эмис-Найимчах с численностью зоопланктона 77,7 тыс. экз./м<sup>3</sup> и биомассой 3009,2 мг/м<sup>3</sup>, численность зообентоса 160 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 1,68 г/м<sup>2</sup>. Высокой численностью и биомассой зоопланктона отличаются также озёра Талаппыт, Миннимэ, Нэрчимэ, Саттах, Сонгою, Ус-Бастах. Наименьшими количественными показателями отличается озеро Хара Огус, численность зоопланктона здесь 13,4 тыс./экз<sup>3</sup>, биомасса – 131,6 мг/м<sup>3</sup>, численность зообентоса 200 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 3,08 г/м<sup>2</sup>.

В Горном улусе наиболее высокая продуктивность отмечена в эрозионно-термокарстовых озерах, так в Ыарга-Кюель-1, численность– 12,3 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 11748,7 мг/м<sup>3</sup> за счёт в основном, ветвистоусых ракообразных (табл. 1.5.3.2). Довольно высокая численность зоопланктона наблюдается также в озерах водно-эрозионного происхождения (оз. Бес-Кюель – численность 60 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 2025 мг/м<sup>3</sup>). Исследованные термокарстовые озера отличаются средней численностью зоопланктона – 29 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 2218,7 мг/м<sup>3</sup>. Количество зоопланктонных организмов в тукулановых озёрах в среднем составляет 16,09 тыс. экз./м<sup>3</sup> при биомассе 45263 мг/м<sup>3</sup>.

Таблица 1.5.3.2

Численность и биомасса зоопланктона исследованных озёр  
Горного улуса

№ п/ п	Название озера	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>			Биомасса, г/м <sup>3</sup>		
		Кладоцеры	Копеподы	Коловратки	Кладоцеры	Копеподы	Коловратки
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Кептин	229	16,6	6,9	1213,7	581,8	2,75
2.	Сымалах	12,5	23,7	9,72	1037,5	831,2	3,89
3.	Улахан Чабыда	12,9	10,2	6,52	924,8	358,2	2,6
4.	Ыарга Кюель - 2	15	0,6	0	1245	21	0
5.	Эбя	0	0,7	0	0	24,5	0
6.	Ойбон Кюель	11,6	0	0	962,8	0	0
7.	Аччыгый Хондой	20	9,08	0	1660	558,7	0
8.	Нелегер	15	8,5	7,8	1245	321,7	3,12
9.	Дюёдя	0,88	0,03	0	72,6	0,42	0
10.	Андылах	1,6	1,2	40	132,8	45,6	16
11.	Догдоку	0,9	15,0	8,3	74,7	525	3,32
12.	Уннюгас	0	0,75	1,4	0	11,2	0,56
13.	Хомустах-2	0,8	10,4	0	66,4	165,2	0
14.	Ыарга Кюель-1	135	15	45,4	11205	525	78,2
15.	Тебюрён	0	11,6	0	0	180,5	0
16.	Тигеччи	41,6	6,83	48,1	3452,8	224,6	19,3
17.	Ырджах	5,55	5,97	14,1	561,3	220,9	5,64
18.	Улахан Багаджы	23,7	171,3	9,0	1521,2	5995,5	3,61
19.	Аччыгый Кырамда	11,8	4,68	8,75	977,5	149,1	3,5

1	2	3	4	5	6	7	8
20.	Басылах	10,4	11,9	0	866,7	298,4	0
21.	Ытык Эбя	0	14,4	0	0	493,5	0
22.	Аччыгый Алас	0	0,6	10,9	0	18,7	4,4
23.	Балтараа	15,3	0	6,5	594,9	0	2,21
24.	Кыалах	10,4	2,75	0	863,2	41,25	0
25.	Бес Кюель	10,8	29,5	20,2	896,4	11,21	8,1
26.	Кюбяде	0,52	0,1	2,25	43,2	2,6	0,9
27.	Хомустах-1	6,2	4,8	35,0	517,3	169,1	14
28.	Тукулаччы	8,7	61,9	13,82	586,1	2165,3	5,52
29.	Чичени	17,4	12,1	11,4	1140,9	458,6	4,5
30.	Балык Чечегере	0	10,4	11,4	0	365,7	4,54

Количественные показатели исследованных озёр долины Туймаада колеблются в широких пределах. Наибольшие показатели численности зоопланктона определены для мезотрофных озер Шестаковское и Усун-Кюель, относительно низкие – в озёрах Атласовское и Сергелях; биомассы для эвтрофного озера Сайсары и мезотрофного Усун-Кюель. Если в оз. Шестаковское высокую численность определяли холодноводные олиготрофные коловратки *Kellicottia longispina*, то в оз. Усун-Кюель – молодь Cuscloroida. Высокие показатели биомассы оз. Сайсары рассчитаны за счет крупных ветвистоусых хищных ракообразных отряда Harporoda, в оз. Усун-Кюель – отряда Anomopoda.

Озеро Сайсар. Зоопланктон представлен тремя группами организмов. Наиболее высокая биомасса 73,77 мг/м<sup>3</sup> и численность – 1292,8 тыс. экз./м<sup>3</sup> наблюдается у ветвистоусых, у веслоногих – численность 1148,6 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Коловратки с численностью 1142 тыс. экз./м<sup>3</sup> и биомассой 0,342 мг/м<sup>3</sup>. Общая численность зоопланктона – 3582,6 тыс. экз./м<sup>3</sup> с биомассой 74,11 мг/м<sup>3</sup>.

Озеро Хомустах. Зоопланктон представлен тремя группами организмов: коловратка численностью 4200 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 2226мг/м<sup>3</sup>. Кладоцеры составляют 876 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 31,05 мг/м<sup>3</sup>. Копеподы – численность 144 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 8.5 мг/м<sup>3</sup>. Общая численность зоопланктона – 5220 тыс. экз./м<sup>3</sup> с биомассой – 2265,5 мг/м<sup>3</sup>.



Озеро Белое. Зоопланктон представлен тремя группами организмов. По численности и биомассе преобладают веслоногие, рачкообразные в основном за счет развития молодежи. Копеподы – численность 223050 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 6111,2 мг/м<sup>3</sup>. Кладоцеры – численность 88100 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 32.65 мг/м<sup>3</sup>. Коловратки – численность 88100 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 302.65 мг/м<sup>3</sup>. Среди коловраток большого развития достигают *Brachionus deversicornis*. Общая численность зоопланктона составляет 321950 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 6446.2 мг/м<sup>3</sup>.

Озеро Хатынг-Юрях. Зоопланктонная фауна представлена тремя группами организмов, среди которых преобладают веслоногие рачкообразные с численностью 79250 экз./м<sup>3</sup> и биомассой 2449.4 мг/м<sup>3</sup>. Коловратки численность – 67600 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 27.0 мг/м<sup>3</sup>. Кладоцера – 6000 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 384 мг/м<sup>3</sup>. Общая численность зоопланктона составляет 152850 экз./м<sup>3</sup> с биомассой 2860.4 мг/м<sup>3</sup>.

Озеро Сергелях. Зоофауна представлена тремя группами организмов, из которых преобладают копеподы, численность которых составляет 72600 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 2449.4 мг/м<sup>3</sup>, коловратки – численность 44900 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 13.6 мг/м<sup>3</sup>, кладоцеры – численность 20700 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 1329.7 мг/м<sup>3</sup>. В данном озере обитает три вида коловраток (*Vellicottia longispina*, основная масса и единичные экземпляры *Brachionua cplanelma*). Общая численность зоопланктона – 1764700 экз./м<sup>3</sup> с биомассой 6595.0 мг/м<sup>3</sup>.

При сравнении видового состава зоопланктона выявлена их значительная общность. Различия обусловлены главным образом, за счет литорально-фитофильных видов, число которых выше в озерах имеющих мелководные участки, заросшие высшей водной растительностью.

Максимальное число зоопланктона отмечается также в августе. Все перечисленные водоёмы по развитию в них коловраток и их видовому составу можно отнести по сапробности (по Кольквитцу-Марсону) к следующим типам: озера Красная Якутия, Сергелях – к олигосапробному

типу; озера Ытык-Кюель, Хатынг-Юрях, Белое, Сайсар, Тёплое, Талое, Курья Кожзавода – к  $\beta$ -мезосапробному типу.

Озёра Маганского наслега г. Якутска. Зоопланктон озера Сугун представлен тремя группами организмов. Численность кладоцер 24,2 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 949,1 мг/м<sup>3</sup>. Численность копепод 10,7 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса 549 мг/м<sup>3</sup>.

Озеро Леонтьевское. Зоопланктон озера представлен тремя группами организмов. Коловратки численностью 15 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомассой 6,034 г/м<sup>3</sup>. Численность веслоногих ракообразных 10,9 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 637,3 мг/м<sup>3</sup>. Ветвистоусые ракообразные с численностью 60 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомассой 3,12 мг/м<sup>3</sup>.

Трофическая сеть зоопланктона и функционирование сообщества в целом зависит напрямую от экологического состояния исследуемого озера. При эвтрофировании на фоне роста продукции сообщества возрастает доля фильтраторов (в основном Cladocera), что нами отмечается для озёр Сайсары, Ытык-Кюель, Хатынг-Юрях, где по численности (49-53 %) и биомассе (73-89 %) доминируют Cladocera (табл. 1.5.3.3).

Таблица 1.5.3.3

Структурные и интегральные показатели зоопланктона озёр

Показатели	Шестаковское	Атласовское	Сергелях	Сайсары	Ытык-Кюель	Хатынг-Юрях	Белое	Усун-Кюель
Число видов	21	21	20	17	19	26	21	26
Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	428	32	24	77	49	177	83	302
Биомасса, г/м <sup>3</sup>	0,28	0,28	0,81	8,74	1,96	4,07	4,14	8,35
Rot.:Clad.:Cop. (% N <sub>общ</sub> )	97:2:1	81:6:13	38:37:25	21:53:26	25:51:24	29:49:22	20:29:51	12:26:62
Rot.:Clad.:Cop. (% B <sub>общ</sub> )	34:38:28	37:13:50	2:51:47	0:89:11	3:73:24	3:89:8	1:31:68	0:55:45
N <sub>clad</sub> /N <sub>cop</sub>	1,2	0,5	1,5	2,05	2,08	2,23	0,57	0,41
E/O	1,33	1,33	2	3	2	1,33	1,0	1,33

В исследованных озерах индекс сапробности колеблется в пределах от 1,6 до 2,53 и воды исследованных водоемов относятся к умеренно-загрязненным и загрязненным III-IV классу качества воды (рис. 1.5.3.1). Наибольшие значения индекса сапробности высчитаны для озер Сайсары и Белое в 2000 и 2001 годах, относительно низкие для оз. Сергелях.

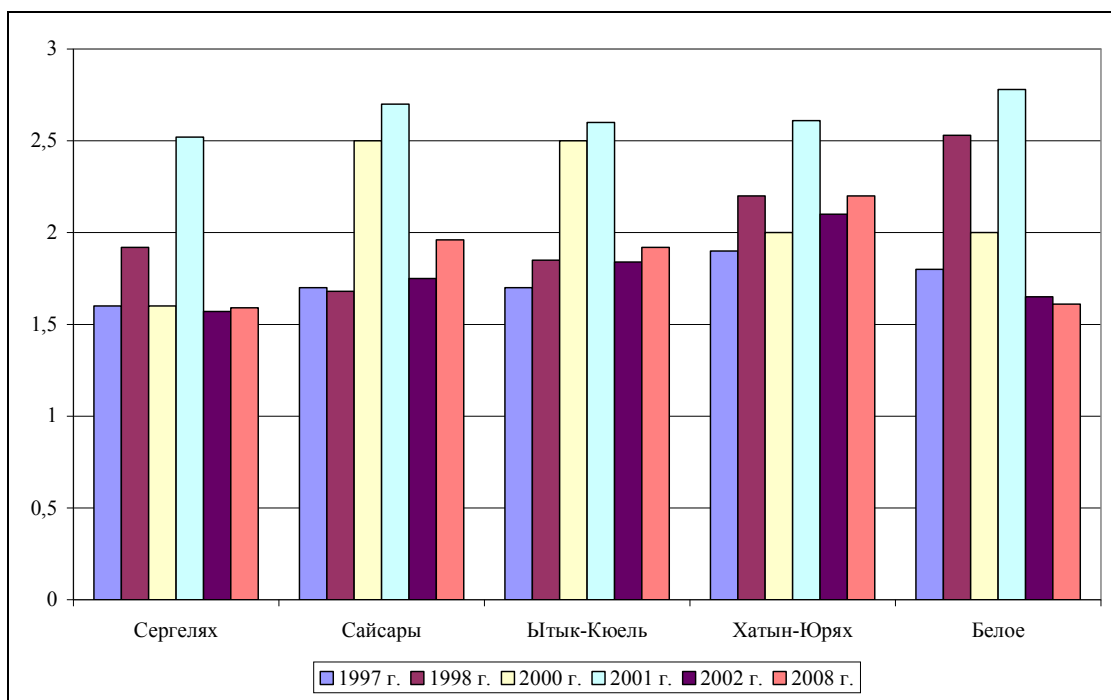


Рис. 1.5.3.1. Изменение индекса сапробности озер г. Якутска по годам.

Таким образом, летне-осенний зоопланктон озер долины Туймаада состоит из 53 видов, принадлежащих к 3 классам, 11 отрядам, 20 семействам, 35 родам. При доминировании коловраток (43 %), субдоминантами были ракообразные (ветвистоусые – 36 %, веслоногие – 21 %). По структурно-интегральным показателям зоопланктона озер долины Туймаада, водоемы оз. Атласовское, оз. Усун-Кюель относятся к олиготрофно-мезотрофным, оз. Шестаковское, оз. Сергелях – мезотрофным, оз. Сайсары, оз. Хатын-Юрях, оз. Ытык-Кюель, оз. Белое – к эвтрофным и испытывают наибольший пресс антропогенного загрязнения. Осенне-зимний зоопланктон озер Атласовское и Сайсары характеризуются как относительно высокие, отмечается нарушение структуры зоопланктоценоза – отсутствие ракообразных, в основном фильтраторов – ветвистоусых низших раков.

Фаунистический комплекс зоопланктона всех 4 обследованных озер г. Покровска в летнее время представлен 24 видами, относящимся к трем группам (ветвистоусые, веслоногие ракообразные и коловратки). Доминирующее видовое положение в фаунистическом комплексе занимали коловратки (41,7 %), субдоминантами были веслоногие ракообразные (33,3 %), а второстепенными ветвистоусые ракообразные (25 %).

Для зоопланктона исследованных озер в летнее время и в зимнее было характерно присутствие типично северных бореальных обитателей: *Bosmina longirostris*, *Heteroscore appendiculata*, *Keratella quadrata* var. *jacutica* и видов имеющих широкое зоогеографическое распространение: *Daphnia longispina*, *Chydorus sphaericus*, *Eudiaptomus graciloides*.

В озере Западной г. Покровска преобладает клadoцерно-копеподный фаунистический комплекс зоопланктона в отличие от озер Алаас и Монастырское, где был развит коловраточный фаунистический комплекс зоопланктона, а в озере Кирзавод был широко распространен коловраточно-клагоцерный фаунистический комплекс зоопланктона. Основной состав доминирующих видов коловраток был однороден и представлен всего несколькими видами:

- *Keratella quadrata* var. *Jacutica* – это один из самых распространенных в водоемах Центральной Якутии видов. Численность его максимума достигает в озере Монастырское;
- *K. cochlearis* – один из самых распространенных на севере видов зоопланктона. Численность этого вида зоопланктона в исследованных озерах заметно различается;
- *Asplanchna priodonta* – эта коловратка-хищник. Этот крупный вид зоопланктона, который интенсивно питается мелким зоопланктоном – *Cladocera* и *Rotatoria*. Был найден и определен в двух исследованных озерах (Алас, Монастырское), которые были в видовом отношении очень бедны ракообразными, что косвенно свидетельствует об экологически неблагоприятных условиях в озерах.

В летних и в зимних гидробиологических пробах зоопланктона 4 исследованных озер г. Покровска было определено и найдено 6 видов ветвистоусых и 8 видов веслоногих ракообразных. Из этих определенных видов зоопланктона к массовым формам зоопланктона, которые являются типичными для бореальных зоогеографических областей, относятся 2 вида Cladocera- *Daphnia longispina* и *Chidorus sphaericus* и 2 вида Copepoda- *Cyclops scutifer* и *Neterosope borealis*.

Как следует из таблицы 1.5.3.4 в летнее время прослеживаются различия количественных и качественных показателей зоопланктона в озерах г. Покровска. Из-за гидрологических особенностей озера возле ГАИ (наличия заболоченной и глубокой частей) четко прослеживается высокая численность ракообразных). Этому также способствовало наличие преграждающих дамб (дорожные песчано-гравийные насыпи) предотвращающих поступление загрязненных стоков с водосборных бассейнов.

Таблица 1.5.3.4

Численность (экз./мг) и биомасса (г/м<sup>3</sup>) зоопланктона [26]

Название озер	Коловратки	Кладоцеры	Копеподы	Итого
ГАИ	<u>29,6 тыс.</u> 0,03	<u>45,9 тыс.</u> 2,17	<u>46,8 тыс.</u> 1,12	<u>122,3 тыс.</u> 3,32
Алаас	<u>33,96 тыс.</u> 0,06	<u>2,4 тыс.</u> 0,05	<u>7,92 тыс.</u> 0,08	<u>44,28 тыс.</u> 0,19
Монастыр-ское	<u>14,8 тыс.</u> 0,01	<u>2,4 тыс.</u> 1,57	<u>25,6 тыс.</u> 4,6	<u>42,8 тыс.</u> 6,18
Кирзавод	<u>31,5 тыс.</u> 0,02	<u>3,25 тыс.</u> 0,03	<u>25,0 тыс.</u> 0,94	<u>59,75 тыс.</u> 0,99

Зоопланктон озера Ниджили Кобяйского улуса включает 24 разновидности. Среди них – ветвистоусые рачки (13 видов), веслоногие рачки (7 видов), коловратки (4 вида). Преобладающее большинство составляют циклопы, диаптомусты, дафнии. Летом в 1 м<sup>3</sup> воды количество циклопов, дафний, босмин, бокоплавов может достигать до 4260 единиц, а

иной раз до 6000 [28].

Зоопланктон озера Быранатталах Кобяйского улуса в период летних месяцев был беден как в количественном, так и в качественном отношении. В планктоне обнаружено 12 видов: Copepoda –2, Cladocera –2, Rotatoria-8. Ведущими формами в планктоне *Daphnia longispina*, *Daphnia longiremis*, *Eudiaptomus graciloides*, *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *Conochiloides sp.* и *Euchanis dilatata*. Зоопланктон носил клadoцерный характер и его биомасса составила 0,6-0,7 г/м<sup>3</sup>. При этом потенциальная рыбопродуктивность за счет утилизации зоопланктона в озере Баранатталах может составить в пределах 20 кг/га. В связи, с чем была рекомендована оптимальная плотность посадки сеголеток пеляди в 150 штук на гектар [28].

Анализ количественных показателей гидробионтов озер исследуемой территории показал, что биомасса зоопланктонных организмов Горного улуса значительно выше, чем Намского улуса, г. Якутска и его пригородных озёр. Но оба улуса имеют хорошую кормовую базу, имеют высокие количественные показатели зоопланктона и зообентоса, вследствие чего используются для рыборазведения.

#### **1.5.4. Зообентосные организмы исследованных озёр**

Количественные показатели и качественные изменения гидробионтов, свойственные озеру, находятся в зависимости от лимнологических (водный режим, водообменность, глубина, температура, прозрачность воды и др.) и гидрохимических (минерализация, реакция среды и др.) особенностей, а также характера и степени загрязненности донных отложений. Самыми продуктивными по зообентосу являются глубинные слои озёрных донных отложений.

Исследованные озёра населены широко распространенными в пресных водоемах донными животными. В бентофауне озер встречены представители следующих групп: хирономиды, моллюски, олигохеты, пиявки, ручейники, личинки стрекоз, водных жуков, клопы, двукрылые, вислокрылые.

Более разнообразно бентофауна озёр Намского улуса представлена в озере Кыдъайы (с. Хатас II Хомустахского наслега) 17 видами с численностью 1320 тыс. экз./м<sup>2</sup> при биомассе 19,32 г/м<sup>2</sup>. В 13 изученных озёрах улуса бентос наиболее беден, где видовой состав составляет всего от 1 до 4 с численностью 100-200 экз./м<sup>2</sup> при биомассе 0,56-3,08 г/м<sup>2</sup>.

*Озёра Хатырыкского наслега* (Ымыяхтах, Бысыттах, Усун-Кюёль) имеют высокие количественные показатели зообентоса. Бентофауна озёр представлена моллюсками, личинками хирономид, олигохет, стрекоз и пиявками. Кормовая база озёр хорошая, а в озёрах Кыгырыма, Ымыяхтах, Бысыттах даже высокая (табл. 1.5.4.1). После проведения ряда мелиоративных мероприятий озёра могут быть использованы в качестве питомника молоди рыб.

*Озёра Хатын-Арынского наслега.* Бентофауна представлена моллюсками, личинками хирономид. Озёра обладают высокими количественными показателями зоопланктона и зообентоса.

*Озёра Хамагаттинского наслега.* Зообентос Бентофауна Элэсин представлена личинками хирономид, моллюсками, бокоплавами, олигохетами, оз. Кыдъайи – моллюски, личинки хирономид, пиявки. Зообентос оз. Дэбигэ представлен моллюсками, личинками хирономид и двукрылых. Бентофауна Бяди представлена моллюсками с Бентофауна озера Улах-Эбэ представлена моллюсками, личинками хирономид. Бентофауна озера Ойбон-Кюёль представлена моллюсками, личинками стрекозы стрелки. Все озёра имеют хорошие количественные показатели (табл. 1.5.4.1). Наиболее высокими количественными показателями отличаются озёра Бяди и Улах-Эбэ. Численность и биомасса зообентоса в данных озёрах также высоки (780 экз./м<sup>2</sup> и 64.7 г/м<sup>2</sup> соответственно).

*Озёра земельных угодий с. Нам.* Зообентос в озере Бардыалах представлен личинками хирономид, моллюски. Бентофауна озера Марджас – личинки хирономид, паук серебрянка, моллюски. Зообентос озера Туруйа представлен личинками стрекозы стрелки. Зообентос озера Кердюген

представлен моллюски *Anisus acranicus*, *Pisidium*, *Z. peregra*. В озёрах Марджас и Туруйа численность и биомасса зообентоса невелика.

Таблица 1.5.4.1

Численность и биомасса зообентоса исследованных озёр

Намского улуса

№ п/п	Название озера	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>
1.	Ымыйахта	106,6	1,12
2.	Кыйгырыма	160	272
3.	Бысытта	120	3,12
4.	Усун Кюель	-	-
5.	Ойбон Кюель (Эбя)	440	26,7
6.	Балыя	100	0,68
7.	Кыдбайи	1320	19,32
8.	Элэсин	620	682
9.	Дэбиге	350	8,9
10.	Бяди	780	64,7
11.	Улах Эбя	240	4,0
12.	Ойбон Кюель-2	300	4,26
13.	Бардыалах	200	3,08
14.	Марджас	200	2,4
15.	Туруйа	120	1,44
16.	Кедюгён	320	6,16
17.	Кетёх Найимчах	360	6,0
18.	Эмис Найимчах	160	1,68
19.	Хара Огус	200	3,08
20.	Талаппыт	-	-
21.	Минньимэ	200	1,32
22.	Нэрчимэ	200	28,2
23.	Сатгах	120	0,56
24.	Оччот Кюрюё	180	8,38
25.	Тарагана	520	10,61
26.	Усун Кюель-2	180	5,78
27.	Сонгою	400	22,3
28.	Ус Батгах	360	27,9
29.	Белое	25100	326,5

*Озёра Кобяконского наслега.* Зообентос озера Кетех-Найимчах представлен личинками стрекозы стрелки, олигохетами, моллюсками, пауками. Бентофауна озера Эмис-Найимчах представлена личинками



хириноид, моллюсками *Z. ovata*, *Pisidium* с биомассой 160 г/м<sup>2</sup>. Зообентос озера Хара-Огус представлен личиками хирономид, моллюсками. Бентофауна Талаппыт представлена личинками хирономид, личинками стрекозы красотки, олигохетами, моллюсками. Бентофауна озера Минньимэ представлена моллюсками, личинками хирономид, личинками хирономид стрелки, олигохетами. Зообентос озера Нэрчимэ представлен моллюсками *Z. ovata*, *Pisidium*, *Yuraulus*. Бентофауна Саттах представлена моллюсками, личинками хирономид и имеет самую низкую биомассу 0,56 г/м<sup>2</sup> при численности 120 экз./м<sup>2</sup>.

Зообентос Оччот-Кюрюё представлен моллюсками *Z. ovata*, *Vithynia sibirica*, *anisus acronicus*. Бентофауна оз. Тарагана представлена личинками хирономид, моллюсками, бокоплавами, оз. Усун-Кюёль – моллюски, ручейники, пауки *Dolomedes*. Бентофауна оз. Ус-Бастах представлена всего одним видом бентоса – моллюсками, оз. Сонгою – личинками ручейников, моллюсками, пауком серебрянкой.

Озёра Кетет-Найимчах и Эмис-Найимчах отличаются высокими количественными показателями зоопланктона и зообентоса. Наименьшими количественными показателями отличается озеро Хара Огус.

В **Горном улусе** первое место по численности бентосных организмов принадлежит тукулановым озерам (135,3-913,3 экз./м<sup>2</sup>) при биомассе 8,35-88 г/м<sup>2</sup>. В водно-эрозионных озёрах численность бентосов варьирует от 40 до 560 экз./м<sup>2</sup> с незначительной биомассой 0,56-95,7 г/м<sup>2</sup>. Эрозионно-термокарстовые озёра с количеством 80-400 экз./м<sup>2</sup> организмов имеют биомассу 2,4-53,8 г/м<sup>2</sup>. Численность бентофауны в термокарстовых озерах колеблется в пределах 100-380 экз./м<sup>2</sup> с биомассой 1,25-41,2 г/м<sup>2</sup>.

Количественные данные численности и биомассы бентофауны исследованных озёр отражены в таблице 1.5.4.2. Озёра Кептин, Сымалах, Андылах, Ыарга-Кюель-1, Улахан Багады, Тигеччи, Ырджах и Бес-Кюель характеризуются хорошими кормовыми базами и пригодны для рыборазведения.

Бентофауна исследованных озёр представлена массово личинками хирономид и олигохет, средне – представителями моллюсков, незначительно – личинками стрекоз и бокоплавами, единично – личинками подёнок. В термокарстовых озёрах в качественном отношении преобладают личинки хирономид и олигохет. Моллюски разных видов встречаются в эрозионно-термокарстовых типах озёр. Бокоплавы зафиксированы в водно-эрозионных озерах.

Таблица 1.5.4.2

Численность и биомасса зообентоса исследованных озёр Горного улуса

№ п/п	Название озера	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>
1.	Кептин	380	41,2
2.	Сымалах	300	27,6
3.	Улахан Чабыда	370	13,7
4.	Барга Кюель - 2	160	16,8
5.	Эбя	120	3,72
6.	Ойбон Кюель	280	2,36
7.	Аччыгый Хондой	280	9,87
8.	Нелегер	280	2,4
9.	Дюёдя	100	1,25
10.	Андылах	160	2,4
11.	Догдоку	120	2,98
12.	Уннюгас	220	2,8
13.	Хомустах-2	160	2,56
14.	Барга Кюель	400	21,5
15.	Тебюрён	80	4,0
16.	Тигеччи	350	2,7
17.	Ырджых	80	53,5
18.	Улахан Багаджы	240	28,5
19.	Аччыгый Кырамда	160	35,04
20.	Басылах	560	78,6
21.	Ытык Эбя	120	24
22.	Аччыгый Алас	280	95,7

23.	Балгараа	120	32,7
24.	Кыгалах	160	9,73
25.	Бес Кюель	40	0,56
26.	Кюбяде	80	17,2
27.	Хомустах-1	400	88,0
28.	Тукулаччы	160	35,4
29.	Чичени	913,3	76,3
30.	Балык Чечегере	135,3	8,35

Зообентос озёр г. Якутска представлен следующими группами организмов: личинки хирономид, двукрылые, ручейники, стрекозы, клопы, бокоплавцы, водные пауки, брюхоногие моллюски и пиявки. В озере Сайсар обнаружены личинки хирономид с численностью 680 экз./м<sup>3</sup>, биомасса составляет 36657 г/м<sup>3</sup>. В озере Хомустах бентос представлен моллюсками с численностью 40 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 660 г/м<sup>2</sup>. В озерах Ытык-Кюель и Сергелях отмечены зообентосе бокоплавцы, личинки ручейников, которые обитают в более чистой воде, но наличие пиявок 2 видов говорит об эвтрофировании водоёмов. В озерах Хатынг-Юрях и Белое наличие в зообентосе личинок мух (львинок и крысок) говорит о загрязнении этих водоемов.

Бентофауна озера Леонтьевское (п. Маган) представлена моллюсками с численностью 240 экз./м<sup>2</sup> и биомассой 12,0 г/м<sup>2</sup>. Зообентос озера Сугун (п. Маган) также представлен моллюсками *Vithynia sibirica*, *Z. ovata*. Численность зообентоса 240 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 7,2 г/м<sup>2</sup>. [ 24]

В зообентосе озёр **Кобяйского улуса** представлены следующие виды: личинки хирономид, моллюски, олигохеты, бокоплавцы и пиявки. В озере Ниджили в составе донной фауны отмечено 8 групп беспозвоночных. Наиболее распространенными были личинки хирономид (25 видов) и олигохеты. Встречаются 3 вида из моллюсков – горошинки, двустворчатые, прудовики. Единично отмечены пиявки, клещи и клопы ручейники и гаммариды.

Зообентос озера Быранатталах представлен 13 группами беспозвоночных, в основном встречаются личинки хирономид. Ведущими формами из личинок хирономид являются *Tendipes plumosus*, *Einfeldia* из гр. *Carbonaria*.

Реже отмечены олигохеты, моллюски (двустворчатые, прудовики, катушки), пиявки, личинки стрекоз 2-х видов. Ручейники представлены видами из семейства *Limnephilidae*. Средняя биомасса в момент исследования составляет 2,9 г/м<sup>2</sup> или 29 кг/га. Невысокая биомасса позволяет говорить о том, что бентофагов вселять в данное озеро не рекомендуется, а бентос будет использоваться пелядью, которая им частично питается.

Средняя плотность и биомасса бентофауны озёр исследованной территории приводится в сводной таблице.

Таблица 1.5.4.3

Средняя плотность и биомасса зообентоса исследованных озёр

№ п/п	Административный район	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>
1.	Намский улус	294,88	43,42
2.	Горный улус	240,29	24,71
3.	Кобяйский улус	4866,7	74,22
3.	г. Якутск и его пригороды	300	9664,1

Итак, в зообентосной флоре исследованных озёр данной территории установлены всего 44 вида и формы из 10 систематических групп: личинки хирономид – 15 форм (53,5%), моллюски – 7 форм (25%), другие двукрылые – 2 формы (7,1%), олигохеты – 1 форма (9,6%), пиявки – 2 формы (3,6%), личинки ручейников – 1 форма (3,6%), личинки стрекоз – 1 форма (3,6%).

Изучение зообентоса озёр исследованной территории показало, что численность хирономид, моллюсков, олигохет и других бентосных организмов, как и их биомасса, существенно зависит от типа водоемов.

Основу бентофауны составляют личинки хирономид и других двукрылых, олигохеты и моллюски, являющиеся важным объектом питания многих рыб. То есть зообентос представлен широко распространенными эврибионтными формами.

По видовому составу наиболее разнообразен зообентос термокарстовых и эрозионно-термокарстовых озёр. Равномерное распределение большинства видов и частая встречаемость (от 7,8% до 35,9%) *Chironomus plumosus*, *Ch. Bathophilus*, *Procladius*, *Pelopia punstipeni*, *Cammares*, *Oligochaeta*, характеризует их как типичные формы в подобных озёрах Центральной Якутии. Наибольшего количественного разнообразия личинки хирономид достигают в озёрах термокарстового типа (до 12 видов), затем эрозионно-термокарстовых (4 вида) и водно-эрозионные (3 вида). При этом формы *Ch. Plumosus*, *Endochironomus tendens* встречаются только в озёрах эрозионно-термокарстового типа.

Качественно беднее зообентос представлен в старичных и плесовых озёрах малых рек. Более высокими показателями видового состава бентоса отличаются мелководные, хорошо прогреваемые озера с неустойчивой термической стратификацией: водно-эрозионные и термокарстовые повторно обводненные (естественным или искусственным путем), зрелые или усыхающие термокарстовые озёра и протоковые старицы крупных рек.

## **ЧАСТЬ 2. КАДАСТРОВО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ОЗЁР**

### **2.1. ОЗЁРА НАМСКОГО УЛУСА**

#### ***1. Озеро Ус-Бастах (Арбынский наслег)***

Озеро расположено в 1,7 км к юго-западу от с. Сыгынах (N 63°20'34,75" E129°38'28,87"). Принадлежит бассейну р. Лена. Тип озерной котловины – старичный, форма – удлинённая, вилообразная. Генетический тип озера – водно-эрозионный, подтип – старичный. Северные и южные

склоны с высотой 8-10 м, крутизной 20-35° заняты смешанным кустарниковым лесом. Остальные склоны пологие, заняты лугом. Берега пологие, слабоизрезанные, заболоченные, заросшие камышом и прибрежно-водными растениями. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода озера не соответствует нормативам. Хозяйственное использование: водопой скота, полив огородов.

**Основные морфометрические параметры:**

Уровень воды, м по БС	76,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,09
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,92
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,20
Максимальная глубина, м	4,2
Средняя глубина, м	2,21
Длина, км	0,93
Длина береговой линии, км	2,39
Максимальная ширина, км	0,16
Средняя ширина, км	0,96
Мощность отложений, м	1,3



Рис. 2.1.1. Общий вид озера.

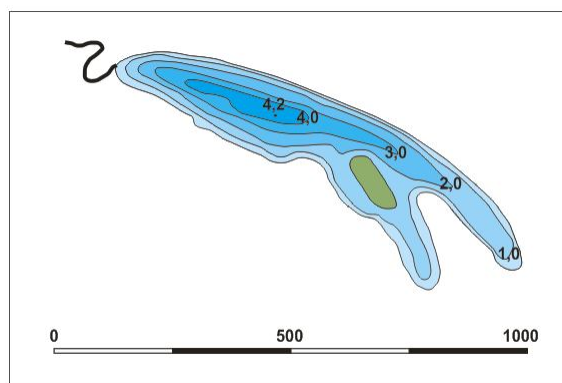


Рис. 2.1.2. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,2	12,9	9,6	42,0	19,4	204,	675	0,0	2,0	52,0	1,5	0,01	1,2	3,7	659,8

					2														
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	г/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	3	тыс. экз./м <sup>3</sup>	58,2		1916,4
Зообентос	7	экз./м <sup>2</sup>	360	27,9	

#### 2. Озеро Ымыяхтах (Усун Кюёль) (Едейский наслег)

Расположено в центре с. Ымыяхтах (N 62°27'47.77" E 129°52'21.78"), на левобережье р. Лена. Тип озерной котловины – водно-эрозионного происхождения, вытянутой, удлинённой формы.

#### Основные морфометрические показатели:

Уровень воды, м по БС	87,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,48
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	5,84
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,31
Максимальная глубина, м	2,3
Средняя глубина, м	1,91
Длина, км	2,55
Длина береговой линии, км	5,66
Максимальная ширина, км	0,09
Средняя ширина, км	0,06



Рис. 2.1.3. Общий вид озера.

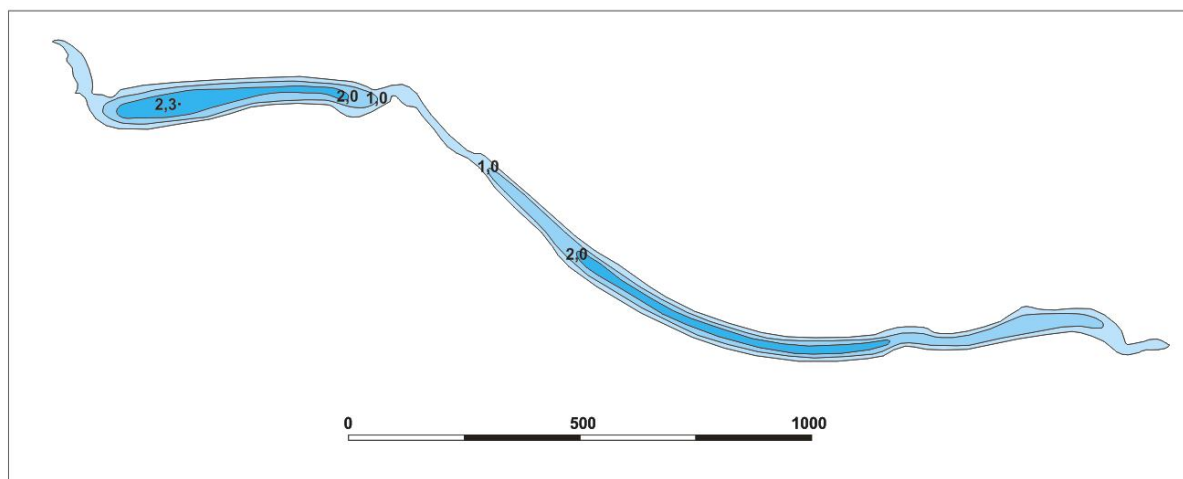


Рис. 2.1.4. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,4	12,8	9,2	44,0	3,65	677,0	175,0	0,0	1,7	80,0	0,68	0,0	3,0	2,49	2257,2

**Гидробиологические показатели**

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	4	тыс. экз./м <sup>3</sup>	90,5		4458,8
Зообентос	8	экз./м <sup>2</sup>	106,6	1,12	

**3. Озеро Мардах (Марджас) (Едейский наслег)**

Расположено в 1,7 км к юго-западу от с. Ымыяхтах (N 62°26'28,30" E 129°54'08,80") на левобережье р. Лена. Озеро водно-эрозионного происхождения, двухплёсовой удлиненной формы. Северные, северо-восточные склоны низкие, на северо-западном склоне проложена грунтовая дорога. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода не соответствует нормативам питьевых вод. Хозяйственное использование: коммунально-бытовое, полив огородов, водопой скота.

**Основные морфометрические показатели:**

Уровень воды, м по БС	65,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,17



Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1,95
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,41
Максимальная глубина, м	3,8
Средняя глубина, м	2,51
Длина, км	1,92
Длина береговой линии, км	3,97
Максимальная ширина, м	0,11
Средняя ширина, м	0,88



Рис. 2.1.5. Общий вид озера.

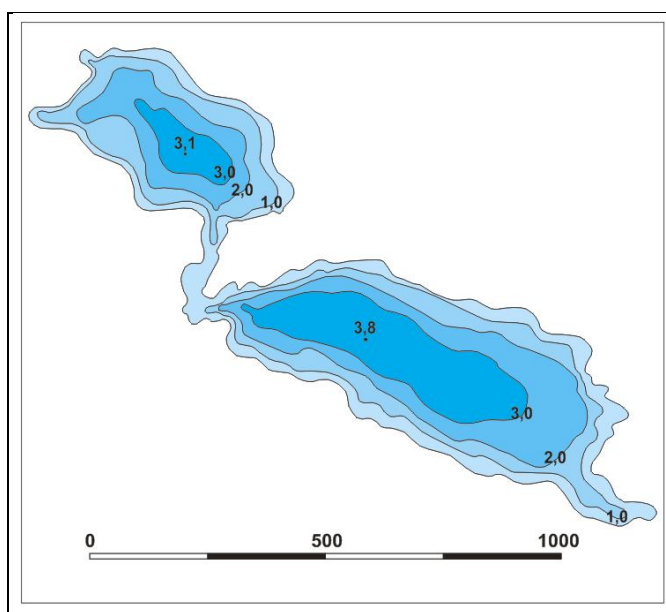


Рис. 2.1.6. Картограмма глубин воды озера.

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,4	12,7	8,2	17,5	10,9	190	190	0,0	2,0	45,5	1,25	0,01	0,9	1,77	453,6

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	г/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	5	тыс. экз./м <sup>3</sup>	26,2		300,2
Зообентос	3	экз./м <sup>2</sup>	200	2,4	

#### **4. Озеро Белое (Тюбинский наслег)**

Самое крупное озеро Намского улуса эрозионно-термокарстового происхождения, находится к северо-западу в 20,6 км от с. Булус (N 63°21'39.98" E 128°59'26.65"). Расположено озеро на северной стороне долины р. Лена «Энсиэли», принадлежит условно и к бассейну р. Кенкеме. Имеет изрезанную продолговатую, направленную с востока на запад форму. С восточной стороны через узкий перешеек озеро связано с озером Бере Кюель. Водный баланс озера связан с водотоком р. Беленькая, которая в период половодья вытекает с западной стороны озера. И она же очень редко в годы самых высоких весенних заторных половодий р. Лены может пополнить водные запасы всей котловины оз. Белое. С расчётом на такой случай в горловине р. Беленькая построена капитальная плотина с водорегулятором. Берега озера среднеизрезаны, низкие, заняты болотно-травянистыми прибрежно-водными растениями. Южная основная высокорасположенная часть в водосборной площади занята древесно-кустарниковыми растениями.

По своим морфометрическим и биологическим ресурсам озеро включено в состав уникальных озёр РС(Я). В пределах водоохранной зоны озёра действует ресурсный резерват «Белоозерский» республиканского значения при ООПТ МОП РС(Я). Основной биологический ресурс озера – карась.

#### **Основные морфометрические показатели:**

Уровень воды, м по БС	76,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	19,48
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	130,5
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	35,9
Максимальная глубина, м	3,1
Средняя глубина, м	1,82
Длина, км	7,31
Длина береговой линии, км	22,6

Максимальная ширина, м	3,51
Средняя ширина, м	2,66



Рис. 2.1.7. Общий вид озера.

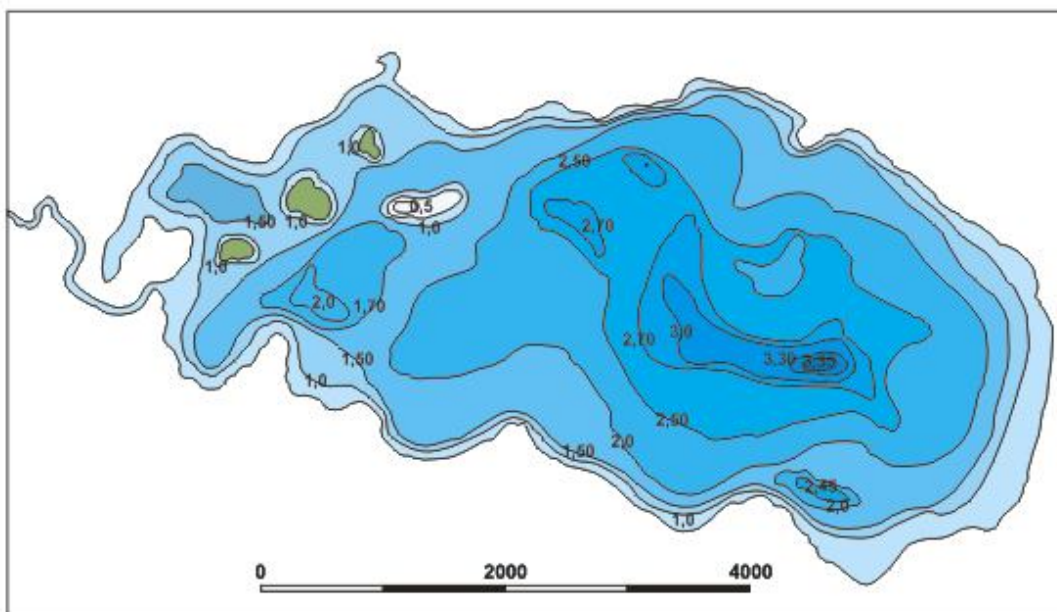


Рис. 2.1.8. Картограмма глубин воды озера.

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,2	54,6	6,0	38,4	31,0	47,9	386,3	0,0	2,0	99,4	0,1	0,03	0,5	4,46	613,2

#### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	8	тыс. экз./м <sup>3</sup>	31,6		1350
Зообентос	9	экз./м <sup>2</sup>	25100	326,5	

### 5. Озеро Бэрэ-Кюель (Тюбинский наслег)

Расположено в 15,9 км к северо-западу от с. Булус (N63°21'10.32" E129°06'25.68"), левобережье долины р. Лена. Тип озерной котловины – эрозионно-термокарстового происхождения, сложнлопастной формы. Имеет связь с озером Белое через перешеек.

#### Основные морфометрические показатели:

Уровень воды, м по БС	76,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	3,81
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	71,92

Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	6,89
Максимальная глубина, м	3,1
Средняя глубина, м	1,81
Длина, км	5,6
Длина береговой линии, км	16,3
Максимальная ширина, км	1,37
Средняя ширина, км	0,67



Рис. 2.1.9. Общий вид озера.

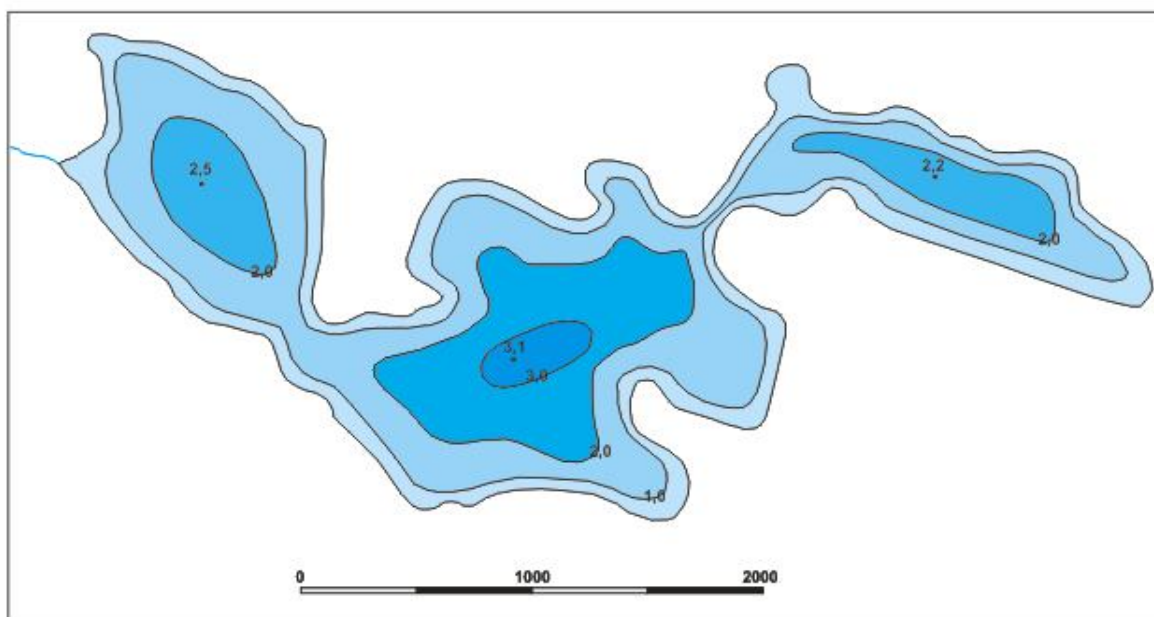


Рис. 2.1.10. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,7	12,7	10,8	47,2	0,0	117,1	353,8	0,0	16,32	42,6	2,06	0,12	0,2	2,3	580,3

**Гидробиологические показатели**

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	3	тыс. экз./м <sup>3</sup>	394,6		7755,7
Зообентос	9	экз./м <sup>2</sup>	360	6,0	

**6. Озеро Кётёх-Найымчах (Фрунзенский наслег)**

Находится в 13,7 км к юго-западу от с. Фрунзе (N 62°59'14.64" E 129°56'27.28"), имеет эрозионно-термокарстовое происхождение. Имеет овальную, направленную с юга на север форму. Берега изрезанные, низкие, заболочены. Склоны берегов заняты смешанным лесом. Хозяйственное использование – любительское рыболовство и сельскохозяйственное (сенокосно-пастбищное).

*Основные морфометрические показатели:*

Уровень воды, м по БС	107,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,73
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	3,25
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,68
Максимальная глубина, м	1,6
Средняя глубина, м	0,90
Длина, км	1,3
Длина береговой линии, км	3,6
Максимальная ширина, м	0,69
Средняя ширина, м	0,52

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,2	22,7	10,4	10,0	22,4	90,6 3	286, 4	0,0	0,0	53,3	1,0	0,01	0,9	2,3	462,7

#### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	3	тыс. экз./м <sup>3</sup>	394,6		7755,7
Зообентос	9	экз./м <sup>2</sup>	360	6,0	



Рис. 2.1.11. Общий вид озера.

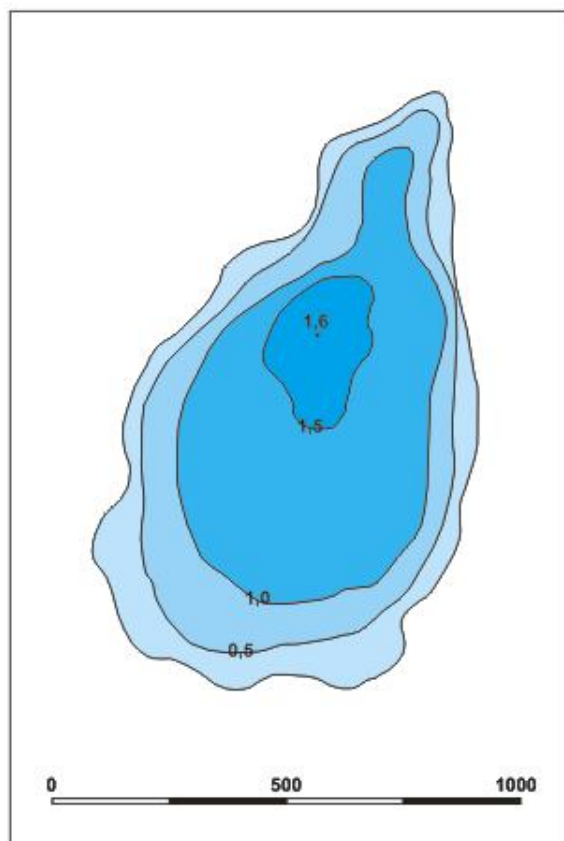


Рис. 2.1.12. Картограмма глубин воды озера.

### **7. Озеро Эмис-Найымчах (Фрунзенский наслег)**

Расположено в 14,8 км к юго-западу от с. Фрунзе ( N 62°58'27.89" E 129°56'27.28"), на правом берегу р. Лена. Генетический тип котловины – эрозионно-термокарстовый.

#### **Основные морфометрические показатели:**

Уровень воды, м по БС	106,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,72
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1,91
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,54
Максимальная глубина, м	1,1
Средняя глубина, м	0,70
Длина, км	1,3
Длина береговой линии, км	3,7
Максимальная ширина, км	0,70
Средняя ширина, км	0,52



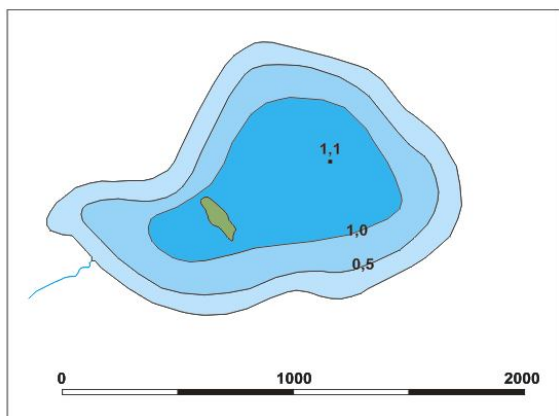


Рис. 2.1.13. Общий вид озера.

Рис. 2.1.14. Картограмма глубин воды озера.

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,8	32,8	9,7	58,0	21,7	101,6	426,6	0,0	0,0	26,0	0,06	0,4	0,9	2,62	633,9

#### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	7	тыс. экз./м <sup>3</sup>	77,7		3009,2
Зообентос	6	экз./м <sup>2</sup>	160	1,68	

### 8. Озеро Эбе (Ойбон Кюель) (Хатын-Арынский наслез)

Расположено в 6,1 км к юго-западу от с. Аппаны (N 62°43'03.17" E 129°32'36.79"). Тип озерной котловины – эрозионно-термокарстового происхождения, проточное, удлиненной

сложнолопастной формы. Берега сильноизрезанные. Склоны берегов заняты кустарниково-древесной растительностью. Хозяйственное использование – сельскохозяйственное.

**Основные морфометрические показатели:**

Уровень воды, м по БС	68,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,65
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	33,35
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	1,20
Максимальная глубина, м	3,7
Средняя глубина, м	1,94
Длина, км	3,1
Длина береговой линии, км	9,0
Максимальная ширина, км	0,32
Средняя ширина, км	0,20

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,8	24,7	8,3	189	1,22	344,9	1166	0,0	2,0	198	0,0	0,0	2,4	9,53	1899,1

**Гидробиологические показатели**

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	4	тыс. экз./м <sup>3</sup>	103,6		4458,8
Зообентос	4	экз./м <sup>2</sup>	440	26,7	



Рис. 2.1.15. Общий вид озера.

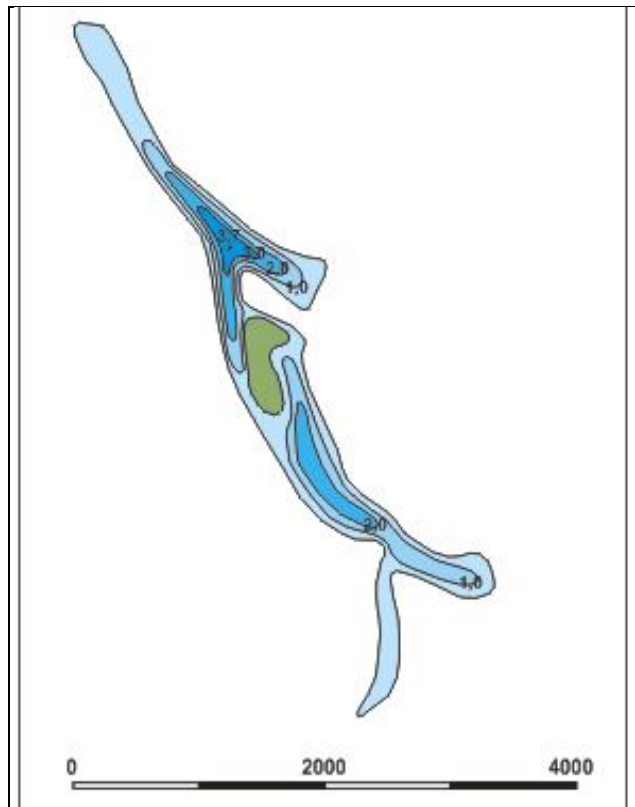


Рис. 2.1.16. Картограмма глубин воды озера.

### 9. Озеро Дебиге (Дьэбигэ) (II-й Хомустахский наслег)

Озеро расположено в 13,2 км к востоку от с. Хатас (N 62°40'48,86" E 130°11'24,97"). Принадлежит бассейну реки Лена. Тип озерной котловины – тукулановый, подтип закрепленных песков, форма – удлинённая, ковшеобразная. Берега низкие, заболоченные, слабоизрезанные, занятые луговой растительностью. Озеро используется для сельскохозяйственного водоснабжения, любительского рыболовства. Перспективен после проведения рыбомелиоративных работ, для товарного рыборазведения пеляди.

#### Основные морфометрические показатели:

Уровень воды, м по БС	109,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	6,46
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	42,01
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	39,02
Максимальная глубина, м	9,7
Средняя глубина, м	6,04
Длина, км	1,2

Длина береговой линии, км	3,5
Максимальная ширина, км	1,05
Средняя ширина, км	0,71

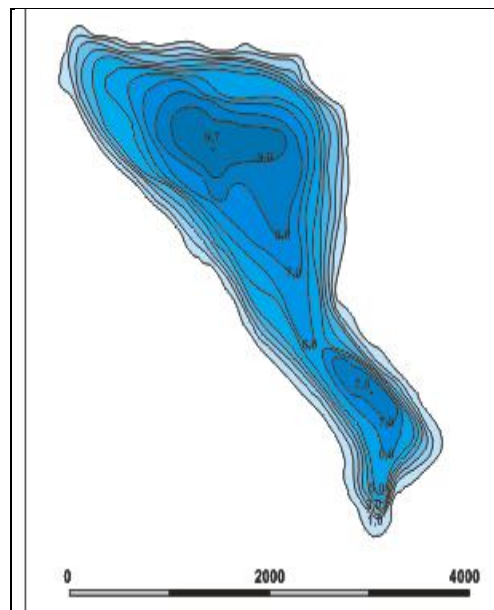


Рис. 2.1.17. Картограмма глубин воды озера.



Рис. 2.1.18. Общий вид озера.

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,6	0,0	8,9	100	62	150	457	150	2,0	10,6 5	0,0	0,0	1,5	10,1	612,9

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	3	тыс. экз./м <sup>3</sup>	135,7		6309,2
Зообентос	7	экз./м <sup>2</sup>	350	8,9	

#### 10. Озеро Кыдьяайы(Кыдяйы) (II-й Хомустахский наслег)

Озеро расположено в 14,2 км к северо-востоку от с. Хатас (N 62°44'02,18" E 130°10'47,36"). Принадлежит бассейну реки Лена. Тип озерной котловины – тукулановый подтип закрепленных песков, форма – удлинённая, продолговатая. Берега низкие, заболоченные, слабоизрезанные, занятые луговой растительностью. Озеро используется для сельскохозяйственного водоснабжения, любительского рыболовства.

#### Основные морфометрические показатели:



Рис. 2.1.19.

Уровень воды, м по БС	118,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	3,49
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	25,16
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	11,3
Максимальная глубина, м	7,8
Средняя глубина, м	3,2
Длина, км	3,3
Длина береговой линии, км	8,2
Максимальная ширина, км	1,4
Средняя ширина, км	1,0

Общий вид озера.

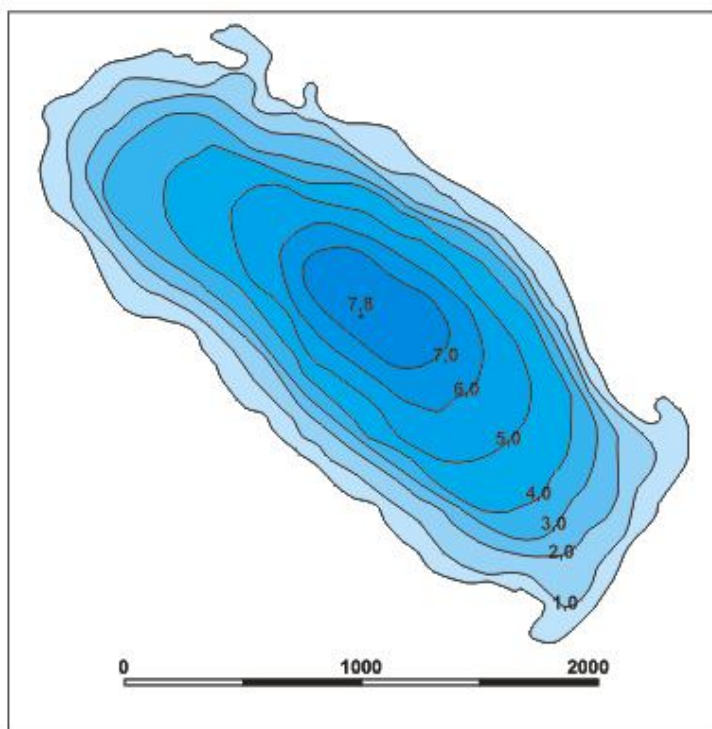


Рис. 2.1.20. Картограмма глубин воды озера.

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,8	0,0	10,1	96,7	82,7	666,2	1688	260	8,0	165,3	0,4	0,01	2,4	11,63	2141,9

#### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	5	тыс. экз./м <sup>3</sup>	43,9		2535,9
Зообентос	9	экз./м <sup>2</sup>	1320	19,32	

## 2.2. ОЗЁРА ГОРНОГО УЛУСА

### 1. Озеро Кюбяде (с. Бясь-Кюель, Атамайский наслег)

Озеро расположено в 0,85 км к северо-западу от с. Бес-Кюэль (N 62°46'34,34" E127°04'19,48"). Принадлежит бассейну р. Ситтэ. Тип озёрной котловины – водно-эрозионный, форма – удлинённо-треугольная. Генетический тип озера – водно-эрозионный. Характеристика склонов – невысокие, до 2 м, крутизной до 50°, северный склон облесен, южный склон пологий. Берега пологие, заболочены до 400 м. Рельеф водосбора – озерно-котловинный, грунты – аллювиальные лессовидные суглинки. Состав ихтиофауны: голяян. Хозяйственное использование – водоснабжение МТФ. По гидрохимическим, органолептическим и бактериологическим

показателям вода озера не соответствует нормативам СанПиНа. Перспективы использования – сапропелевые отложения могут быть использованы в качестве удобрений.

#### Основные морфометрические показатели

Уровень воды по БС	144,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,6
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1,77
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,048
Максимальная глубина, м	1,4
Средняя глубина, м	0,8
Длина, км	0,44
Длина береговой линии, км	1,1
Максимальная ширина, км	0,22
Средняя ширина, км	0,14
Мощность отложений, м	2,5



Рис. 2.2.1. Общий вид озера.

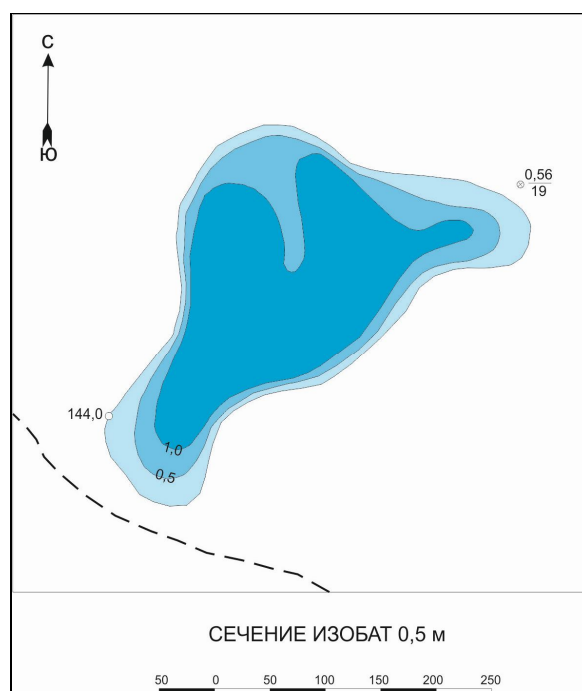


Рис. 2.2.2. Картограмма глубин воды озера.

#### Гидробиологические показатели

	Численность		Биомасса	
	Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	тыс. экз./м <sup>3</sup>	2,87		46,7
Зообентос	экз./м <sup>2</sup>	80	17,2	

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
9,0	2,2	10,0	4,01	2,43	59,8	24,4	0,0	4,0	21,3	0,1	0,01	0,3	0,4	161,1

### Агрохимический состав донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	pH	N общ.	N амм.	N нитр.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
2,45	5,5	1,375	0,068	следы	6,5	0,485	0,17	13,94	13,94	61,68	77,80
2,2	6,5	1,375	следы	следы	8,0	0,47	0,18	12,59	12,59	65,37	77,70
1,95	5,9	1,265	следы	следы	7,1	0,475	0,175	16,85	16,85	57,36	82,60
1,65	5,8	1,255	следы	следы	8,6	0,475	0,17	15,55	15,55	60,98	81,20

## 2. Озеро Эбе (с. Бердигестях, Бердигестяхский наслег)

Озеро расположено в 2,5 км к северо-западу от с. Бердигестях (N 62°06'46,19" E126°40'06,65"). Принадлежит к бассейну р. Матта. Тип озерной котловины – термокарстовый, форма – сложный овал. Восточный склон пологий, северный и южный склоны высотой до 12 м, крутизной до 15°, западный – высотой до 15 м. Берега низкие, слабоизрезанные, заболоченные, заняты лугом. Рельеф водосбора долинный, грунты – озерно-лессовидные суглинки. Генетический тип озера – термокарстовый. Тип ихтиофауны: карасёво-гольяновый. Хозяйственное использование – водоснабжение МТФ. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода озера не соответствует нормативам питьевых вод. Использование воды озера возможно только в коммунально-бытовых целях, в сельскохозяйственном водоснабжении.

### Основные морфометрические показатели

Уровень воды по БС	217,0
--------------------	-------



Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,22
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	3,15
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,169
Максимальная глубина, м	1,7
Средняя глубина, м	0,77
Длина, км	0,74
Длина береговой линии, км	2,1
Максимальная ширина, км	0,39
Средняя ширина, км	0,3
Мощность отложений, м	1,1

### Гидробиологические показатели

	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>
Зообентос	120	3,72



Рис. 2.2.3. Общий вид озера.

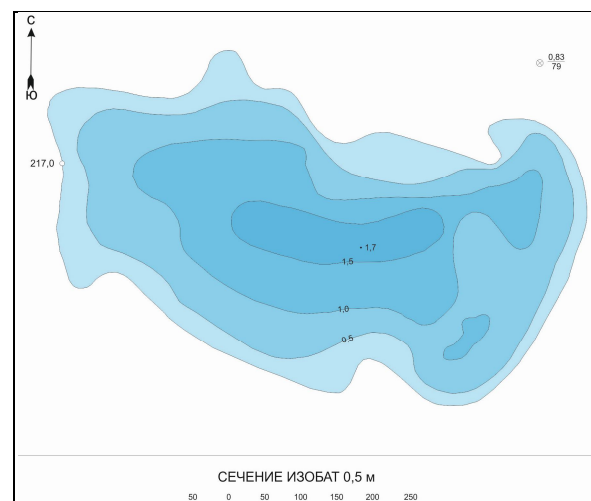


Рис. 2.2.4. Картограмма глубины воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
			20,0 4	41,3 4	37,2 5	134, 2	84	4	35,5 6	0,7	0,01	0,3	4,4	290,7

### Агрохимический состав донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	pH	N общ.	N амм.	N нитрат.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
1,0	6,3	1,325	0,289	следы	8,6	0,31	0,04	0,454	17,78	52,94	70,2

### 3. Озеро Аччыгый Алас (с. Асыма, Кировский наслез)

Озеро расположено в 1,2 км к северо-западу от с. Асыма (N 62°22'02,73" E126°36'40,15"). Принадлежит к бассейну р. Матта. Тип озерной котловины – эрозионно-термокарстовый, форма – удлинено-сложная. Западный и восточные склоны высотой до 12 м, остальные склоны пологие. Берега изрезаны, заболочены и заочкарены. Рельеф водосбора – озерно-ложбинный, грунты лессовидные суглинки. Генетический тип озера – водно-эрозионный. Тип ихтиофауны карасёво-гольяновый. Хозяйственное использование – для питьевого водоснабжения с. Асыма. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода озера не соответствует СанПиНу. Илово-сапропелевые отложения озера могут быть использованы в качестве удобрений.

#### Основные морфометрические показатели

Уровень воды по БС	261,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,21
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	7,39

Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,189
Максимальная глубина, м	1,6
Средняя глубина, м	0,9
Длина, км	1,2
Длина береговой линии, км	2,8
Максимальная ширина, км	0,4
Средняя ширина, км	0,1
Мощность отложений, м	1,0
Запас отложений, тыс. м <sup>3</sup>	84,0

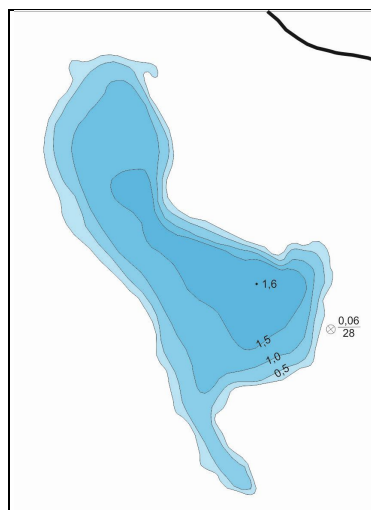


Рис. 2.2.5. Общий вид озера. Рис. 2.2.6. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,0	2,6	8,0	8,02	14,5 9	3,45	48,8	0,0	16,0	21,3	0,4	0,01	0,3	1,6	88,47

### Гидробиологические показатели

	Численность	Биомасса
--	-------------	----------

	Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	тыс. экз./м <sup>3</sup>	11,5		23,1
Зообентос	экз./м <sup>2</sup>	280	95,7	

#### Агрохимический состав донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	рН	N общ.	N амм.	N нитр.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
2,3	7,00	0,60	следы	0,20	9,6	0,64	0,33	0,512	16,321	76,82	63,20
2,15	5,00	0,68	0,038	0,083	7,8	0,60	0,32	0,494	38,364	47,83	82,60
1,65	5,25	0,125	следы	0,275	5,3	0,29	0,28	0,388	28,321	33,45	85,10

#### 4. Озеро Хомустах (с. Асыма, Кировский наслез)

Озеро расположено в 3,7 км к северо-востоку от с. Асыма (N 62°24'28,53" E 127°11'14,10"). Принадлежит к бассейну р. Ситте. Тип озерной котловины дефляционно-термокарстовый, форма удлиненно-изогнутая. Склоны пологие, высотой до 5 м. Заняты сосновым лесом. Берега заболочены и закорячены на расстоянии от уреза воды до 150-200 м. Рельеф водосбора озерно-долинный водораздельный, грунты – озерно-аллювиальные супеси. Генетический тип водоема – озеро древних закрепленных песков (тукуланов). Тип ихтиофауны – карасёво-гольяновый. Хозяйственное использование – охотничье-рыболовные угодья. Перспективы использования – сапропелевые отложения можно использовать в качестве органо-минеральных добавок в рацион КРС в условиях долгих зим и длительности стойлового периода у КРС и тебенёвочного у лошадей.

#### Основные морфометрические показатели

Уровень воды по БС	232,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	1,05
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	3,0
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	1,712
Максимальная глубина, м	2,6
Средняя глубина, м	1,63
Длина, км	2,25
Длина береговой линии, км	5,6

Максимальная ширина, км	0,75
Средняя ширина, км	0,47
Мощность отложений, м	4,6



Рис. 2.2.17. Общий вид озера.

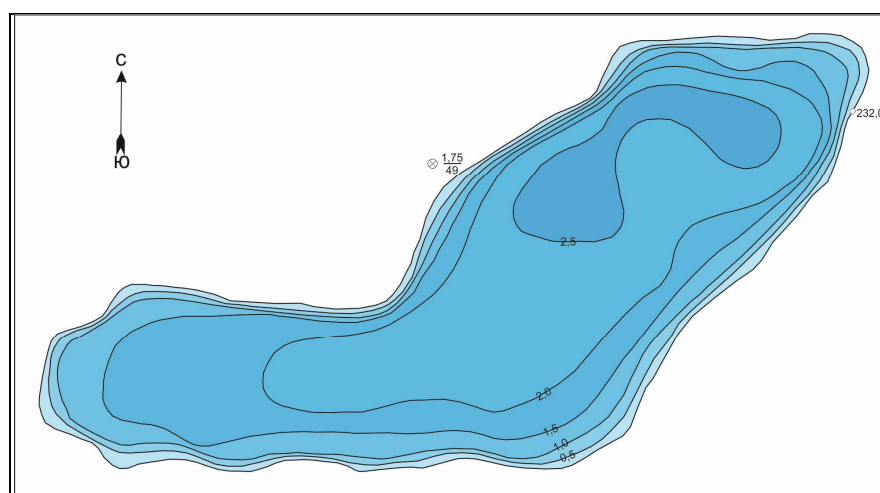


Рис. 2.2.18. Картограмма глубин воды озера.

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
10,0	4,4	8,0	24,1	14,6	21,6	170, 3	0,0	16,0	35,5	0,2	0,01	0,5	2,4	227,8

#### Гидробиологические показатели

	Численность		Биомасса	
	Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	тыс. экз./м <sup>3</sup>	46,0		700,4
Зообентос	экз./м <sup>2</sup>	400	88,0	

### Агрохимический состав донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	рН	N общ.	N амм.	N нитрат	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
4,6	6,35	0,775	следы	0,153	9,6	0,115	0,17	0,154	-	25,265	88,90
4,1	7,10	0,760	следы	0,32	9,3	0,11	0,17	0,27	-	22,725	88,60
3,6	7,40	0,760	следы	0,258	8,9	0,115	0,205	0,286	-	21,93	88,80
3,1	6,70	0,785	0,96	следы	8,9	0,115	0,24	0,32	-	20,74	90,10
2,3	5,90	0,70	следы	0,392	6,8	0,145	0,375	0,21	-	14,095	89,75

..

#### **5. Озеро Ырджак (с. Орто-Сурт, Маганинский наслег)**

Озеро расположено в 2,5 км к северо-востоку от с. Орто-Сурт (N 62°34'21,63" E125°11'01,34"). Принадлежит бассейну р. Лунгха. Тип котловины озерный, форма- сложная с плесами. Склоны невысокие, до 6 м, крутизна – до 15°, заняты лиственным лесом. Берега изрезаны, заболочены. Западные и северные берега облесены. Рельеф водосбора долинный, грунты – озерно-аллювиальные и лессовидные суглинки. Генетический тип озера эрозивно-термокарстовый. Тип ихтиофауны – карасёво-гольяновый. Хозяйственное использование – водоснабжение и любительское рыболовство. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода озера не соответствует СанПиНу. Перспективы использования – для заготовок питьевого льда и любительского рыболовства.

#### **Основные морфометрические показатели**

Уровень воды по БС	237,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,68
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	47,41
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,476
Максимальная глубина, м	1,6
Средняя глубина, м	0,7

Длина, км	1,5
Длина береговой линии, км	4,44
Максимальная ширина, км	0,88
Средняя ширина, км	0,45
Мощность отложений, м	1,8



Рис. 2.2.7. Общий вид озера.

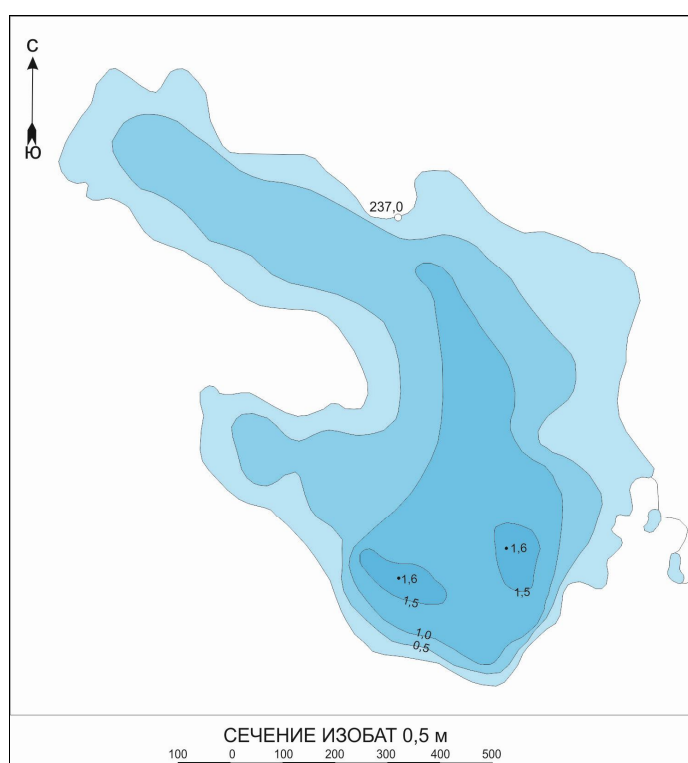


Рис. 2.2.8. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,5	4,4	6,0	14,0	1,22	24,8	48,8	0,0	12,0	2,83	0,1	0,01	0,3	0,8	105,2

					3														
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Гидробиологические показатели

	Численность		Биомасса	
	Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	тыс. экз./м <sup>3</sup>	25,62		787,84
Зообентос	экз./м <sup>2</sup>	80,0	53,5	

### Агрохимический состав донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	рН	N общ.	N амм.	N нитр.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
1,5	5,1	0,68	0,14	следы	8,8	0,59	0,325	0,2	27,9	62,06	76,0

#### 6. Озеро Кептин (с. Кептин, Малтанинский наслез)

Озеро расположено в 0,8 км севернее от с. Кептин (N 62°21'18,74" E 124°27'12,27"). Принадлежит бассейну р. Синяя. Термокарстовый тип котловины, форма овальная. Северо-западные склоны высокие, до 30 м. Берега сильно заболочены и закорячены, на ширину до 250-270 м. Рельеф водосбора озёрно-котловинный, грунты – озерно-аллювиальные суглинки. Генетический тип озера – термокарстовый. Тип ихтиофауны – карасёво-гольяновый. Хозяйственное использование – питьевое водоснабжение с. Кептин. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода озера не соответствует СанПиНу. Рекомендуется использование только ледовой воды.

Уровень воды по БС	266,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	1,87
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	8,91
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	1,87
Максимальная глубина, м	1,7
Средняя глубина, м	1,0
Длина, км	1,85
Длина береговой линии, км	5,28



Максимальная ширина, км	1,28
Средняя ширина, км	1,01

*Основные морфометрические показатели*

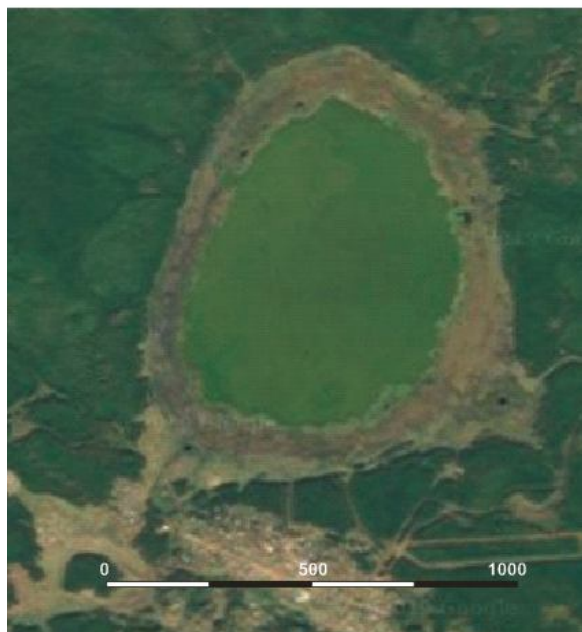


Рис. 2.2.9. Общий вид озера.

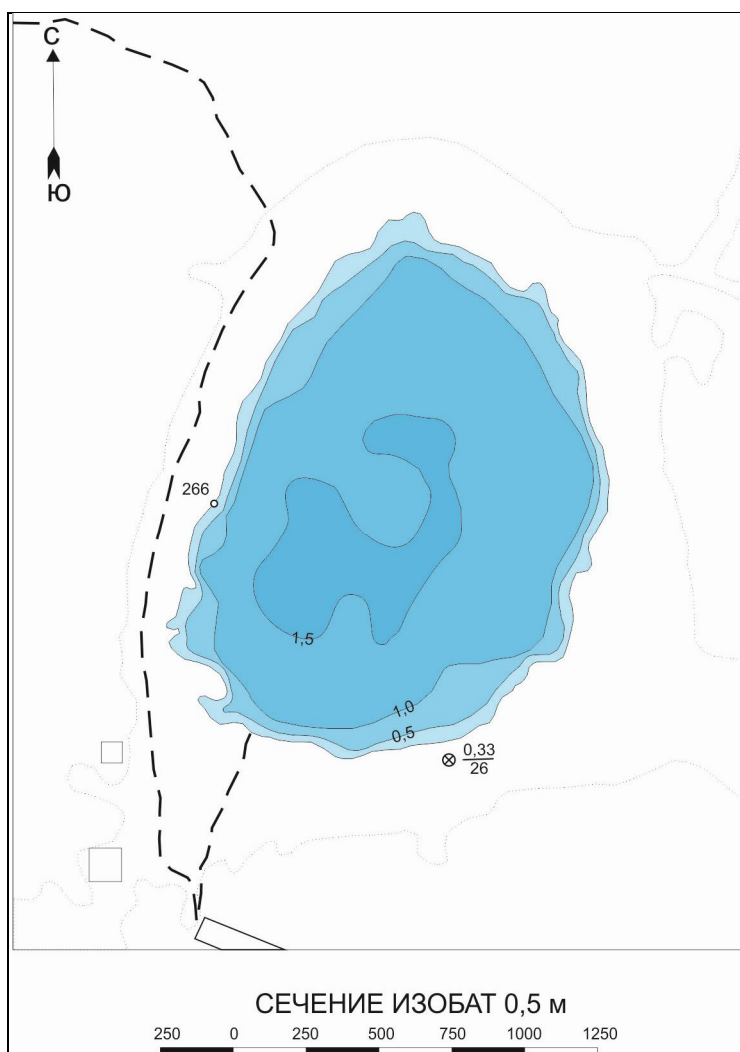


Рис. 2.2.10. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
10,0	4,4	10,0	18,0 4	0,0	12,9	48,8	0,0	12,0	14,1 8	0,2	0,01	0,5	0,9	127,97

### Гидробиологические показатели

	Численность		Биомасса	
	Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	тыс. экз./м <sup>3</sup>	100,2		1798,25
Зообентос	экз./м <sup>2</sup>	380	41,2	

### Агрохимический состав донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	pH	N общ.	N амм.	N нитр.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
	3,45	7,30	1,25	следы	0,329	6,8	0,22	0,16	0,184	32,26	19,94
2,8	6,10	1,2	следы	0,334	6,5	0,2	0,18	0,235	34,62	16,91	77,25
1,8	6,15	0,6	следы	0,096	10,1	0,15	0,24	0,18	72,09	13,49	79,35

#### 7. Озеро Тыаса Кычча (Тигээччи) (с. Кептин, Малтанинский наслег)

Озеро расположено в 10 км к востоку от с. Кептин (N 62°19'25,83" E 124°37'01,65"). Принадлежит бассейну р. Ситте. Термокарстовый тип котловины, форма эллипсоидная, с зауженным и удлинённым заливчиком. Склоны высотой до 15 м. Южные склоны заняты тукуланами. Северные и западные берега заняты разнотравным лугом. Рельеф водосбора эоловый, грунты – закрепленные пески, суглинки, супесь. Генетический тип озера – закрепленных песков (тукуланов). Тип ихтиофауны – карасёво-гольяновый. Хозяйственное использование – любительское рыболовство. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода озера не соответствует нормативу. Сапропелевые отложения озера могут быть использованы в качестве дополнительных органо-минеральных добавок для сельскохозяйственных животных.

#### Основные морфометрические показатели

Уровень воды по БС	251
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	1,36
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	21,81
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	1,36
Максимальная глубина, м	1,8
Средняя глубина, м	1,0
Длина, км	3,85
Длина береговой линии, км	7,31
Максимальная ширина, км	0,88
Средняя ширина, км	0,41
Мощность сапропелевых отложений, м	2,0
Запас сапропелевых отложений, млн. м <sup>3</sup>	1,088



Рис. 2.2.11. Общий вид озера.

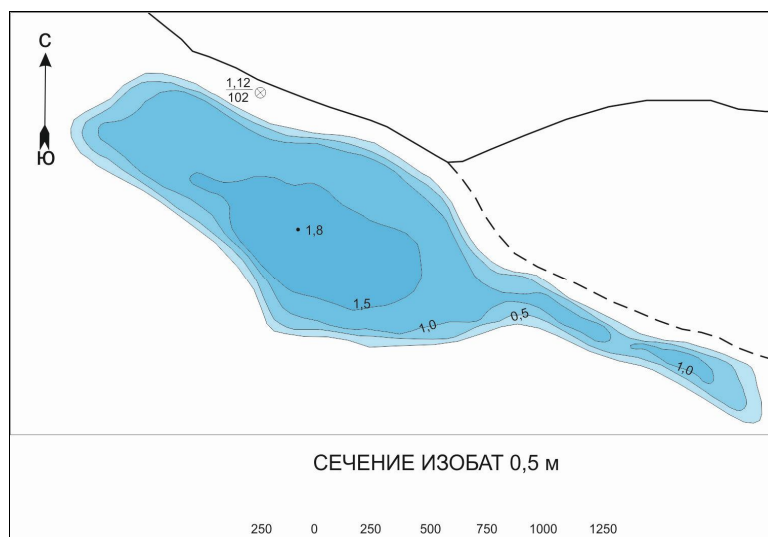


Рис. 2.2.12. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,0	4,4	8,0	18,0	1,22	19,0 8	36,6	0,0	20,0	24,6	0,7	0,01	0,3	0,9	102,3

**Гидробиологические показатели**

	Численность		Биомасса	
	Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	тыс. экз./м <sup>3</sup>	96,53		3696,7
Зообентос	экз./м <sup>2</sup>	350	2,7	

**8. Озеро Ойбон-Кюэль (с. Дикимдя, Мытахский наслез)**

Озеро расположено в 0,2 км к северу от с. Дикимдя (N 61°53'22,86" E 126°32'08,66"). Принадлежит к бассейну р. Матта. Тип озерной котловины термокарстовый, форма – овальная. Склоны пологие, крутизной 15-20°, высотой 2-5 м, облесены. Берега низкие, вокруг озера затопленный луг шириной от 200 до 450 м. Рельеф водосбора – озерно-котловинный, грунты – озерно-аллювиальные лессовидные суглинки. Генетический тип озера термокарстовый. Тип ихтиофауны – гольяновый. Используется для водоснабжения с. Дикимдя и орошения сельхозугодий. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода озера не соответствует СанПиНу. Вода озера пригодна только для коммунально-бытового водоснабжения и для заготовок питьевого льда.

**Основные морфометрические показатели**

Уровень воды по БС	214,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,24
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	5,16
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,36
Максимальная глубина, м	2,6
Средняя глубина, м	1,5

Длина, км	0,71
Длина береговой линии, км	2,24
Максимальная ширина, км	0,48
Средняя ширина, км	0,34

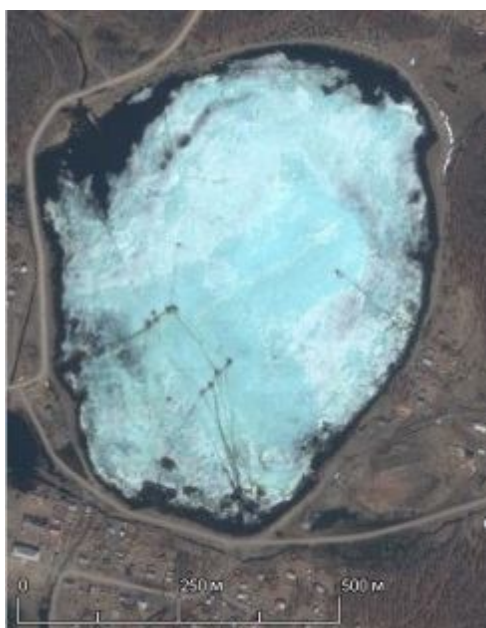


Рис. 2.2.13. Общий вид озера.

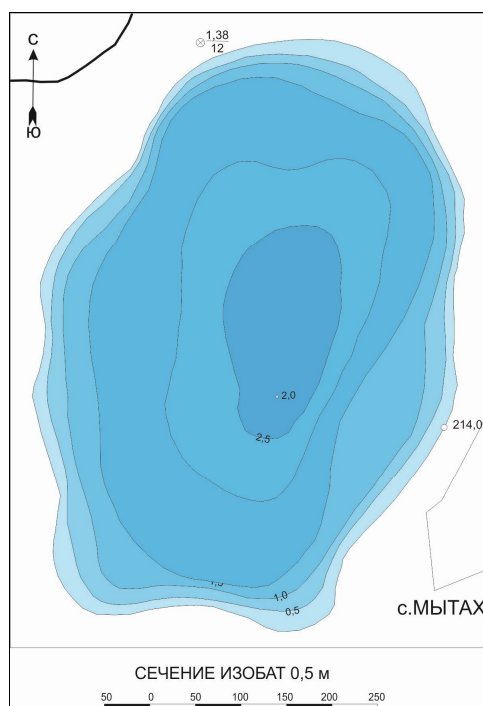


Рис. 2.2.14. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,5	4,4	10,0	32,1	19,5	14,7	122, 0	24,0	20,2	21,3	0,2	0,01	0,3	3,2	193,1

### Гидробиологические показатели

	Численность		Биомасса	
	Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	тыс. экз./м <sup>3</sup>	0,7		24,5
Зообентос	экз./м <sup>2</sup>	280	2,36	

### Агрохимический состав донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	рН	N общ.	N амм.	N нитрат.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
2,2-2,8	5,85	0,525	следы	следы	7,8	0,465	0,125	0,362	43,667	54,15	67,00

### 9. Озеро Улахан Чабыда (с. Магарассы, Одунинский наслег)

Озеро расположено в 30 км к северу от с. Магарассы (N 62°22'11,44" E127°57'58,74"). Принадлежит к бассейну р. Кенкеме. Тип котловины – озерно-термокарстовый, форма – удлиненная, дугообразная. Северный склон высокий (20-25 м), остальные склоны пологие, заняты смешанным лесом. Берега слабо изрезаны, заболочены 15-20 м. Рельеф водосбора озёрно-долинный, грунты озёрно-аллювиальные суглинки и супеси. Генетический тип озера эрозионно-термокарстовый. Тип ихтиофауны – карасёво-гольяновый. Хозяйственное использование: любительская охота и рыболовство. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода озера не соответствует СанПиНу. Перспективы использования – сапропелевые отложения озера могут быть использованы в качестве удобрений.

### Основные морфометрические показатели

Уровень воды по БС	232,2
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	2,89
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	22,1
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	4,046
Максимальная глубина, м	2,7
Средняя глубина, м	1,4
Длина, км	4,68
Длина береговой линии, км	11,4
Максимальная ширина, км	0,88
Средняя ширина, км	0,62

Мощность отложений, м	3,8
-----------------------	-----



Рис. 2.2.15. Общий вид озера.





отбора пробы, м	рН	общ.	амм.	нитрат.							влага
		% на АСВ									%
3,65-3,8	5,02	0,625	следы	следы	3,7	0,96	0,16	0,388	5,604	92,995	41,70
3,05-3,65	4,90	0,625	следы	следы	3,5	0,465	0,16	0,194	27,68	65,39	79,10
2,55-3,05	5,00	0,325	0,281	следы	2,2	0,195	0,14	0,265	110,5	28,175	87,80
1,80-2,55	5,60	0,32	0,576	следы	3,5	0,135	0,23	0,32	101,89	34,79	87,50

### ***10. Озеро Нелегер (с. Ёрт, Шологинский наслег)***

Озеро расположено в 4 км к югу от с. Ёрт (N 61°59'14,28" E125°44'31,55"). Принадлежит бассейну р. Чыра. Тип озерной котловины термокарстовый, форма продолговатая с севера на юг. Склоны невысокие (2-3 м), облесены. Берега низкие, слабо изрезанные, заболоченные шириной 5-20 м, заняты осокой. Рельеф водосбора озерно-котловинный, грунты – озерно-аллювиальные и лессовидные суглинки. Генетический тип озера термокарстовый. Тип и состав ихтиофауны карасёвый: карась. Хозяйственное использование – для заготовки питьевого льда, любительского рыболовства и охоты. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода озера не соответствует СанПиНу. Перспективы использования – сапропелевые отложения можно использовать для органо-минеральных добавок в корма крупного рогатого скота, воды – для заготовки питьевого льда. Необходимы водоохранные мероприятия.

#### ***Основные морфометрические показатели***

Уровень воды по БС	205,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,05
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	4,8
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,03
Максимальная глубина, м	1,2
Средняя глубина, м	0,6
Длина, км	0,37
Длина береговой линии, км	0,98
Максимальная ширина, км	0,18
Средняя ширина, км	0,14
Мощность отложений, м	4,8

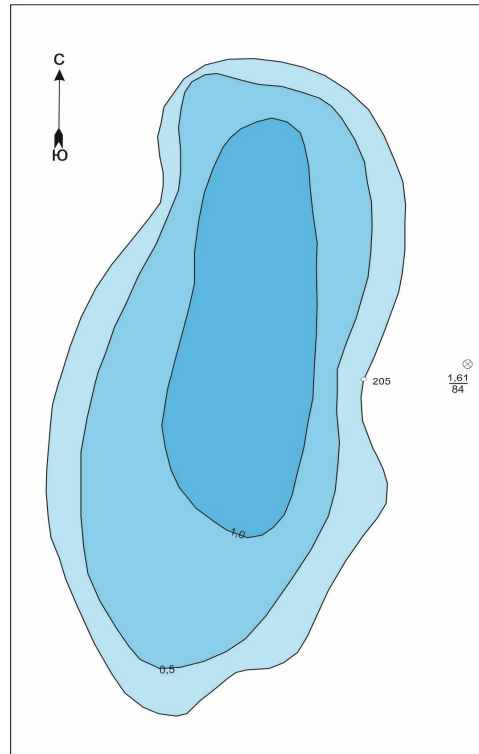


Рис. 2.2.19. Общий вид озера.

Рис. 2.2.20. Картограмма глубин воды озера.

### Гидробиологические показатели

	Численность		Биомасса	
	Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	тыс. экз./м <sup>3</sup>	31,3		1569,82
Зообентос	экз./м <sup>2</sup>	280	2,4	

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,8	22,3	8,8	56,1 1	0	0,5	109, 8	0	20	21,3	1,5	0,1	0,3	2,8	154,62

### Агрохимический состав донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	pH	N общ.	N амм.	N нитрат.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
4,8-4,7	7,0	1,1	0,085	следы	18,0	0,18	0,30	0,124	11,386	68,12	65,70

4,7-4,2	7,0	1,743	0,194	следы	12,5	0,18	0,32	0,246	24,462	30,04	87,70
3,85-2,85	7,20	1,65	0,196	следы	13,1	0,185	0,33	0,232	22,523	25,68	88,20
2,85-1,35	7,10	1,725	0,126	0,324	14,2	0,105	0,24	0,200	23,546	18,765	92,10
1,35-0,70	6,10	1,275	следы	следы	17,6	0,055	0,16	0,058	35,68	9,015	88,10

## 2.3. ОЗЁРА КОБЯЙСКОГО УЛУСА

### 1. *Озеро Ниджли (с. Арыктах, Арыктахский насле)*

Расположено в 0,9 км к северу от с. Арыктах (N 63°35'50,81" E 125°12'0,70"). Генетический тип котловины – эрозионно-термокарстовый. Форма котловины продолговатая, вытянутая с западо-северо-запада на востоко-юго-восток и слегка суженная в центральной части. Береговая линия сильно изрезана, берега местами обрывистые, местами низкие, заболоченные. На северо-западной стороне озера имеется выступающая придаточная часть с длиной 3 км и шириной 0,5 км. Всего в озеро вливают свои воды 12 водотоков с сезонным стоком, из них наиболее многоводны впадающие в озеро с юго-западной стороны речка Харыйа и с юго-востока – речка Кюнкюй. С северной стороны из озера вытекает речка Сиэн, впадающая в озеро Люксюгон. Недалеко к северу, к востоку и юго-востоку от озера расположены три больших песчаных донно-грядовых массива – тукуланы. Озеро имеет два острова. Водосборная площадь местами используется в качестве сенокосных угодий. Донные отложения представлены органо-минеральными сапропелевыми отложениями. Ихтиологический состав: золотой и серебряный караси, озёрный голяк, ленский пескарь. Из них основной биологический ресурс – карась. Хозяйственное использование: коммунально-хозяйственное и питьевое, в т.ч. заготовки питьевого льда, рыбохозяйственное и рекреационное. Озеро по своим морфометрическим параметрам, биологическим ресурсам и по сакральному значению среди населения относится к уникальным озёрам что узаконено по Указу № 836 Президента РС(Я) М.И. Николаева от 16.08.1994 г.

#### *Основные морфометрические параметры*

Уровень воды, м по БС	109,5
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	118,56
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1086,0
Площадь островов, км <sup>2</sup>	0,948
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	350,94
Максимальная глубина, м	9,2
Средняя глубина, м	2,96
Длина, км	32,4
Длина береговой линии, км	84,1
Максимальная ширина, км	5,6
Средняя ширина, км	3,8
Мощность сапропелевых отложений, м	2,5
Запас сапропелевых отложений, млн. м <sup>3</sup>	214,2



Рис. 2.3.1. Общий вид озера.

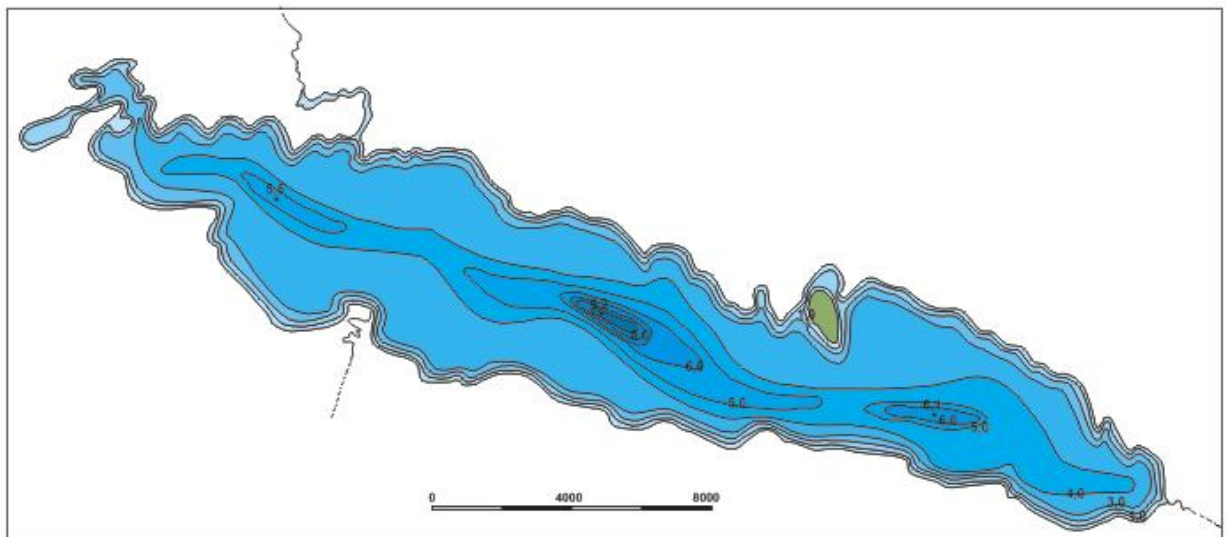


Рис. 2.3.2. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализа ция
9,0	2,2	10,0	8,8	15,4	23,2 3	142, 1	0,0	8,0	10,6 5	0,1	0,01	0,3	1,7	207,2

**Гидробиологические показатели**

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	24	тыс. экз./м <sup>3</sup>	14,667		2550
Зообентос	48	экз./м <sup>2</sup>	4866,7	58,67	

## **2. Озеро Арылах (с. Арыктах, Арыктахский наслег)**

Расположено в 10,7 км к северо-востоку от с. Арыктах (N63°39'26,46" E125°21'51,70"). Генетический тип котловины – тукулановый, овальной формы с островами. Озеро окружено песчаными массивами. Берега сильноизрезанные, склоны заняты древесными растениями. Грунты – озёрно-аллювиальные, супесчано-суглинистые сапропелевые отложения. Хозяйственное использование – любительское рыболовство, и рекреационное. В перспективе – сапропель можно использовать в качестве удобрений и подкормки для КРС.

### ***Основные морфометрические параметры***

Уровень воды, м по БС	117,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	4,75
Площадь островов, км <sup>2</sup>	0,153
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	13,79
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	5,525
Максимальная глубина, м	2,5
Средняя глубина, м	1,1
Длина, км	3,201
Длина береговой линии, км	8,694
Максимальная ширина, км	2,165
Средняя ширина, км	1,157
Мощность сапропелевых отложений, м	5,1
Запас сапропелевых отложений, млн. м <sup>3</sup>	9,9



Рис. 2.3.3. Общий вид озера.

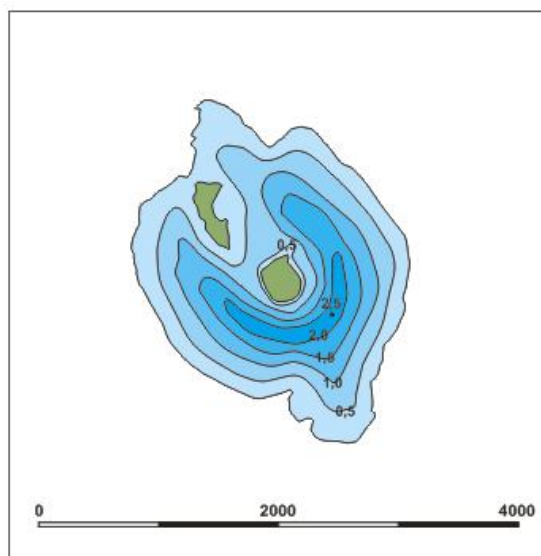


Рис. 2.3.4. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
6,8	52,8	5,14	6,8	3,9	2,3	23,2	0,0	8,0	10,7	0,3	0,06	0,2	0,66	54,83

**3. Озеро Богоде (Багады) (с. Арыктах, Арыктахский наслег)**

Расположено в 8,1 км к северо-востоку от с. Арыктах (N 63°38'41,55" E125°17'00,01"). Генетический тип котловины – эрозионно-термокарстовый, сложной трехплёсовой формы. Озеро окружено песчаными массивами. Берега сильноизвилистые, высотой 3-5 м. Склоны частично заняты кустарниково-сосновыми деревьями. Грунты представлены озёрно-аллювиальными отложениями. Хозяйственное использование – любительское рыболовство, охота на дичь. Перспективы использования – сапропель можно использовать в качестве удобрений в растениеводстве, и качестве минерально-витаминных добавок и органно-минеральной подкормки для КРС и лошадей, в особенности в периоды ранне-весеннего их дефицита в кормах.

### ***Основные морфометрические параметры***

Уровень воды, м по БС	116,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	5,95
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	9,54
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	7,735
Максимальная глубина, м	2,2
Средняя глубина, м	1,3
Длина, км	5,5
Длина береговой линии, км	16,5
Максимальная ширина, км	2,1
Средняя ширина, км	1,08
Мощность сапропелевых отложений, м	3,7
Запас сапропелевых отложений, млн. м <sup>3</sup>	11,1



Рис. 2.3.5. Общий вид озера.

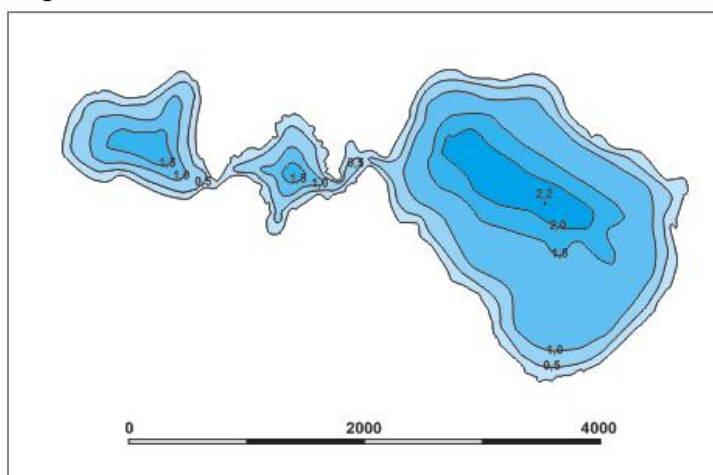


Рис. 2.3.6. Картограмма глубин воды озера.



#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,0	22,0	7,14	8,0	3,17	33,3 5	106, 8	0,0	6,0	10,7	0,1	0,07	0,05	0,66	167,9

#### 4. Озеро Малыда (с. Кобяй, Кобяйский наслез)

Расположено в 1,6 км к западу от с. Кобяй (N 63°35'27,39" E 126°25'20,35"). Генетический тип котловины – эрозионно-термокарстовый. Форма котловины – двухплёсовая, основной плёс треугольный. Принадлежность к бассейну – междуречье Лунха-Хатынг-Юрях. Берега малоизрезанные, низкие, заболоченные, заняты болотно-луговыми растениями. Существенная часть водосбора и прибрежий используется в качестве сенокосных угодий. На юго-восточных берегах и склонах котловины расположен населенный пункт с. Кобяй. Другие склоны котловины заняты кустарниково-древесными растениями. Донные отложения представлены сапропелем малой мощности. Ихтиофауна – карась, голяк. Хозяйственное использование – средней и коммунально-хозяйственное, заготовки питьевого льда, сельскохозяйственное, любительское рыболовство.

#### Основные морфометрические параметры

Уровень воды, м по БС	78,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	16,2
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	38,4
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	17,6
Максимальная глубина, м	2,2
Средняя глубина, м	1,09
Длина, км	7,54
Длина береговой линии, км	21,2
Максимальная ширина, км	4,61
Средняя ширина, км	2,1
Мощность сапропелевых отложений, м	0,5
Запас сапропелевых отложений, млн. м <sup>3</sup>	1,62



Рис. 2.3.7. Общий вид озера. глубин воды озера.

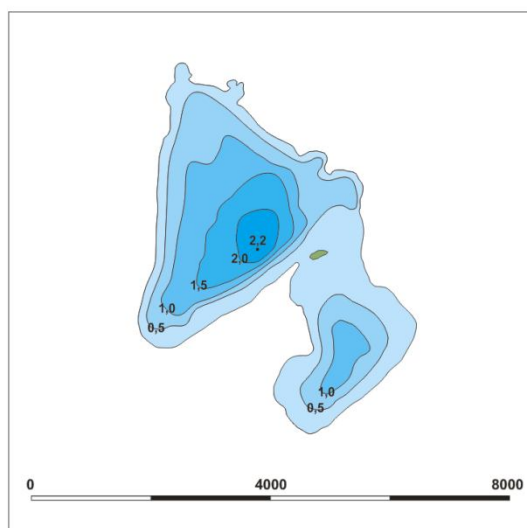


Рис. 2.3.8. Картосхема

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,6	19,8	9,4	24,9	12,2	88,5	111,7	0,0	2,0	6,6	0,3	0,1	0,15	2,25	251,2

### 5. Озеро Унардах (с. Сайылык, Мукучинский наслег)

Расположено в 1,5 км к востоку от с. Сайылык (N 63°51'29,69" E 123°54'41,71"). Генетический тип котловины – эрозионно-термокарстовый. Форма котловины – округлая. Берега малоизрезанные, заболоченные, заочкаренные, заняты осоковыми и тростниковыми растениями. На западном склоне расположен населенный пункт с. Сайылык. Другие склоны заняты кустарниково-древесными растениями. Водосборная площадь местами используется в качестве сенокосных и пастбищных угодий. Донные отложения представлены детритовыми и кремнеземистыми сапропелевыми отложениями с повышенным содержанием кальция. Ихтиофаунистический состав – карась, голян. Хозяйственное использование – хозяйственно-питьевое, любительское рыболовство, заготовки питьевого льда. Перспективы использования – возможно использование сапропеля в качестве удобрений и минерально-витаминной подкормки для КРС.

#### Основные морфометрические параметры

Уровень воды, м по БС	99,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	11,78
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	28,96
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	21,204
Максимальная глубина, м	3,5
Средняя глубина, м	1,80
Длина, км	4,5
Длина береговой линии, км	13,2
Максимальная ширина, км	4,1
Средняя ширина, км	2,6
Мощность сапропелевых отложений, м	1,6
Запас сапропелевых отложений, млн. м <sup>3</sup>	8,960

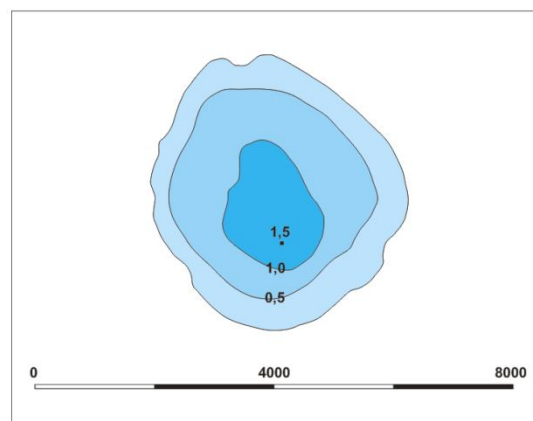


Рис. 2.3.9. Общий вид озера.

Рис. 2.3.10. Картограмма глубин воды озера.

глубин воды озера.

### Агрохимические показатели донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	SO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	Зола	C орган.
	% на АСВ									%	
0,15-0,0	0,89	13,55	2,78	2,16	8,52	0,64	0,48	1,38	0,32	34,71	29,20
0,60-0,15	1,29	20,13	5,22	2,00	5,88	1,26	0,45	1,95	0,70	37,73	34,39
0,95-0,60	1,58	38,37	10,00	1,16	3,93	0,99	0,77	3,40	0,94	60,19	21,14

1,35-0,95	1,63	33,71	8,61	1,60	6,99	1,89	0,60	3,02	1,07	65,95	16,52
1,50-1,35	1,31	40,31	8,51	1,76	6,49	0,96	0,43	2,36	0,89	63,77	20,17
1,50-1,60	1,36	68,29	11,71	1,40	4,35	2,58	0,77	3,12	1,20	94,02	1,12

### **6. Озеро Бырангатталах Кюель (с. Мастах, Лючюнский 2-й наслег)**

Расположено в 10 км к востоку от с. Мастах (N 63°42'10,10" E 124°25'57,09"). Генетический тип озера – эрозионно-термокарстовый. По форме озеро состоит из трех плёсов, вытянутых с северо-запада на юго-восток. Береговая линия сильно изрезанная, изобилует мысами и заливами. Берега озера в основном песчаные и встречаются заболоченные участки. С северо-востока к озеру почти вплотную подступают эоловые дюнные и бугристые пески в виде живых и закрепленных тукуланов. От северо-западного плеса озеро имеет временный сток в реку Баппагай через речку Тарын-Юрях, которая в летний период пересыхает. Озеро окружено смешанно-лиственничной тайгой с примесью березы и кедрового стланика. В литоральной части встречаются пузырчатка, осока, рдест, уруть, прибрежно-водные растения и др. Водосборная площадь озера занята лиственнично-брусничным, смешанным лиственнично-сосновым и мохово-багульниковым лиственничным лесом. Донные осадки представлены заиленным песком (50% от площади дна), илом (30%), песком (20%). Ихтиофауна: пелядь, карась, плотва, окунь, щука. Хозяйственное использование – коммунально-хозяйственное, рыбохозяйственное и заготовки питьевого льда.

#### **Основные морфометрические параметры**

Уровень воды, м по БС	116,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	36,4
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	179,5
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	101,92
Максимальная глубина, м	5,3
Средняя глубина, м	2,8
Длина, км	15,6
Длина береговой линии, км	45,6
Максимальная ширина, км	4,2
Средняя ширина, м	0,57



Рис. 2.3.11. Общий вид озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,02	22,8	10,7	25,0	3,73	32,8	85,4 3	0,0	22,6	32,9 7	0,24	0,01	0,2	1,55	202,4

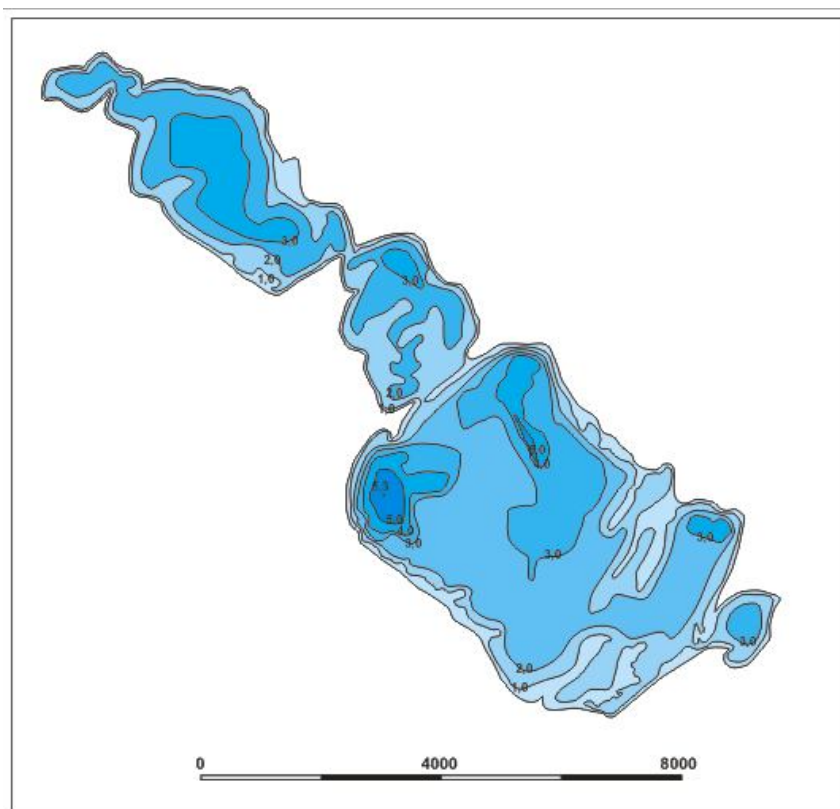


Рис. 2.3.12. Картограмма глубин воды озера.

#### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Биомасса	
		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	12		700,0
Зообентос	13	2,9	

### 7. Озеро Сордоннох (с. Мастах, Лючюнский 2-й наслег)

Расположено в 34,5 км к юго-востоку от с. Мастах (N 63°38'40,09" E 124°52'30,87"). Генетический тип - тукулановый. Берега малоизрезанные, высокие. По склонам берегов к озеру подступают древне-дюнные и бугристые закрепленные и живые пески, перемежающиеся с угнетёнными кустарниково-сосновыми лесами. Донные отложения – запесчаненные и заиленные сапропели. Хозяйственное использованное – любительское рыболовство, рекреация

#### Основные морфометрические параметры

Уровень воды, м по БС	139,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,94
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	5,72

Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	2,75
Максимальная глубина, м	6,1
Средняя глубина, м	2,92
Длина, км	1,5
Длина береговой линии, км	4,2
Максимальная ширина, км	1,1
Средняя ширина, м	0,23

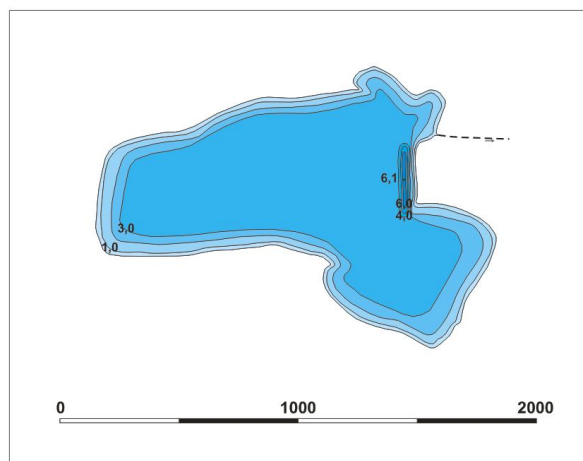


Рис. 2.3.13. Общий вид озера.

Рис. 2.3.14. Картограмма

глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,2	44,4	9,8	8,0	8,05	26,9 1	109, 8	0,0	12,0	10,6 5	0,1	0,08	0,1	1,06	175,4

### **8. Озеро Одунда (с. Тыайа, Тыайинский наслег)**

Расположено в 2,3 км к юго-западу от с. Тыайа (N63°39'48,04" E125°54'27,99"). Принадлежность к бассейну – междуречье Лунхи и Вилюя. Генетический тип котловины эрозионно-термокарстового происхождения, неправильной овальной формы. Берега средней извилистости, низкие, заболоченные, закочкаренные, заняты болотно-луговыми растениями и прибрежно-водными. Водосборная площадь местами используется в качестве сенокосных угодий. Склоны заняты лиственнично-березовым лесом. Донные отложения представлены заилено-детритовым сапропелем. Ихтиофауна: карась, голянь. Хозяйственное использование – заготовки питьевого льда, сельскохозяйственное водопользование (оросительно-обводнительное), любительское рыболовство, охота на водоплавающую дичь.

#### ***Основные морфометрические параметры***

Уровень воды, м по БС	92,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	6,44
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	9,32
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	7,084
Максимальная глубина, м	1,9
Средняя глубина, м	1,1
Длина, км	3,1
Длина береговой линии, км	10,9
Максимальная ширина, км	2,9
Средняя ширина, км	2,07
Мощность сапропелевых отложений, м	3,0
Запас сапропелевых отложений, млн. м <sup>3</sup>	16,75





Рис. 2.3.15. Общий вид озера.

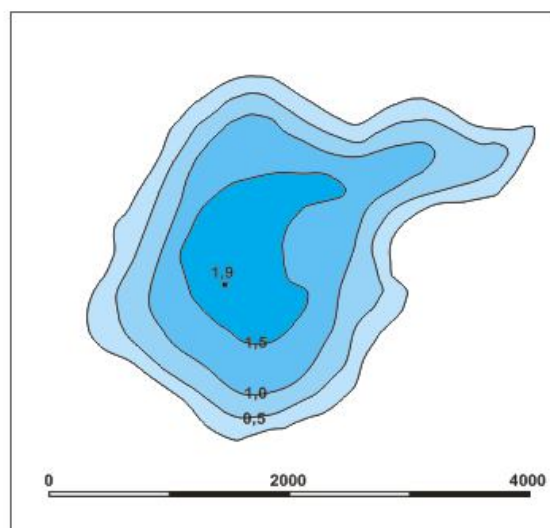


Рис. 2.3.16. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,8	12,8	10,4	40,9	21,7	26,9	87,2	0,0	2,0	8,3	0,1	0,01	0,2		187

**Гидробиологические показатели**

	Кол-во видов	Биомасса	
		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	12		476,0
Зообентос	9	6,55	

**9. Озеро Кюндя (с. Тыяа, Тыяинский наслег)**

Расположено в 2,9 км к северо-западу от с. Тыяа (N 63°42'40,62" E 125°54'22,89"). Принадлежность к бассейну – междуречье Лунхи и Вилюя Генетический тип котловины – эрозионно-термокарстовый, слегка изогнутой удлиненной формы, направленной с запада на восток. Озеро проточное, в западной части водоема впадают рр. Тарин и Аллаах-Юрйага и вытекает р. Эбэ-Юрйага в восточной части. Берега извилистые с мысами и заливами, склоны высотой до 5-10 м, в особенности южные заняты кустарниково-древесной растительностью, наиболее высокие и крутые-зрелыми лиственничными лесами. Рельеф дна относительно ровный, с заметным углублением вдоль по центру длинной оси. Донные отложения представлены

илом тонкой структуры, встречаются и грубые, подстилающие дно подводных продолжений мысов, восточного плеса и бэрэ озера. В прибрежной части узкой полосой расположены песчаные и песчано-заиленные грунты. В литоральной части озера встречаются рдесты, гречиха, ежеголовник, роголистник и др. Ихтиофауна: карась, голянь. Хозяйственное использование – рекреационное (любительское рыболовство, охота на дичь).

**Основные морфометрические параметры**

Уровень воды, м по БС	68,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	11,6
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	72,2
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	26,1
Максимальная глубина, м	4,1
Средняя глубина, м	2,25
Длина, км	11,1
Длина береговой линии, км	27,3
Максимальная ширина, км	1,82
Средняя ширина, км	1,01



Рис. 2.3.17. Общий вид озера.

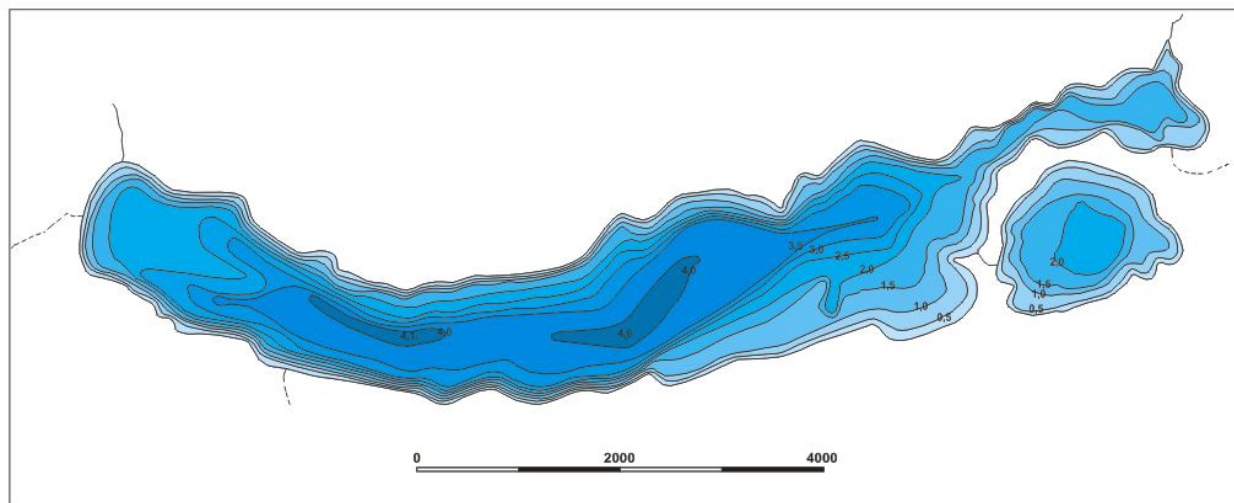


Рис. 2.3.18. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,4	4,8	8,7	32,4	26,3	33,6	82,9	0,0	2,0	7,4	0,1	0,01	0,1	3,77	184,6

**Гидробиологические показатели**

	Кол-во видов	Биомасса	
		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	9		150,0
Зообентос	11	9,0	

**10. Озеро Кемперечи (с. Тыяй, Тыайинский наслэг)**

Расположено в 8,2 км к юго-западу от с. Тыяй (N 63°38'02,68" E 125°49'20,67"). Принадлежность к бассейну – междуречье Лунхи и Вилюя. Генетический тип котловины – эрозионно-термокарстовый. Котловина озера округло-каплевидной формы, слегка вытянутой с юго-востока на северо-запад. Озеро частично замкнутое, в весеннее время осуществляется эпизодический и частичный водообмен с близкорасположенными в древней ложбине стока мелкими озерами. Берега низкие с севера, востока и юга, сильно заболоченные, заняты осоковыми с примесью злаковых. Склоны заняты лиственничной тайгой с примесью кустарниково-березовой растительности. Донные отложения представлены сапропелем незначительной мощности. Ихтиофауна: карась и голянь. Хозяйственное использование – рекреационное (любительское рыболовство, охота на водоплавающих птиц, рекреация).

**Основные морфометрические параметры**

Уровень воды, м по БС	96,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	5,72
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	6,35
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	1,373
Максимальная глубина, м	4,2
Средняя глубина, м	2,4
Длина, км	3,6

Длина береговой линии, км	9,4
Максимальная ширина, км	2,5
Средняя ширина, км	1,7
Мощность сапропелевых отложений, м	3,0
Запас сапропелевых отложений, млн. м <sup>3</sup>	14,5

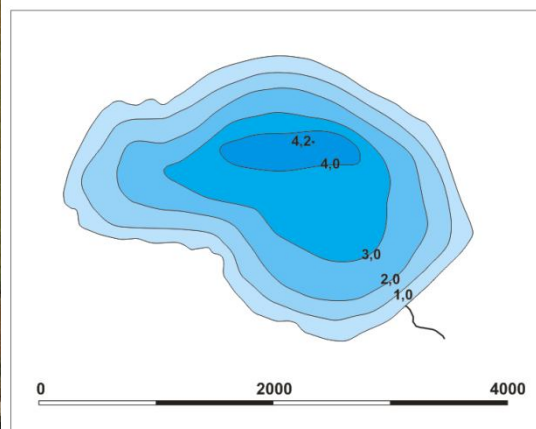


Рис. 2.3.19. Общий вид озера.

Рис. 2.3.20. Картограмма глубин воды озера.

#### Гидробиологические показатели

	Количество видов	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	14	968,0

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,4	24,1	6,2	7,8	5,8	1,4	11,2	0,0	2,0	1,8	0,1	0,01	0,1	0,87	30,5

## 2.4. ОЗЁРА ХАНГАЛАССКОГО УЛУСА

### 1. Озеро Монастырское (г. Покровск)

Расположено в центре г. Покровска (N 61°29'08,84" E 129°09'27,58"). Генетический тип котловины – антропогенный. Форма озера почти округлая, берега высотой 1-1,5 м выположены, слабо выражены в рельефе. Территория вокруг озера застроена многоэтажными каменными домами, в непосредственной близости построены котельная, теплотрассы и объекты канализационной системы. Антропогенная нагрузка на озеро весьма интенсивная. Перспективы использования: после рекультивации и облагораживания – рекреация для горожан.

#### Основные морфометрические параметры:

Уровень воды, м по БС	120,8
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,008
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,01
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,0152
Максимальная глубина, м	4,3
Средняя глубина, м	1,9
Длина, км	0,12
Длина береговой линии, км	0,335
Максимальная ширина, км	0,094
Средняя ширина, км	0,067



Рис. 2.4.1. Общий вид озера.

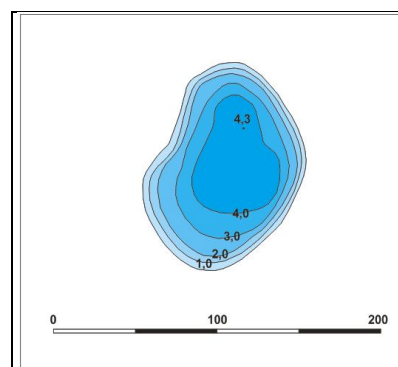


Рис. 2.4.2. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость	Общая минерализация
,8	,0	0,0	8,0	4,4	78,8	29,4	80	2,5	12,4	,37	,059	,0	,4	196,3

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	9	42,8	6180,0

### 2. Озеро Западное (г. Покровск)

Расположено в северо-западной части города Покровска (N 61°29'21,52" E129°08'25,48"). Генетический тип котловины – термокарстовый с антропогенным воздействием. К берегам с восточной стороны примыкают частные строения, и сохранился островок лиственничного леса. В прибрежных частях озера наблюдаются цветение воды и макрофиты, в основном, заросли ряски. Перспективы использования: после рекультивации и облагораживания – как место отдыха горожан. Возможно в будущем обустройство аквариумного музея с обзорной площадкой «Подводный мир».

#### Основные морфометрические параметры:

Уровень воды, м по БС	128,6
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,017
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,025
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,037
Максимальная глубина, м	4,0
Средняя глубина, м	2,2
Длина, км	0,182
Длина береговой линии, км	0,499
Максимальная ширина, км	0,119
Средняя ширина, км	0,100



Рис.2.4.3. Общий вид озера.

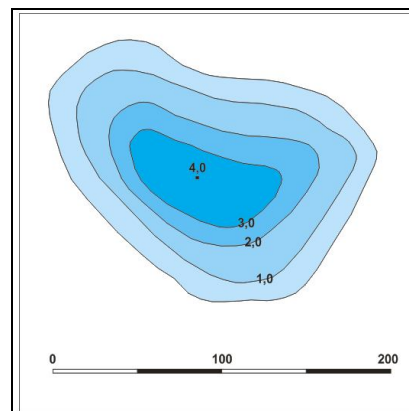


Рис. 2.4.4. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость	Общая минерализация
,2	,0	,0	0,0	8,6	24,7	61,2	88,0	74,7	72,8	,22	,045	,1	,8	813,3

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	15	122,3	3320,0

### 3. Озеро Алаас Кюеля (Аласное) (г. Покровск)

Расположено в юго-западной части города Покровска (N 61°28'55,43" E129°07'38,20"), близ автодороги Покровск-Мохогollox. Генетический тип озера –термокарстовый с антропогенным воздействием. Озеро занимает северо-восточную часть небольшой древней аласной котловины. По всем признакам озеро находится в стадии устойчивого прогрессирующего усыхания. Берега озера поросли густой тростниково-камышовой растительностью. Перспективы использования: после

рекультивации и облагораживания – как место отдыха горожан. Возможно, использование незастроенной части котловины в качестве музея под открытым небом «Аласная усадьба хангаласцев».

**Основные морфометрические параметры:**

Уровень воды, м по БС	128,8
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,0525
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,113
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,383
Максимальная глубина, м	2,6
Средняя глубина, м	0,73
Длина, км	0,272
Длина береговой линии, км	0,951
Максимальная ширина, км	0,244
Средняя ширина, км	0,178

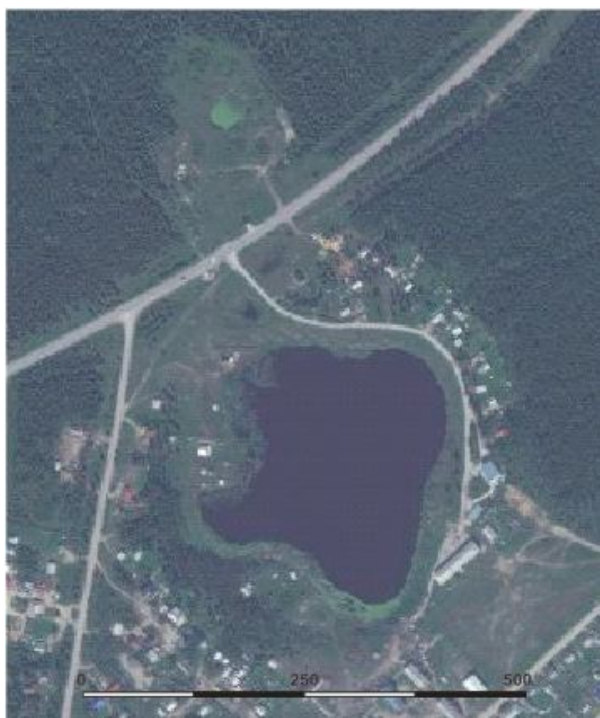


Рис. 2.4.5. Общий вид озера.

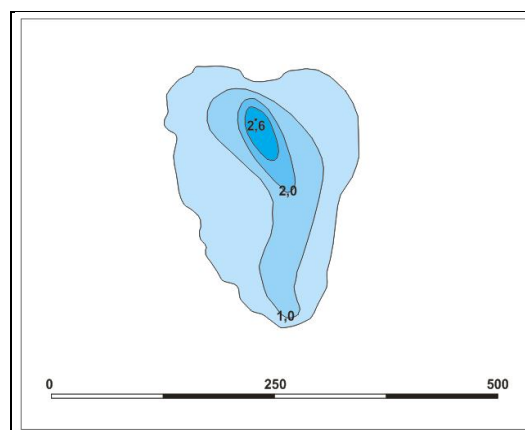


Рис. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**



pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость	Общая минерализация
,6	0,2	0,0	2,0	8,1	17,6	27,0	,0	6,3	91,1	,66	,064	,1	,4	188,1

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	9	44,28	190,0

#### 4. Озеро Южное (Конское) (г. Покровск)

Расположено в южной части города Покровска (N 61°28'18,00" E 129°06'48,33"). Генетический тип котловины – термокарстовый, удлиненной формы, вытянутой с востока на запад. Котловина загрязнена и захламлена, особенно восточный склон, мелководные участки озера зарастают макрофитами и имеют специфический гнилостный запах. Склоны котловины относительно крутые и высокие. Выше бровки склонов часть водосборной площади застроена или занята возделанными картофельными полями. Перспективы использования: после рекультивации и облагораживания – как место отдыха горожан.

#### Основные морфометрические параметры:

Уровень воды, м по БС	129,1
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,031
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,079
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,066
Максимальная глубина, м	4,0
Средняя глубина, м	2,1
Длина, км	0,401
Длина береговой линии, км	1,09
Максимальная ширина, км	0,13
Средняя ширина, км	0,078



Рис. 2.4.7. Общий вид озера.

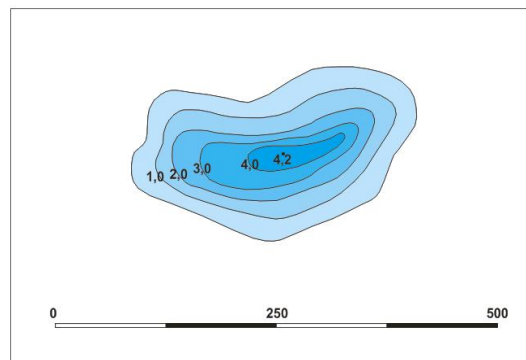


Рис. 2.4.8. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость	Общая минерализация
,0	,0	0,0	8,0	8,6	40,4	54,0	92,0	4,0	75,1	,27	,07	,0	,2	342,7

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	11	59,75	990

## 5. Озеро Табалах (с. Тит-Эбя, I Жемконский наслег)

Озеро расположено в 16,3 км к юго-востоку от населенного пункта (N 61°23'54,43" E 129°34'17,12"). Находится в бассейне р. Менда на надпойменной VI террасе р. Лена, расположено в бессточной котловине. Имеет вытянутую с запада на восток продолговатую форму котловины. Тип озерной котловины – эрозионно-термокарстовый. В западной части озера впадает ручей, русло которого пересыхает в сухие летние сезоны. Водосборная площадь по рельефу – холмистая, занята лиственничным лесом. Склоны котловины высокие, обрывистые, за исключением западного и восточного сторон, которые пологи, низки, заторфованы. К озеру с восточной и западной части примыкают сфагновые торфяные месторождения, занятые сосной, березой с высотой до 6-8 м. Другие склоны, занятые лиственничным лесом, высотой до 8-15 м. Берега малоизрезаны, заболочены, береговая полоса (10-15 м) сплавинная. Озеро интенсивно зарастает подводной растительностью, представленной роголистником, элодеей и рдестами. Донные осадки

представлены сапропелем, которые представлены торфянистым, органо-известковым, глинисто-известковым, глинистым видами. Озеро используется в рекреационных целях в качестве охотничих угодий.

***Основные морфометрические параметры:***

Уровень воды, м по БС	188,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,33
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,41
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,455
Максимальная глубина, м	2,5
Средняя глубина, м	1,38
Длина, км	1,153
Длина береговой линии, км	2,655
Максимальная ширина, км	0,352
Средняя ширина, км	0,251
Средняя мощность отложений, м	2,98
Объем сапропелевых отложений, тыс. м <sup>3</sup>	1156
Общий запас сапропелевых отложений, тыс. тонн	329,0



Рис. 2.4.9. Общий вид озера.

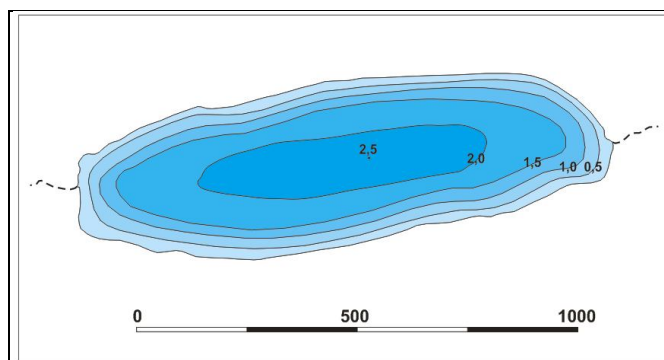


Рис. 2.4.10. Картограмма глубин воды озера.

#### **6. Озеро Эбя (с. Тит-Эбя, I Жемконский наслег)**

Расположено в 0,2 км к северу от села Тит-Эбя (N 61°29'32,65" E 129°19'17,35"). Принадлежит бассейну р. Менда, расположена на VI надпойменной террасе р. Лена. Тип озерной котловины – водно-эрозионный, старичного подтипа, направленной с юго-запада на северо-восток удлиненной формы. Озеро проточное, с северо-западной стороны имеет сток из р. Менда в период половодья. Берега малоизрезанные, высотой до 3-5 м, заняты осоково-травянистой растительностью. На юго-восточном склоне озера расположены производственные и хозяйственные постройки. Водосбор озера используется в качестве пастбищ для нагула КРС и лошадей. Вода озера по своим химическим параметрам не соответствует требованиям к питьевым водам. Донные осадки представлены рыхлым темно-серым илом с множеством растительных остатков. Хозяйственное использование – хозяйственно-питьевое, заготовки питьевого льда.

#### **Основные морфометрические параметры:**

Уровень воды, м по БС	90,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,13
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,17
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,234
Максимальная глубина, м	5,4
Средняя глубина, м	1,8
Длина, км	2,06
Длина береговой линии, км	4,155
Максимальная ширина, км	0,091
Средняя ширина, км	0,065
Мощность отложений, м	0,5



Рис. 2.4.11. Общий вид озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость	Общая минерализация
,4	2,8	,6	0,0	2,2	56,4	78,2	,0	,1	3,9	,5	,01	,3	,0	084,8

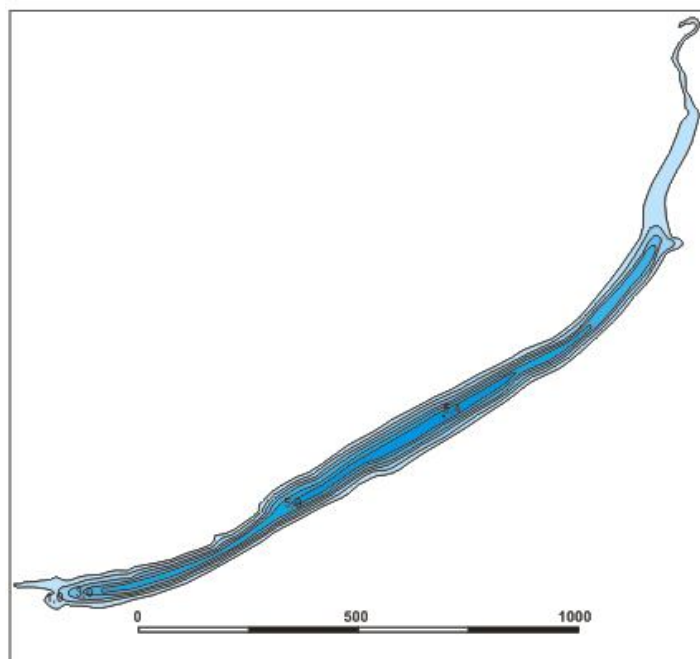


Рис. 2.4.11. Картограмма глубин воды озера.

### 7. Озеро Соболах (Национальный парк)

Расположено на территории Национального парка «Ленские столбы», в 0,77 км к юго-востоку от турбазы «Усть-Буотама» (N 61°15'35,17" E128°45'15,51"). Расстояние по прямой до самого близкого населенного пункта – с. Качикатцы составляет 11 км. До ближайшего населенного пункта расположенного на левом берегу реки Лена, – с. Булгунняхтах – 6,63 км. Относится к бассейну р. Буотама, правого притока р. Лена. Генетический тип котловины – водно-эрозионный, старичного подтипа. Донные осадки представлены глинистым илом с растительными остатками коричневатой-черной окраски, маслянистые, вязкой однородной консистенции, мелкой илистой фракции со слабым травянистым запахом.

#### Основные морфометрические параметры:

Уровень воды, м по БС	111,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,070
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,25

Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,074
Максимальная глубина, м	2,5
Средняя глубина, м	1,48
Длина, км	0,830
Длина береговой линии, км	1,780
Максимальная ширина, км	0,081
Средняя ширина, км	0,060

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость	Общая минерализация
,5	,2	,8	6	6,7	8,64	44	,0	,0	4,97	,1	,01	,1	,18	84,28

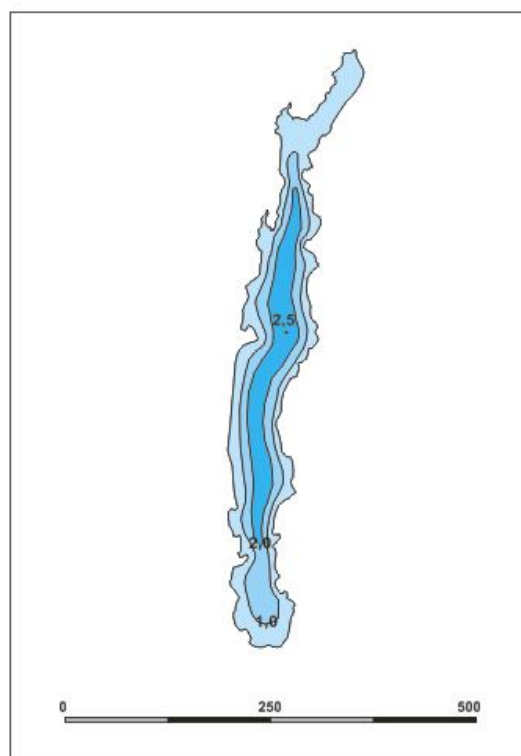


Рис. 2.4.13. Общий вид озера.

Рис. 2.4.14. Картограмма глубин воды озера.

#### **8. Озеро Хара Уулах (Национальный парк)**

Расположено в 1,6 км к югу от турбазы «Усть-Буотама» Национального парка «Ленские Столбы» (N 61°14'51,52" E128°44'18,54"). Принадлежит бассейну р. Буотама. Генетический тип котловины – термокарстово-эрозионный, сложной удлиненной формы, направленной с юга на север. Берега сильноизрезанные, низкие, заочкаренные, заняты осоково-луговыми растениями. Склоны заняты кустарниково-древесными растениями. Донные осадки представлены рыхлым темно-серым илом с растительными остатками малой мощности.

#### ***Основные морфометрические параметры:***

Уровень воды, м по БС	128,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,07
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,18
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,147
Максимальная глубина, м	3,8
Средняя глубина, м	2,1
Длина, км	0,565
Длина береговой линии, км	1,824
Максимальная ширина, км	0,203
Средняя ширина, км	0,097



Рис. 2.4.15. Общий вид озера.

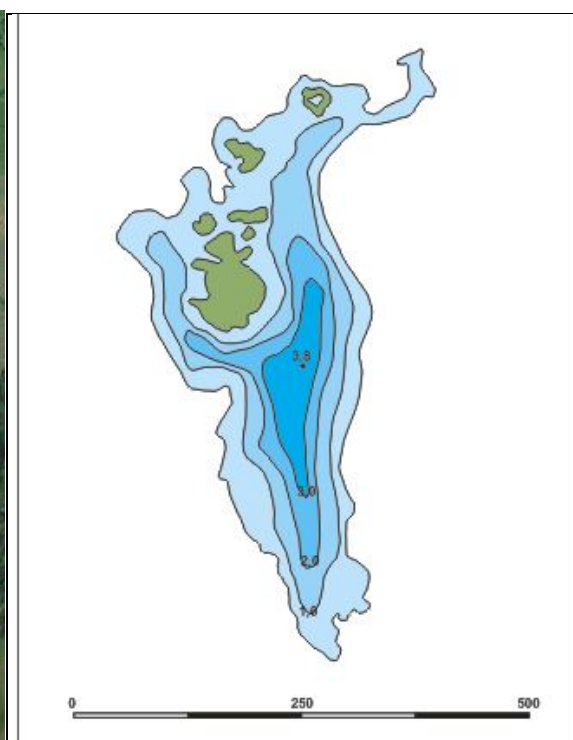


Рис. 2.4.16. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость	Общая минерализация
,8	3,2	3,1	0,4	2,7	5,07	48	,0	,0	1,3	,1	,01	,2	,38	41,47

### 9. Озеро Эльган Кюель (Национальный парк)

Расположено в 3,4 км к юго-востоку от турбазы «Усть-Буотама» Национального парка «Ленские Столбы» (N 61°13'39,40" E128°45'10,21"). Имеет вытянутую с севера на юг форму. Генетический тип котловины – водно-эрозионный, старичного подтипа. Принадлежит бассейну р. Буотама. Берега пологие, кроме юго-западных склонов (до 5°), заняты осоково-луговой растительностью. Водосборная площадь занята кустарниковой и березово-лиственничной древесной растительностью. Донные осадки представлены рыхлым илом малой мощности (меньше 20 см). Хозяйственное использование: рекреационное (любительское рыболовство, охота на водоплавающих птиц).

**Основные морфометрические параметры:**



Уровень воды, м по БС	112,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,16
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	3,35
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,122
Максимальная глубина, м	2,8
Средняя глубина, м	0,81
Длина, км	2,081
Длина береговой линии, км	4,478
Максимальная ширина, км	0,303
Средняя ширина, км	0,068



Рис. 2.4.17. Общий вид озера

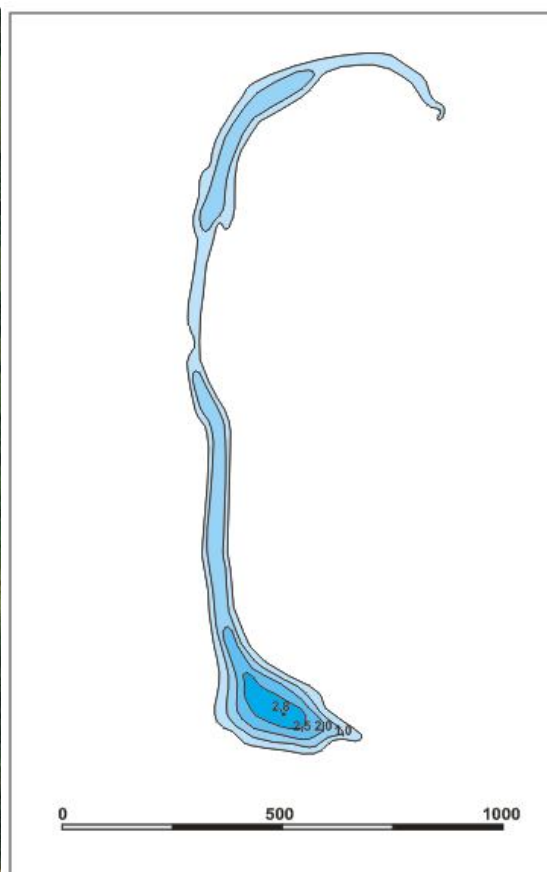


Рис. 2.4.18. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость	Общая минерализация
8,0	0,0	4,5	30,4	11,2	46,0	244	12,0	4,0	10,65	0,5	0,1	0,05	2,44	350,3

#### 10. Озеро Усун-Кюель (с. Исит, Иситский наслег)

Расположено в 1,2 км к юго-западу от с. Исит (N 60°48'36,08" E 125°21'09,58"). На I надпойменной террасе р. Лена. Генетический тип котловины – водно-эрозионный. Озеро заливается в периоды высоких половодий реки. Берега низкие, заливные, заняты осоково-луговыми зарослями. Склоны заняты кустарниково-березовыми растениями. Донные отложения представлены полужидким темно-серым глинистым илом с растительными остатками. Хозяйственное использование – сельскохозяйственное.

#### Основные морфометрические параметры:

Уровень воды, м по БС	119,0
-----------------------	-------



Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,014
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,044
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,014
Максимальная глубина, м	1,5
Средняя глубина, м	1,0
Длина, км	0,877
Длина береговой линии, км	1,813
Максимальная ширина, км	0,054
Средняя ширина, км	0,039

Рис. 2.4.19. Общий вид озера.

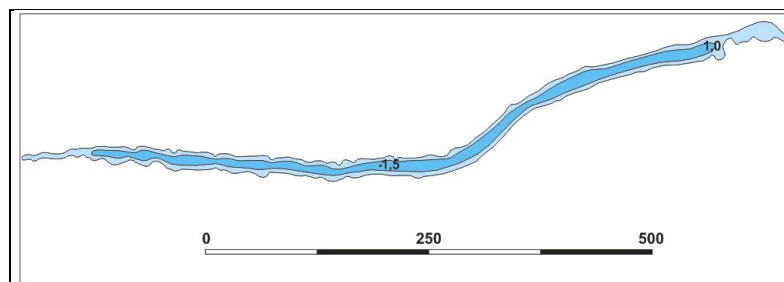


Рис. 2.4.20. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость	Общая минерализация
,4	0,7	,3	2,8	,6	2,72	02,8	,0	,0	,8	,1	,01	,1	,43	48,72



## 2.5. ОЗЁРА г. ЯКУТСКА И ЕГО ПРИГОРОДОВ

### 1. Озеро Атласовские

Расположено в юго-восточной окраине г. Якутска в дачном микрорайоне «Речевая школа» (N 61°57'53,74" E 129°37'00,46"). Озеро – самый верхний водоем в системе внутреннего и внешнего кольца озер г. Якутска. Принадлежит к бассейну реки Хорогор, левого притока реки Шестаковка. Озеро эрозионно-термокарстового происхождения, осложненное антропогенными воздействиями. Форма озерной котловины сложнолопастная, вытянутая и ориентированная с юго-запада на северо-восток, по направлению общего склона уклона местности на поверхности, на стыках и тыловых швах 1-гои 2-го надпойменных террас долины р. Лена. Южные берега изрезаны, осложнены четырьмя заливами, из которых два юго-восточных залива площадью 1,61 и 0,85 га полностью заросли макрофитами. Озеро проточное, приток воды осуществляется через канал длиной 5049 м, прорытый в юго-западной части озера, через который озеро соединяется с рекой Шестаковка. Сток осуществляется через канал длиной 2797 м прорытый с северо-западной части озера, до Сергеляхского озера по древней ложбине стока. Берега низкие, заболоченные, заняты водно-болотной растительностью. Восточная и южная части водосборной площади озера плотно заняты дачными участками и застроены. Берега у озера заболоченные, местами сплавинные, на возвышенных участках лугово-черноземистые. Подстилающие грунты суглинистые, и перемежающиеся с песчаными. Озеро используется для орошения и коммунально-бытового водоснабжения дачного микрорайона. Рельеф дна озера плоский, донные отложения озера представлены иловыми (до 20 см) и глинистыми (30-40 см) отложениями с высокой зольностью.

#### *Основные морфометрические показатели*

Уровень воды, м по БС	95,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,25
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,63
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,41
Максимальная глубина, м	2,4
Средняя глубина, м	1,6
Длина, км	1,2
Длина береговой линии, км	2,6
Максимальная ширина, м	0,45
Средняя ширина, м	0,20
Мощность отложений, м	0,70



Рис. 2.5.1. Общий вид озера.

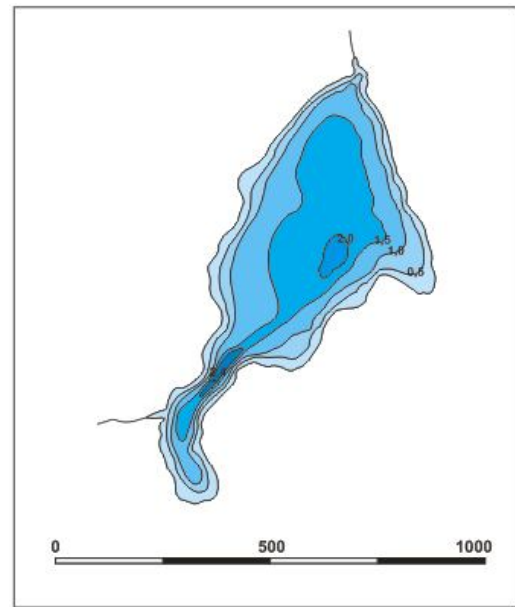


Рис. 2.5.2. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	жесткость,	ммоль/л	Общая минерализация
8,4	24,2	10	1,6	0,2	103,9	146,4	0	0	165,99	0,14	0,01	1,5	1,8	453,1	

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	15	35200	377,9

### Агрехимические показатели донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты								
	pH	N общ.	CaO	K <sub>2</sub> O		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		Зола	Естест. влага
				валовый	подвижн	валовый	подвижн.		
% на АСВ							%		
0,10-0,20	5,2	0,28	0,8	0,48	0,013	0,17	0,09	70,9	62,5
0,25-0,40	7,4	0,14	1,4	0,67	0,034	0,18	0,19	83,0	52,1

## 2. Озеро Сайсары

Озеро расположено в юго-западной части, в 66 жилом квартале города (N 62°01'01,22" E 129°41'34,97"), проточное, входит в систему проточности городских озёр. Принадлежит бассейну р. Мархинка, левого притока р. Лена. Тип озерной котловины – водно-эрозионный, сложной лопастной формы, большая ось длиной 1348 м вытянута с ЮЗ на СВ. Генетический тип озера – водно-эрозионный, подтип – старичный. Береговой склон озера пологий, с высотой 1,5 – 3 м, открытый. Северо-восточный и юго-восточный склоны берегов облагорожены и искусственно укреплены габионами. Юго-западные и южные берега задернованы луговой и болотной растительностью, сложены суглинистым грунтом. Через южный малый залив озера имеется мост, а юго-восточная часть большого залива озера отсыпана песчано-гравийной смесью асфальтированной дороги высотой до 4,5 м. Южная часть озера зарастает камышом, осокой. Водосборная площадь занята жилыми и производственными зданиями, проложены автомагистрали. По гидрохимическим и органолептическим показателям вода озера не соответствует нормативам. Донные отложения представлены высокозольными илистыми и глинистыми сапропелевыми отложениями. В верхней части отложений залегают нефтеобразный вязкий ил черного цвета с запахом сероводорода. Нижние слои подстилает глинистый ил серого цвета с черными прожилками, плотный, вязкий с растительными остатками, также с запахом сероводорода.

### *Основные морфометрические параметры:*

Уровень воды, м по БС	95,3
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,397
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,67
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	1,06
Максимальная глубина, м	6,5
Средняя глубина, м	2,67
Длина, км	1,35
Длина береговой линии, км	4,30
Максимальная ширина, км	0,52
Средняя ширина, м	0,29
Запас иловых отложений, тыс. м <sup>3</sup>	152,0
Запас глинистых отложений, тыс. м <sup>3</sup>	83,6



Рис. 2.5.3. Общий вид озера.

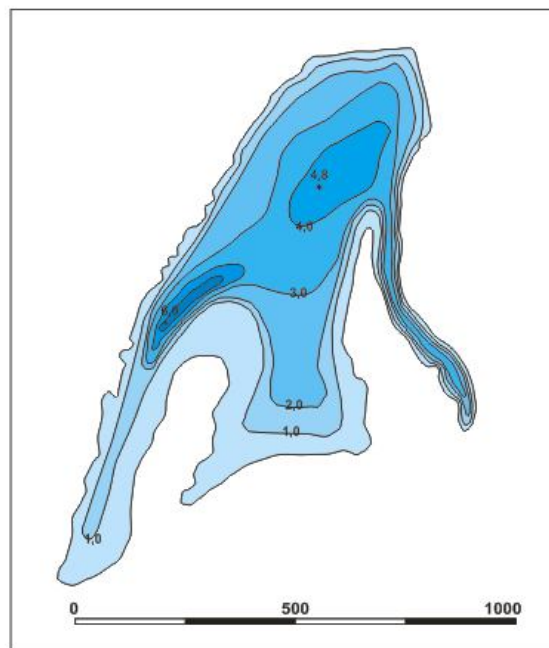


Рис. 2.5.4. Картограмма глубин воды озера.

### Гидрохимические показатели (мг/л)

pH	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
6,15	171	7	4,01	55,94	361,71	73,22	0	12	10,64	0	1,5	0	5,19	192,7

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	17	тыс. экз./м <sup>3</sup>	37,143		1149,1
Зообентос	1	экз./м <sup>2</sup>	680	36657	

### Агрохимические показатели донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	pH	N общ.	N амм.	N нитрат.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
0,2-0,9	8,0	0,35	0,41	2,97	8,93	0,96	0,15	0,15	-	83,21	54,31



0,9-1,4	7,2	0,16	0,17	2,27	8,81	0,87	0,13	0,13	-	91,4	36,5
---------	-----	------	------	------	------	------	------	------	---	------	------

### **3. Озеро Белое (г. Якутск)**

Расположено в пределах территории города, между Новопортовским кварталом города Якутска и поселком Марха (N 62°05'22,74" E 129°43'59,17"). Тип озерной котловины – старичный с антропогенными изменениями, неправильной лопастной формы, с большим полуостровом в юго-западной части. Озеро проточное, входит в систему проточности городских озёр. Генетический тип озера – водно-эрозионный. На водосборной площади расположена преимущественно частная застройка и рынок «Белое озеро», с северной стороны проложен Маганский тракт, имеется автозаправочная станция. Берега озера в основном пологие, невысокие. Более крутой и высокий берег в западной части озера, достигает до 5 м. В озере водится мелкая рыба, в основном гольян и карась. Донные отложения представлены илом темно-бурого цвета с зеленым оттенком, вязкой консистенции, с растительными остатками и с сильным запахом сероводорода.

#### **Основные морфометрические параметры:**

Уровень воды, м по БС	92,4
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,67
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	64,8
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	1,87
Максимальная глубина, м	6,5
Средняя глубина, м	2,89
Длина, км	2,3
Длина береговой линии, км	6,7
Максимальная ширина, км	1,12
Средняя ширина, м	0,281
Максимальная мощность отложений, м	0,6
Средняя мощность отложений, м	0,35
Общие запасы отложений, тыс. м <sup>3</sup>	227



пробы, м	рН										влага	
		% на АСВ									%	
0,4	7,5	2,8	0,10	0,031	6,37	0,11	0,12	0,515	-	81,33	82,43	

#### 4. Озеро Хатынг Юрях (г. Якутск)

Расположено на северо-западной части г. Якутска за поселком Борисовка-1, между озерами Ытык-Кель и Белое (N 62°03'42,33" E 129°40'37,21"). Котловина старичного происхождения, водно-эрозионного типа. Занимает удлиненную котловину древнего водотока вдоль коренного берега р. Лена. Берега озера невысокие, пологие. В настоящее время в двух местах разделено автомагистралями: в северной части проложено шоссе на карьер; в южной – старый Маганский тракт. Эти три части озера из-за низкого уровня воды и неуправляемой застройки разобщены глухими плотинами и связи между собой не имеют. Берега озера вплотную застроены дачами. В последнее время озеро сильно зарастает, мелеет, наблюдается интенсивный процесс заиления. В северной части озеро связано с озером Белое. Донные осадки представлены маслянистыми, плотными, вязкими сильно пачкающими руки, с растительными остатками, а также с сильным запахом сероводорода иловыми отложениями черного цвета.

#### Основные морфометрические параметры:

Уровень воды, м по БС	95,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,255
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1,32
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,28
Максимальная глубина, м	3,0
Средняя глубина, м	1,1
Длина, км	5,2
Длина береговой линии, км	10,7
Максимальная ширина, км	0,16
Средняя ширина, км	0,049
Максимальная мощность отложений, м	0,8
Средняя мощность отложений, м	0,29
Общие запасы отложений, тыс. м <sup>3</sup>	54,0

Гидрохимические  
(мг/л)

показатели

pH	$CO_2$ мг/л	$O_2$ , мг/л	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$Na^+ + K^+$	$HCO_3^-$	$CO_3^{2-}$	$SO_4^{2-}$	$Cl^-$	$NH_4^+$	$NO_2^-$	$Fe^{3+}$	жесткость, мг/л	ммоль/л Общая	минерализация
7,5	190	4	65	45,8	198	506,4	0	46,4	179,4	0	0,0021	0,46	7,34	591,48	

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	7	152,85	2860,4



Рис. 2.5.7. Общий вид озера.

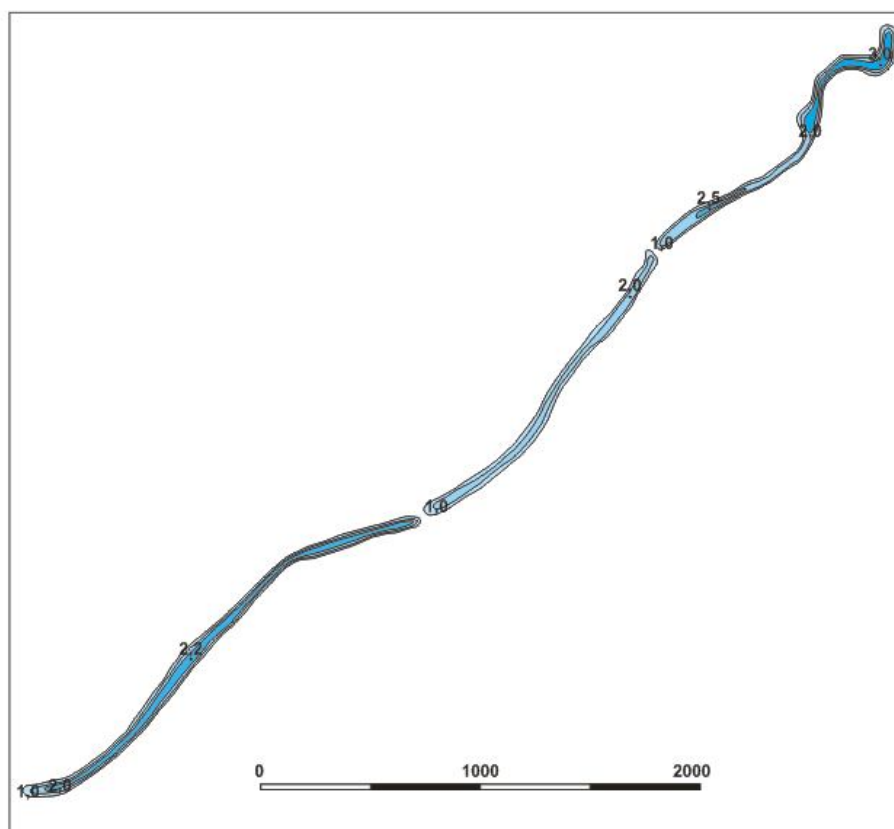


Рис. 2.5.8. Картосхема глубин воды озера.

### Агрохимические показатели донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	рН	N общ.	N амм.	N нитр.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
0,3-0,7	7,70	0,66	0,077	0,026	6,79	0,035	0,07	0,705	-	79,565	72,31

### 5. Озеро Хомустах (г. Якутск)

Расположено в понижении тылового шва I террасы р. Лены в северной части, Промышленного округа города Якутска в кварталах 30 и 154 (N 62°03'28,22" E 129°45'48,48"). Принадлежит бассейну р. Лена. Тип озерной котловины – водно-эрозионный старичного подтипа, форма озера – Т образная, вытянутая с запада на восток. С северо-восточной стороны озеро связано с озером без названия. Береговая зона преимущественно застроена частным сектором. Берега пологие, сильно захламлены, заросли камышом, интенсивно заболачиваются, т.к. озеро в настоящее время превратилось в конечный водоем системы ливневой канализации (горканала) г.

Якутска. В литеральной части встречаются ряска, рдест плавающий, ихтиофауна отсутствует. Донные отложения – ил черного цвета, плотный, вязкий с многочисленными остатками растительного происхождения с запахом сероводорода.

**Основные морфометрические параметры:**

Уровень воды, м по БС	92,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,23
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,54
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,46
Максимальная глубина, м	3,1
Средняя глубина, м	1,94
Длина, км	1,05
Длина береговой линии, км	3,1
Максимальная ширина, м	0,31
Средняя ширина, м	0,22
Максимальная мощность отложений, м	0,8
Средняя мощность отложений, м	0,42
Общие запасы отложений, тыс. м <sup>3</sup>	100,0



Рис. 2.5.9. Общий вид озера.

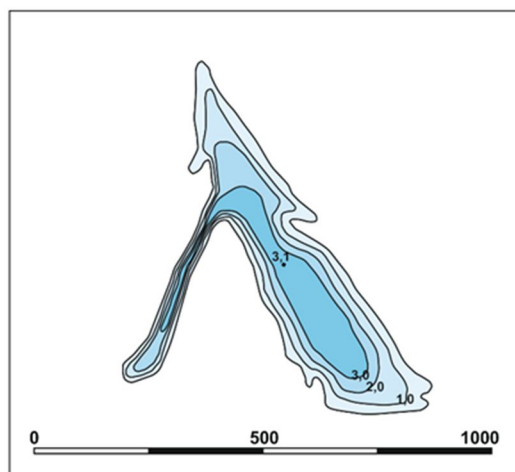


Рис. 2.5.10. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

рН	CO <sub>2</sub>	МГ/Л	O <sub>2</sub> , МГ/Л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Жесткость,	ммоль/л	Общая минерализация
7	247	6	28,06	17,02	203,05	183,06	0	40	3,55	0	0,01	0,3	2,92	474,89		

### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность		Биомасса	
		Ед. измер.		г/м <sup>2</sup>	мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	6	тыс. экз./м <sup>3</sup>	5220		2265,5
Зообентос	1	экз./м <sup>2</sup>	40	660	

### Агрохимический состав донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты								
	рН	N общ.	N амм.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Зола	Естест. влага
		% на АСВ						%	
0,2-0,6	7,05	0,71	следы	7,62	следы	следы	0,144	73,02	76,73

### 6. Озеро Ытык-Кюель (г. Якутск)

Расположено к западу от г. Якутска (N 62° 00'54,31"E129° 36'33,58"). Занимает ложбину древнего водотока по тыловому шву между II надпойменной террасой Туймады и муранами её коренного берега. Озеро старичного происхождения, водно-эрозионного типа. Склон коренного берега занимает весь западный берег озера и достигает местами высоту до 120 м. Склоны крутые, местами заросшие смешанным лесом. Озеро расположено в зоне отдыха горожан, детских оздоровительных учреждений, дачных участков, профилакториев, испытывает нагрузку от промплощадок ГУП «Якутптицепром», чьи птицеводческие цеха находятся непосредственно в водоохранной зоне и прибрежной защитной полосе строгого режима. Озеро бессточное, стоки перекрыты на севере Вилюйским трактом, на юге - дамбой, по которой проходит дорога. В последние годы озеро сильно загрязняется, зарастает и мелеет. Донные отложения – ил темно-коричневого цвета с зеленоватым оттенком, вязкий, маслянистый.

### Основные морфометрические параметры:

Уровень воды, м по БС	95,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,3
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1,7
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,45
Максимальная глубина, м	2,6
Средняя глубина, м	1,5
Длина, км	3,3
Длина береговой линии, км	6,9
Максимальная ширина, м	0,23
Средняя ширина, м	0,09
Мощность отложений, м	2,5





Рис. 2.5.11. Общий вид озера.



Рис. 2.5.12. Картограмма глубин воды озера.

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

рН	$CO_2$ , мг/л	$O_2$ , мг/л	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	$Na^+ + K^+$	$HCO_3^-$	$CO_3^{2-}$	$SO_4^{2-}$	$Cl^-$	$NH_4^+$	$NO_2^-$	$Fe^{3+}$	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,6	160	4	70	51,1	138,6	732,2	0	15,65	160,1	0	0	0,42	8,02	1168,45

#### Гидробиологические показатели

	Кол-во видов	Численность, тыс. экз./м <sup>3</sup>	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Зоопланктон	11	1,765	6595,0

### Агрохимический состав донных отложений

Глубина отбора пробы, м	Компоненты										
	рН	N общ.	N амм.	N нитр.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C/N	Зола	Естест. влага
		% на АСВ									%
0,80-1,5	7,15	0,71	0,013	0,015	7,62	0,06	0,095	0,714	-	58,22	77,39

#### 7. Озеро Большая Чабьда

Озеро расположено в 19,4 км к северо-востоку от г. Якутска (N 61°58'35,32" E129°22'52,73"). Тип озерной котловины – эрозионно-термокарстовый, вытянутой с севера на юг, овальной формы. Генетический тип озера – эрозионно-термокарстовый. Берега низкие, заболоченные, заняты прибрежно-водными растениями, в основном осоковыми. Донные осадки представлены маслянистыми, мягкими коричневыми сапропелями с многочисленными растительными остатками. Высококачественный сапропель озера имеет сложно-органическое и органо-минеральное происхождение, перемежается кремнеземистыми (диатомовыми) прослойками. Сапропели озера пригодны для использования в качестве органических удобрений и для нейтрализации кислых почв.

#### Основные морфометрические параметры:

Уровень воды, м по БС	203,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	1,68
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	2,77
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	963,0
Максимальная глубина, м	1,6
Средняя глубина, м	0,9
Длина, км	2,4
Длина береговой линии, км	6,2
Максимальная ширина, м	1,2
Средняя ширина, м	0,7
Максимальная мощность отложений, м	10,2
Средняя мощность отложений, м	3,69
Общие запасы сапропелевых отложений, тыс. м <sup>3</sup>	3859,74

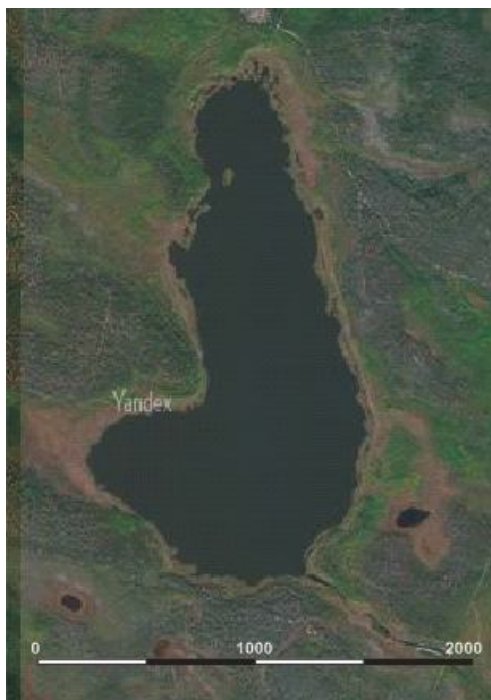


Рис. 2.5.13. Общий вид озера.

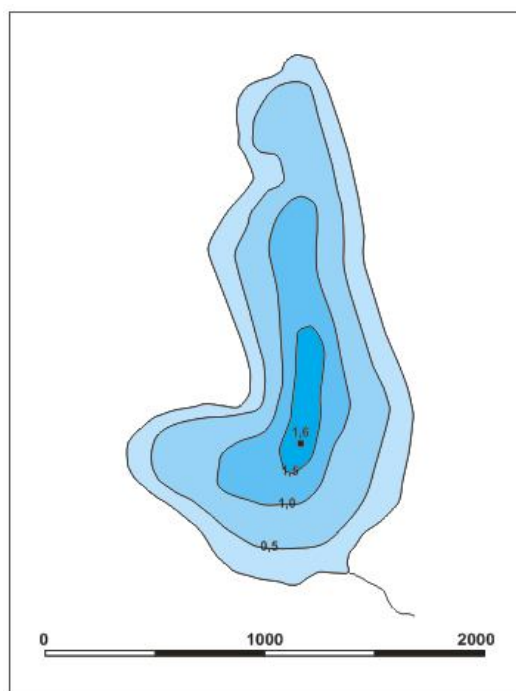


Рис. 2.5.14. Картограмма глубин воды озера.

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

рН	$\text{CO}_2$ мг/л	$\text{O}_2$ , мг/л	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{Fe}^{3+}$	Жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8,8	0,0		99	63	299	549	19	35	39	0,2	0,01	0,0	10,1	834

#### Агрохимические показатели донных отложений

Значения	Компоненты							
	рН	N общ.	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Зола	Естест. влага
		% на АСВ					%	
min	4,7	0,01	5,2	0,04	0,04	0,04	22,5	64,3
max	7,8	5,75	30,6	0,3	0,3	0,88	91,3	93,3
среднее	5,6	1,67	11,8	0,04	0,09	0,25	36,3	84,5

#### 8. Озеро Кубалах (г. Якутск)

Расположено на Лено-Кенгкеминском водоразделе в 37,2 км к западу от г. Якутска (N 62°03'11,10" E 129°06'49,99"). Озеро относится к бассейну речки Куранах – правого притока р. Кенгкеме. Тип озерной котловины – эрозионно-термокарстовый. Котловина удлиненной формы,

вытянута с севера на юг. Генетический тип собственно озера также эрозионно-термокарстовый. Донные осадки представлены малозольными сапропелевыми отложениями органо-кремнистого класса. Рекомендуется использовать сапропели озера в качестве минерально-витаминных добавок в корма для КРС, лошадей, свиней, птиц и в качестве удобрений для растений.

***Основные морфометрические параметры:***

Уровень воды, м по БС	237,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,22
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	0,52
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	373
Максимальная глубина, м	1,7
Средняя глубина, м	1,07
Длина, км	1,33
Длина береговой линии, км	2,35
Максимальная ширина, м	0,44
Средняя ширина, м	0,16
Максимальная мощность отложений, м	2,6
Средняя мощность отложений, м	1,41
Общие запасы сапропелевых отложений, тыс. м <sup>3</sup>	525,88

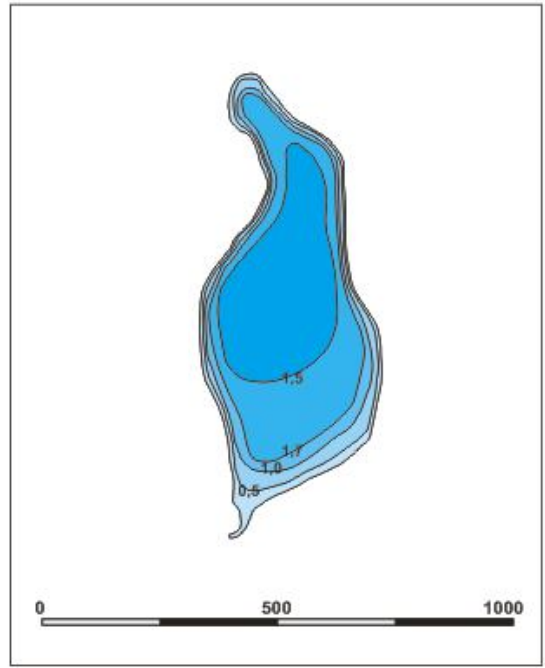


Рис. 2.5.15. Общий вид озера. Рис. 2.5.16. Картограмма глубин воды озера.

**Гидрохимические показатели (мг/л)**

рН	$\text{CO}_2$ мг/л	$\text{O}_2$ , мг/л	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	$\text{HCO}_3^-$	$\text{CO}_3^{2-}$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{Fe}^{3+}$	жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
7,55	127	4,4	13,6	10,3	34,5	104,9	0,0	23,0	9,94	2,0	0,01	0,3	1,52	231,22

**Агрохимические показатели донных отложений**

Значения	Компоненты								
	рН	N общ.	CaO	$\text{K}_2\text{O}$ общ.	$\text{P}_2\text{O}_5$ общ.	C/N	Орган. вещ-во	Зола	Естест. влага
		% на АСВ							%
min	7,6	0,5	2,33	0,05	0,08	19,9	11,1	18,9	64,5
max	8,4	1,8	7,69	0,41	0,22	57,9	40,6	77,9	85,6
среднее	8,03	0,89	4,32	0,17	0,16	38,65	30,85	38,8	80,52

### 9. Озеро Сузун (с. Маган)

Озеро расположено в 3 км к юго-западу от п. Маган (N 62°05'03,32" E129°28'53,97"). Тип озерной котловины – термокарстовый, форма округло-овальная. Генетический тип озера – термокарстовый. Берега заболочены. Западные склоны пологие, шириной до 80 м. Северные и южные берега хорошо сформированные высотой до 2,0-3,5 м и крутизной до 40°. Заняты сосновыми и смешанными лесами (лиственница, береза). В литоральной части озера преобладают элодея и рдест плавающий, прибрежная часть частично занята сплавиными (камыш, осока). Вода и сапропелевые отложения используются дачниками кооперативами. Донные отложения представлены цианофицированными и зоогеново-водорослевыми видами сапропеля. Рекомендуется использовать в качестве органических удобрений.

#### Основные морфометрические параметры:

Уровень воды, м по БС	178,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,52
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1,9
Объем воды, млн. м <sup>3</sup>	0,87
Максимальная глубина, м	1,18
Средняя глубина, м	1,12
Длина, км	0,95
Длина береговой линии, км	3,5
Максимальная ширина, м	0,65
Средняя ширина, м	0,42
Максимальная мощность отложений, м	4,10
Средняя мощность отложений, м	2,28
Общие запасы сапропелевых отложений, тыс. м <sup>3</sup>	966,7

#### Гидрохимические показатели (мг/л)

рН	CO <sub>2</sub> , мг/л	O <sub>2</sub> , мг/л	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Fe <sup>3+</sup>	жесткость, ммоль/л	Общая минерализация
8	22	10	30	9,7	103,92	305	0	0	65	1,5	0,01	1	2,5	363,83

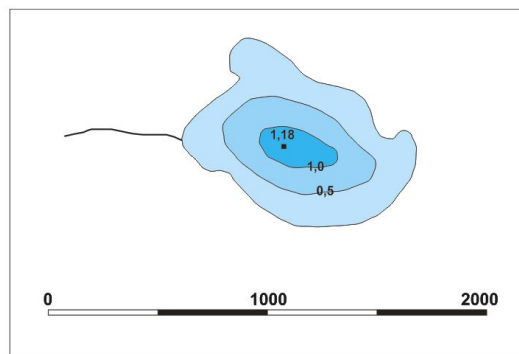


Рис. 2.5.17. Общий вид озера.

Рис.2.5.18. Картограмма глубин воды озера.

### Агрохимические показатели донных отложений

Значения	Компоненты							
	pH	N общ.	CaO	K <sub>2</sub> O общ.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> общ.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Зола	Естест. влага
min	6,4	1,32	6,23	0,01	0,13	0,014	13,4	80,3
max	8,1	4,85	27,6	0,115	0,38	0,14	66,8	93,9
среднее	7,25	2,95	16,7	0,059	0,28	0,07	26,9	88,9

### 10. Озеро Тэмийэ (п. Маган)

Озеро расположено в 5 км к юго-западу от п. Маган (N 62°03'10,95"E129°28'42,97"). Тип озерной котловины – эрозионно-термокарстовый, вытянутая с севера на юг, форма неправильный овал. Генетический тип озера – эрозионно-термокарстовый. Озеро сточное с северо-восточной стороны вытекает речка Маганка. С юго-западной стороны озера берег низкий заболоченный, склоны пологие заняты в основном камышом и осокой. Северные и восточные склоны котловины высокие до 10-15 м, склоны крутые до 30°, заняты сосновыми, лиственничными и смешанными лесами. Вода озера используется дачниками для хозяйственно-бытовых нужд. Ихтиологический состав – карась, голяк. Донные отложения представлены маслянистым сапропелем темно-коричневого цвета, с большим количеством диатомовых и смешанных видов водорослей.

### Основные морфометрические параметры:

Уровень воды, м по БС	204,0
Площадь зеркала воды, км <sup>2</sup>	0,65
Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	1,9

Объем воды, тыс. м <sup>3</sup>	537
Максимальная глубина, м	1,4
Средняя глубина, м	0,82
Длина, км	1,46
Длина береговой линии, км	3,7
Максимальная ширина, м	0,63
Средняя ширина, м	0,44
Средняя мощность отложений, м	2,63
Общие запасы сапропелевых отложений, тыс. м <sup>3</sup>	1688,0





		% на АСВ							%	
min	6,41	0,25	4,43	0,02	0,007	0,21	0,008	0,04	10,88	67,07
max	8,00	3,18	12,75	0,78	0,028	0,35	0,152	0,396	83,77	94,57
среднее	6,88	1,19	7,63	0,33	0,018	0,26	0,085	0,17	34,54	87,42

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Систематизация и анализ фактических, экспедиционных и научных лимнологических материалов об озёрах Западной части Центральной Якутии позволяют резюмировать следующее:

1. Исследованные озёра 4 административных улусов, расположенных в бассейнах рек Средней Лены и Вилюя и в бассейнах их больших и малых притоков, по ландшафтно-лимногенетической классификации И.И. Жиркова [19] относятся к 5 типам, 9 подтипам, 11 видам и 31 подвиду из всех 14 лимногенетических типов озёр и их соподчинённых разновидностей, распространённых на криолитозоне РС(Я). При этом, кроме генезиса озёр Хангаласского улуса доминируют озёра эрозионно-термокарстового происхождения разных стадий и модификаций развития котловин. Доля таких озёр в Намском улусе составляет 41,18 %; в Кобяйском улусе – 79,21 %; в Горном улусе – 26%; в г. Якутске и его пригородах – 56% от всех рассмотренных озёр. А в Хангаласском улусе из

исследованных преобладают озёра водно-эрозионного происхождения (41,25%).

2. Проведен анализ морфометрических данных 348 озёр бассейнов рек Лена, Вилюй и их притоков. Выявлено, что в Центральной Якутии уникальными размерами по площади зеркала воды обладает озеро Ниджили Кобяйского улуса (118,56 км<sup>2</sup>). Также достаточно большими площадями обладают озёра Белое Намского (19,48 км<sup>2</sup>), и оз. Унардах Кобяйского (16,0 км<sup>2</sup>) улусов. Самым глубоководным является озеро Дебиге Намского улуса (9,7 м) с запасом воды 62,662 млн. м<sup>3</sup>. Наибольшей длиной обладает озеро Ниджили (32,44 км) и оно же – максимальной шириной (5,7 км). Большинство исследованных озёр имеют средние глубины в пределах 1,2-2,3 м.

3. Исследованные озёра по гидрохимической классификации О.А. Алекина [1] относятся к гидрокарбонатному классу, натриевой (49%), кальциевой (9%) и магниевой (42%) групп, II типа; выявлено, что преобладают мало- и среднеминерализованные, «умеренно-жесткие» воды, имеющие «нейтральную» или «слабощелочную» среду;

4. Исследование околородных и водных высших растений выявило 32 вида, из 10 родов, 7 семейств, которые отнесены к двум классам водной растительности; выявлено, что число видов, родов, семейств больше в зрелых термокарстовых озёрах, меньше – в водно-эрозионных типах озёр; по отношению к фактору долготности во всех озёрах преобладают космополитные виды, по широтному ареалу – полизональные, бореальные и бореально-степные виды, по типу увлажнения во всех классах преобладают гидатофиты и гидрофиты.

5. В видовом составе зоопланктона обнаружено 36 видов, принадлежащих к 3 классам, 16 семействам, 23 родам; основу видового разнообразия составляют коловратки (53 %), субдоминантами являются ветвистоусые (23 %) и веслоногие (25 %) низшие ракообразные; фаунистический состав зоопланктона исследованных озёр был представлен широко распространенными в Палеарктике организмами; подавляющее большинство видов являются космополитами и обладают широкой экологической валентностью.

6. В зообентосной флоре исследованных озёр установлены всего 44 вида и формы из 10 систематических групп: из них личинки хирономид – 15 форм (53,5%), моллюски – 7 форм (25%), другие двукрылые – 2 формы (7,1%), олигохеты – 1 форма (9,6%), пиявки – 1 форма (3,6%), личинки ручейников – 1 форма (3,6%), личинки стрекоз – 1 форма (3,6%);

7. Донные отложения исследованных озёр представлены минеральными, органо-минеральными илами и сапропелями.

8. Разведанные запасы сапропеля органических и органо-минеральных отложений – 221,01 млн. м<sup>3</sup>. Из них наиболее крупным месторождением сапропеля обладает тукулановое озеро Басылах (Горный улус) с общими запасами – 16,38 млн. м<sup>3</sup>. Наибольшей мощностью отложений отличаются реликтовые озёра тукуланового и эрозионно-термокарстового происхождения, развитые на древних террасах рек Лена и Вилюй, генетически связанные с древними долинами стока, а также, озёра древних тукуланов.

Систематизированные лимнологические материалы об озёрах 5-ти административных улусов РС(Я) составляют основу тома справочника «Озёра Западной части Центральной Якутии» из многотомного кадастрово-инвентаризационного справочника «Озёра Якутии». Лимнологические материалы об озёрах включают сведения о водосборной площади, морфометрические, гидрохимические, гидробиологические и агрохимические данные. Справочники такой направленности были опубликованы Институтом водных проблем Северо-Карельского научного центра РАН (2013 г.) и сотрудниками Лаборатории озероведения Белорусского государственного университета (1994 г.).

Надеемся, что научно-популярный справочник будет полезен для специалистов государственных, научных, производственных, природоохранных и образовательных учреждений и организаций, для широкой массы читателей и природопользователей. Сведения могут быть использованы также в качестве справочных материалов при выполнении

НИР, проектных, проектно-изыскательских и ресурсоведческих работ, при долгосрочном планировании рыбохозяйственных, водохозяйственных, землеустроительных преобразований озёр, озёрных котловин, озёрных водосборов их природных ресурсов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеоиздат, 1970. 287 с.
2. Анисимова Н.П. Формирование химического состава вод подземных таликов на примере Центральной Якутии. М.: Наука, 1971. 196 с.
3. Баранов И.В. Лимнологические типы озёр СССР. Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1962. 275 с.
4. Белкина Н.А. Роль донных отложений в процессах трансформации органического вещества и биогенных элементов в озерных экосистемах // Труды Карельского научного центра РАН. 2011. № 4. С. 35-41.
5. Богданов В.В. Принципы зонального лимнологического районирования. Л., 1970. 31 с.
6. Вальчик М.А. Линейные формы в рельефе ложа антропогена Минской возвышенности как отражение направления движения древних материковых ледников // Палеогеография кайнозоя Белоруссии: сб. науч. работ. Минск, 1989. С. 19-25.
7. Васильева И.И. Иванова А.П., Пшенникова Е.В. Состав и динамика развития водорослей озёр г. Якутска и его окрестностей (среднее течение р. Лены) //Альгология. Киев, 1997. Т. 7, № 1. С. 30-34.
8. Васильева И.И. Состав и сезонная динамика озёр окрестностей г. Якутска: автореферат на соискание канд. Новосибирск, 1968. 14 с.
9. Васильева-Кралина И.И. Альгофлора и ритмы их развития в озерах Якутии// Озера холодных регионов. Ч.2. Гидробиологические вопросы Якутск: ЯГУ, 2000. С. 15-23.
10. Выявление последствий подземного атомного взрыва (аккумуляция радионуклидов в озере Сордонноох, состояние систем крови и кроветворения жителей села Тыяа Кобяйского улуса): отчет по НИР. Якутск, ЯГУ, 1995. 51 с.

11. Гаврильев К.Д., Дмитриев А.И., Иванов К.П. Сапропелевые ресурсы озёр Центральной Якутии // Вопросы рационального использования и охраны природных ресурсов разнотипных озёр криолитозоны. Якутск: Изд-во Якутского госуниверситета, 1983. С. 47-58.
12. Гвоздецкий Н.А. Карстовые ландшафты. М: Изд-во МГУ, 1988. 112 с.
13. Гоголева П.А. Синтаксономия водной растительности озёр Центральной Якутии // Озёра холодных регионов. Ч. 2. Гидробиологические вопросы. Якутск, Изд-во ЯГУ, 2000. С. 32-41.
14. Гоголева П.А., Кононов К.Е., Миркин Б.М., Миронова С.И. Синтаксономия и симфитосоциология растительности аласов Центральной Якутии. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1987. 176 с.
15. Горюнова С.В., Дёмина Н.С. Водоросли – продуценты токсических веществ. М.: Наука, 1974. 256 с.
16. ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
17. Дзенс-Литовский А.И. История исследований и освоения соляных озёр СССР // Озёра семиаридной зоны СССР: сб. науч. работ. Л.: Наука, 1970. С. 259-291.
18. Догановский А.М., Нестерева М.И. Водный баланс и внешний водообмен озёр Якутии // Ученые записки РГГМУ. 2015. № 40. С.15-29.
19. Жирков И.И. Схема лимногенетической классификации озёр Северо-Востока России // Учёные записки Российского Государственного Гидрометеорологического университета. СПб., 2014. С. 18-26.
20. Иванова А.П., Васильева И.И. Альгологические исследования озера Сайсары // Ботанические исследования в криолитозоне. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1992. – С. 29-37.
21. Караваев М.Н. Конспект флоры Якутии. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. 189 с.

22. Кононов К.Е. Луга поймы реки Лены (Эколого-фитоценотический анализ). – Якутск: Кн. изд-во, 1982. 216 с.
23. Кононов К.Е. Параметры водного режима луговых трав поймы реки Лены как показатели их экологической адаптации // Биол. науки. 1989. № 12. С. 41-45.
24. Разработка содержания и подготовка к изданию выпуска справочника «Озёра Якутской-Саха ССР». Раздел 4. Предварительные материалы к I выпуску «Озера г. Якутска»: Отчет по НИР. Якутск, ЯГУ, 1991. 57 с.
25. Мрякянов М.И., Егорова М.С., Кормухина И.В., Попов А.М. Биохимическая ценность сапропелей озер Якутии // Сапропель в сельском хозяйстве. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1983. С. 49-57.
26. Озера г. Покровска: Отчет по НИР. Якутск, ЯГУ, 2001. 69 с.
27. Определитель высших растений Якутии / под ред. А.И. Толмачева. Новосибирск: Наука, 1974. 543 с.
28. Отработать биотехнику искусственного воспроизводства карася в озерах Центральной Якутии: Отчет по НИР (рук-ль Иванова В.Е.). Якутск, ДБР МОП РС (Я), 1990. 48 с.
29. Паспорт уникального озера Быранатталах (Кобяйский улус): промежуточный отчет по НИР. Якутск, ИБПК СО РАН, 2012. 93 с.
30. Соколова В.А., Собакина И.Г. Особенности формирования и функционирования зоопланктона пригородных озер Якутска / Тезисы докладов международной конференции «Экологическое состояние континентальных водоемов Арктической зоны в связи с промышленным освоением северных территорий». Санкт-Петербург, 2005. С. 102
31. Субетто Д.А. Донные отложения озер: Палеолимнологические реконструкции. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. 339 с.
32. Трифонова И.С. Состав и продуктивность фитопланктона разнотипных озёр Карельского перешейка. Л.: Наука, 1979. 168 с.



33. Труфанова Е.Р. Цветковые растения водоемов Якутии и их хозяйственное использование // Любите и охраняйте природу Якутии. Якутск, 1967. С. 139-149.
34. Труфанова Е.Р., Галактионова Т.Ф. Растительность Якутии // Бюлл. НТИ: Биол. проблемы Севера. Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1975.
35. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
36. Чижик А.К. Рыбоводство в солоноватых прудах: на примере водоемов юга Украины. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. 81с.
37. Якушко О.Ф. Белорусское поозёрье. Минск: Вышэйшая школа, 1971. 335 с.
38. Якушко О.Ф. География озёр Белоруссии. Минск: Вышэйшая школа, 1967. 215 с.
39. Якушко О.Ф. Основы геоморфологии. Минск: Вышэйшая школа, 1997. 236 с.