

Воронежская область
Павловский муниципальный район
МКОУ Бабковская ООШ

Исследовательская работа

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ОЗЁР ПОДГОРНОЕ (РАСКАТЫ), РАСТОШНОЕ
И ЗОЛОТОЕ БЛИЗ СЕЛА БАБКА ПАВЛОВСКОГО РАЙОНА**

Выполнили:

Маштаков Кирилл (8 кл.)

Беленко Степан (8 кл.)

Руководитель:

Учитель географии

Камнев Сергей Игоревич

с. Бабка
2021г.

ПЛАН РАБОТЫ

Введение	3
1. Гидрологическая характеристика озёр	6
2. Описание флоры и фауны озёр	7
3. Практическая часть	8
3.1. Определение размеров озёр и береговой линии	8
3.2. Оценка физических свойств воды	9
3.3. Оценка химических свойств воды	13
Заключение	18
Список использованной литературы	20
Приложение №1	21
Приложение №2	23

ВВЕДЕНИЕ

*Человек – это сложное существо,
заставляющее пустыни цвести,
а озёра умирать.*

Глэдис Бронвин Стерн

На нашей планете около 1,39 млрд км³ воды, из которой на 96,4% приходится на воды океанов и морей, 1,86% приходится на ледники, 1,68% течёт под землёй и в сего лишь 0,02% - это поверхностные воды суши, включающие в себя реки, озёра и болота.

Одними из интересных объектов для исследований как учёными, так и учащимися, являются озёра, которые покрывают собой около 1,8% всей поверхности суши земного шара (2,7 млн км²). На планете есть как и самое большое по площади озеро – Каспийское море, так и самое глубокое пресноводное озеро Байкал (1642 м). Но нас будут интересовать не самые большие или глубокие озёра мира, а озёра, расположенные рядом с нашим родным селом Бабка, что находится в Павловском районе Воронежской области.

Целью работы стало экологическое исследование современного состояния озёр близ села Бабка для того, чтобы разработать рекомендации по сохранению и дальнейшему улучшению экосистемы озёр.

Задачи, поставленные в данном исследовании:

1. Оценить уровень антропогенных изменений окружающей среды на исследуемых озёрах.
2. Изучить современное экологическое состояние озёр.
3. Спрогнозировать возможные варианты развития ситуации.
4. Высказать предложения по поводу решения возникших экологических проблем озёр.

Актуальность данной исследовательской работы заключается в том, что эти озёра могут иметь большое экскурсионное и научное значение с точки зрения их происхождения, экологии, площади, растительного и животного мира. В литературных источниках очень мало информации о данных озёрах.

Объектами нашего исследования стали пойменные озёра Подгорное (Раскаты), Растошное и Золотое близ села Бабка.

Предмет исследования – гидрологический режим озёр, оценка физических и химических свойств воды.

Для решения поставленных задач исследования были использованы следующие **методы**:

1. Определение задач и цели.
2. Наблюдение, накопление и отбор фактов, установление взаимосвязи между ними.
3. Теоретический анализ полученной информации.
4. Изучение литературы и иных источников по данной теме.
5. Сопоставление фактической и литературной информации.
6. Оценка методик решения экологических проблем.
7. Индуктивный метод обобщения полученных данных.

Все перечисленные методы достаточно просты и объективны. Они позволили получить довольно большую и достоверную информацию о водоёмах, его обитателях и экологическом состоянии.

Этапы работы:

1. Подготовительный (постановка и формулирование целей, задач, определение источников для достижения результата и распределение основных этапов работы).

2. Информационный (изучение литературы и иных источников об исследуемых озёрах с целью обозначения экологических проблем и использованных методов для их решения. Сбор материала

соответствующей тематики с использованием научной литературы и ресурсов сети интернет).

3. Исследовательский (исследование найденных материалов, планов, обследование территории с целью обозначения экологических проблем).

4. Обобщающе-завершающий (озвучивание существующих экологических проблем и предложение наиболее приемлемых путей минимизации вреда на основе анализа преобразований предыдущих поколений).

5. Итогово-рекомендательный (разработка рекомендаций по минимизации вреда, наносимого окружающей среде антропогенной деятельности: подготовка материала по результатам исследовательского проекта для публикации в местной печати, ознакомление сельской администрации с итогами работы).

1. Гидрологическая характеристика озёр

Озёра Подгорное (Раскаты), Растошное и Золотое являются пойменными озёрами реки Дон, что протекает в 1 километре к западу от села Бабка. Рельеф местности равнинный. Бассейн реки Дон сложен глинами и суглинками, покрытыми сверху слоем песка. Почвы – кислые. Растительность преимущественно пойменная с зарослями ольхи, ивы, липы, дуба, сосны. Питание озёр в основном снеговое и донное родниковое, но в годы сильных половодий в озёра заходит вода из реки Дон. Постоянных открытых родников, подпитывающих озёра с суши, нет.

Уровень воды в озёрах постоянно колеблется. В годы половодий достигает своего максимума, например в 2018 году, в засушливые годы уровень воды в озёрах сильно падает, особенно в озёрах Растошном и Золотом. В озере Подгорном имеется множество донных родников, подпитывающих его в летний период.

Источниками загрязнения воды в озерах является хозяйственная деятельность человека, проявляющаяся в накоплении бытовых отходов на берегах озёр.

Во время исследования был проведён химический анализ воды и оценка физических и химических свойств озёрной воды.

2. Описание флоры и фауны озёр

Флора озёр представлена следующими видами растений:

1. *Травы:* хвощ полевой, частуха подорожная, стрелолист обыкновенный, осока острая, ирис аировидный, кирказон обыкновенный, хмель вьющийся, крапива двудомная, кубышка жёлтая, кувшинка белая (оз. Подгорное), живокость полевая, клевер ползучий, клевер пашенный, клевер луговой, борщевик сибирский, вьюнок полевой, незабудка болотная, будра плющевидная, пустырник пятилопастный, подорожник большой, подмаренник настоящий, костёр безостый, овсяница луговая.
2. *Кустарники:* ежевика сизая, бузина красная.
3. *Деревья:* осина, ива белая, черёмуха обыкновенная, груша обыкновенная, яблоня лесная, дуб черешчатый, клён американский, ольха, сосна.

Весной по берегам озёр встречаются первоцветы (изредка пролеска сибирская, хохлатка плотная, калужница болотная).

Разнообразие флоры озёр свидетельствует о благополучии экосистемы поймы реки Дон.

Фауна озёр достаточно скудная и представлена в основном беспозвоночными и земноводными; нашли своё место обитания лебеди, цапли, утки, ондатры; из насекомых встречаются комары, стрекозы, мошки, слепни.

В пойменных лесах встречаются кукушки, куропатки, вóроны, синицы, дятлы, соловьи, лисы, зайцы, мыши.

3. Практическая часть

Исследование озёр проводилось в следующем порядке:

8 июня 2021 г. – озеро Растошное;

10 октября 2021 г. – озеро Подгорное (Раскаты);

15 октября 2021 г. – озеро Золотое.

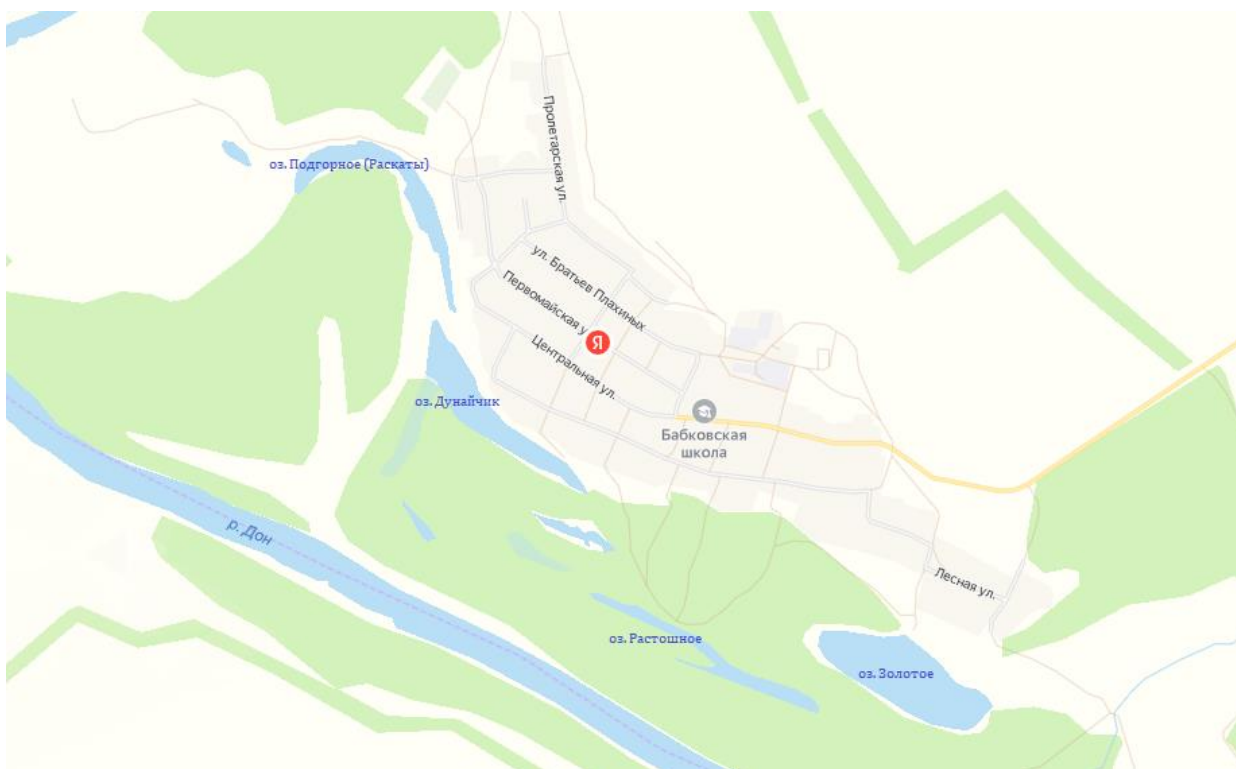


Рис. 1. Озёра близ с. Бабка

3.1. Определение размеров озёр и береговой линии

Для определения размеров каждого озера (длины и ширины), а также береговой линии мы воспользовались сервисом «Яндекс.Карты» с функцией линейки и получили следующие результаты (см. Приложение 1):

Озеро Подгорное (Раскаты) имеет вытянутую форму длиной 1,13 км и шириной 87 м. Береговая линия составляет 2,35 км.

Озеро Растошное имеет вытянутую форму длиной 1,03 км и шириной 65 м. Береговая линия составляет 2,42 км.

3.2. Оценка физических свойств воды

Температура воды

Измеряется с помощью водного термометра (спиртового термометра в пластмассовом или деревянном защитном кожухе). В отдельных случаях удобно измерять температуру обычным термометром, опустив его в ведро или другой сосуд объемом не менее 1 л; первый отсчет по термометру берут спустя 5-10 минут после его погружения в воду. Запись отсчетов ведут с максимально возможной точностью.

Прозрачность воды

Прозрачность воды зависит от количества растворенных в ней веществ, содержания механических частиц и коллоидов. Прозрачность воды определяют в цилиндре, например, в тонкостенном стакане из бесцветного стекла, визуальную определяя ее на свет или с помощью мерного цилиндра по обычному шрифту любого текста с высотой букв 3,5 мм. При визуальной оценке прозрачности природные воды характеризуются как прозрачные, слегка мутные, мутные и очень мутные. Определение прозрачности воды по шрифту выполняют при дневном освещении, но не на прямом солнечном свете. Под мерный цилиндр помещают текст и постепенно заполняют его предварительно взболтанной пробой воды. Когда текст становится плохо различимым, высоту столба воды измеряют линейкой и полученное значение записывают в журнал с точностью до 1 см.

Для источников хозяйственно-питьевого водоснабжения вода должна быть прозрачной в столбике воды высотой около 20 см, а для водоемов, используемых для купания и коммунальных целей – около 10 см.

Цвет воды

Цвет воды зависит от их химического состава, наличия микроорганизмов, частиц ила, глины и других примесей. Например, взвешенные минеральные частицы делают цвет воды сероватым, органические соединения придают воде желтый цвет, трудно окисляемые гуминовые кислоты – бурый или коричневый, закисные соли железа – зеленовато-голубой, а окисные – ржаво-бурый.

Определение цвета воды можно проводить как в полевых, так и в камеральных условиях. Для этого воду наливают в тонкостенный стакан и ставят его на лист белой бумаги. Цвет определяют, просматривая воду сверху вниз. При загрязнении вод стоками промышленных предприятий окраска может быть не типичной для естественной цветности вод.

Запах воды

Запах воды естественного происхождения обычно связан с деятельностью бактерий, разлагающих органические вещества. Поэтому вода родников, ключей, артезианских скважин обычно не имеет запаха. Застойная вода прудов, колодцев с деревянным срубом часто обладает специфическим затхлым плесневым запахом, гуминовые соединения придают водам болотный, илистый, тинистый запах, а сероводород – запах тухлых яиц. Фекальные и сточные воды имеют гнилостный, а иногда и рыбный запах. Грунтовые воды и воды верховодки пахнут свежеспаханной землей (глинистый, землистый запах).

Запахи искусственного происхождения называют по соответствующим веществам: например, бензиновый, хлорный или

неопределенный. Интенсивность запаха определяется при разной температуре, что требует использования водного термометра. Если запах ощущается при +20°, то его интенсивность характеризуется как заметная, отчетливая или сильная, а при +60° – как слабая.

Определение данной характеристики проводят в помещении, где воздух не имеет постороннего запаха. Для этого воду (около 200 мл) подогревают и анализируют при 20°, а затем при 40-60°. Ее сразу переливают в колбу или бутылку до половины объема, закрывают горлышко пробкой или рукой, сильно встряхивают 3-5 раз, а затем быстро производят однократное (для каждого из нескольких исследователей) определение характера и интенсивности запаха воды. Питьевая вода при температуре 20° не должна иметь запаха, привлекающего внимание потребителя. Для характеристики видов запаха используется специальная шкала, разработанная для гидрологических исследований.

Определение запаха воды (по кн. «Унифицированные методы анализа вод СССР», Л.: Гидрометеиздат, 1978).

Вид запаха. Примеры или возможные источники запаха:

- Ароматный - Камфара, гвоздика, лаванда, лимон
- Огуречный - Золотистая водоросль синура
- Бальзамический - Герань, ирис, ваниль
- Гераниевый - Диатомовая водоросль астерионелла
- Фиалковый - Золотистая водоросль мелломонас
- Химический - Промышленные сточные воды
- Хлорный - Свободный хлор
- Лекарственный - Фенол и йодоформ
- Сернистый - Сероводород
- Рыбный - Золотистая водоросль динобрион
- Навозный – Сине-зеленая водоросль анабена

Гнилостный - Застоявшиеся сточные воды

Землистый - Сырая земля

Торфяной - Торф

Травянистый - Лежалая трава

Затхлый - Преющая солома

Плесневелый - Сырой подвал

Вкус и привкус воды

Вкус и привкус воде придают ей растворенные в ней соединения, газы и примеси. Различают четыре основных вида вкуса: горький, сладкий, соленый и кислый. Горький вкус связан с наличием в воде сульфатов магния и натрия, сладкий и кислый – с большим количеством органических веществ, соленый - обусловлен растворением хлористого натрия. Привкусы - прочие вкусовые ощущения - более субъективны, поэтому они характеризуются менее четко. Например, вода может иметь металлический, рыбный, огуречный привкус.

Определение вкуса и привкуса, а также их интенсивности производят только для источников питьевого водоснабжения при температурах около 20°. В рот набирают небольшое количество воды (около 10 мл) и держат, не проглатывая, несколько минут.

Воду сомнительных в санитарном отношении источников и открытых водоемов предварительно кипятят, остужают до указанной температуры и только после этого проводят определение вкуса и привкуса.

Механический осадок

Механический осадок характерен для подземных вод, высачивающихся из карстовых каналов и трещин, а также для речных и других вод. Визуально отмечают состав, цвет осадка и его количество

(ничтожный, незначительный, заметный, большой), а также характер осадка: кристаллический, илистый, песчаный, аморфный и т.п. Осадок в воде наземных водоемов определяют в прозрачном тонкостенном стакане спустя 1 час после взбалтывания пробы, а в воде подземных источников – спустя сутки.

Табл. 1. Определение физических свойств воды

Свойства	Озеро		
	Подгорное	Растошное	Золотое
Температура, °C	+12	+24	+13
Прозрачность	Слабо мутная	Мутная	Мутная
Цвет	Светло-жёлтая	Светло-жёлтая	Светло-жёлтая
Запах	Неотчётливый	Землистый	Землистый
Вкус	Сладковатый	Сладковатый	Сладковатый
Механический осадок	Нет	Ничтожный	Ничтожный

3.3. Оценка химических свойств речной воды

Кислотность воды – pH

Стабильный показатели pH являются залогом хорошего самочувствия обитателей водоёмов. Интервалы значений pH воды, благоприятные для жизнедеятельности многих рыб и растений разных водоёмов, имеют свои показатели, которые. В свою очередь, могут меняться в течение суток, что обусловлено переменной концентрацией углекислого газа в воде.

По величине pH воды подразделяют на семь групп:

сильнокислые.....pH менее 1,9

кислые.....2,0 < pH < 4,1

слабокислые.....4,2 < pH < 7,0

нейтральные.....pH = 7,0

слабощелочные.....7,1 < pH < 8,3

щелочные.....8,4 < pH < 10,3

сильнощелочные.....pH более 10,3

Питьевая вода должна быть нейтральной, для водоемов хозяйственного и культурно-бытового назначения (рек, озер, водохранилищ и т.п.) допускается наличие слабощелочной воды (pH – в пределах 6,8-8,3).

Жёсткость воды – GH, KH

Жёсткость воды определяется наличием в ней ионов кальция и магния. Различают жёсткость постоянную и временную (KH). Сумма значений той и другой жёсткости даёт величину общей жёсткости (GH). Воду можно классифицировать от очень мягкой GH<5, до очень жёсткой GH>30 (используются общепринятые обозначения жёсткости в немецких градусах GH).

Вода в каждом водоёме, в котором обитают рыбы и растения, имеет свой показатель жёсткости. Оптимальное значение KH 2-4. Общая жёсткость играет второстепенную роль, оптимальным значением является GH 6-8.

Углекислый газ – CO₂

CO₂ необходим для нормальной жизнедеятельности растений. Существует прямая взаимосвязь между уровнем содержания CO₂ в водоёме и показателем pH – чем ниже концентрация CO₂, тем выше уровень pH воды. Есть взаимосвязь и с показателем KH – чем выше этот показатель, тем большее количество CO₂ потребуется для поддержания необходимого уровня pH.

Большинство растений в водоёме предпочитает слабокислую или нейтральную воду и очень тяжело переносят изменения pH. Значительные перепады pH происходят во время смены дневного и

ночного цикла фотосинтеза у растений. Жёсткая вода также неблагоприятна для жизни большинства водных растений, они предпочитают смягчённую воду. Как правило оптимальное значение CO_2 составляет от 15 до 30 мг/л.

Аммиак/аммоний. Хлор – $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$. Cl

В результате жизнедеятельности рыб и разложения растений в воде образуется аммиак (NH_3). Аммиак хорошо растворяется в воде и в высоких концентрациях токсичен, в том числе препятствует процессу дыхания. Аммиак, взаимодействуя с молекулами воды, образует ион аммония (NH_4^+), который менее токсичен, но также опасен для рыб и растений.

Концентрация аммиака/аммония в воде должна равняться 0 мг/л. Рыбы ощущают концентрацию аммиака в воде от 0,2 мг/л, а концентрация 0,5 мг/л – для большинства рыб становится смертельной. Концентрация аммиака и ионов аммония в воде зависит от кислотности воды. В кислой воде аммиак практически отсутствует. В нейтральной и слабощелочной воде аммиак имеется, а в щелочной воде его концентрация может значительно возрастать.

Нитриты/нитраты – $\text{NO}_2^-/\text{NO}_3^-$

Аммиак и ионы аммония, окисляясь в воде, превращаются в нитриты (NO_2), а затем в нитраты (NO_3).

Концентрация нитрита в воде должна равняться 0 мг/л. Нитраты менее токсичны, их безопасная для рыб концентрация может достигать 20 мг/л. Токсичность нитритов очень высока: большинство пресноводных рыб погибает при их концентрации 0,5 мг/л. Длительное пребывание рыб в воде с концентрацией нитритов более 0,1 мг/л также может привести к летальному исходу. Несмотря на низкую токсичность

нитратов, при их высоком уровне рыбы медленнее растут, труднее размножаются, ускоряются процессы старения.

Фосфаты – PO_4

Это органические соли ортофосфорных кислот. Источником фосфатов служат органические фосфорные загрязнения: отходы рыб и отмершие растения. Растениям фосфаты нужны для фотосинтеза. Уровень фосфатов в воде должны стремиться к нулю.

Фосфор – важнейший биогенный элемент, чаще всего ограничивающий жизненные процессы в воде. Поэтому накопление соединений фосфора приводит к резкому и неконтролируемому приросту растительной биомассы, в том числе водорослей.

Железо – Fe

Данный параметр особенно актуален для растительных сообществ водоёма, так как железо участвует в создании хлорофилла, без которого растение не может потреблять энергию в виде света.

Концентрация железа зависит от многих факторов, например, плотности растений, активности роста и пр. Тем не менее, концентрация железа в воде не должна опускаться ниже 0,1 мг/л. При недостатке железа в питании растений, листья желтеют, а затем отмирают (хлороз). Избыток железа может привести к нежелательному росту водорослей.

Медь – Cu

При отравлении рыб медью нарушается работа внутренних органов, накапливаются продукты метаболизма, что в последствии приводит к гибели.

Присутствие нефтепродуктов

Присутствие нефтепродуктов в воде обнаруживается в полевых условиях визуально по радужным пятнам и серым пленкам на поверхности воды, по вымазанным нефтью берегам водоемов, по пленкам нефти на прибрежных растениях. Для определения присутствия продуктов нефти в камеральных условиях пробу воды наносят на фильтровальную бумагу или подкисляют ее слабым раствором перманганата калия. Если в образце присутствуют нефтепродукты, то после высыхания нанесенной пробы на фильтровальной бумаге остаются масляные пятна, а розовый раствор «марганцовки» обесцвечивается.

Для определения выше перечисленных химических свойств воды мы использовали профессиональный набор капельных тестов для оценки качества воды в домашних условиях «НИЛПА» производства ООО «НеваТропик». Результаты исследований приведены в таблице 2.

Табл. 2. Определение химических свойств воды

Свойства	Озеро		
	Подгорное	Растошное	Золотое
Кислотность воды - pH	7,5	8	6,4
Общая жёсткость воды - GH	14	10	12
Карбонатная жёсткость воды - KH	6	5	7
Углекислый газ – CO ₂	6,7 (мало)	1,8 (мало)	78,1 (много)
Аммиак/аммоний – NH ₃ /NH ₄ ⁺	0	0	1,0
Нитриты – NO ₂ ⁻	0	0	0
Нитраты – NO ₃ ⁻	5	5	0
Фосфаты – PO ₄	0	0,25	0
Железо - Fe	0,1	0,1	0,1
Медь - Cu	0	0,1	0
Присутствие нефтепродуктов	Нет	Нет	Нет

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Озёра Подгорное (Раскаты), Растошное и Золотое являются пойменными озёрами реки Дон и расположены на западной окраине села Бабка и имеют в основном снеговое и родниковое питание.

В результате проведённой исследовательской работы по изучению гидрологического режима озёр, физических и химических свойств воды в озёрах можно сделать следующие выводы:

1. Проведённый физико-химический анализ свойств воды показал, что вода в озёрах относительно чистая, но для употребления человеком для питья без предварительной очистки фильтрами и кипячения не рекомендуется.
2. Озера Подгорное и Растошное привлекательны как рекреационная зона для отдыха человека, поэтому следует рассмотреть возможность обустройства экологической тропы между озёрами с целью экологического просвещения как местного населения, так и гостей нашего села.
3. Необходимо оборудовать места отдыха людей для более комфортного пребывания и сохранения экосистемы водоёмов.

В виду того, что озёра находятся в непосредственной близости к селу, возможно образование свалок бытового мусора на прибрежной территории, что негативно может сказаться на экологическом состоянии флоры и фауны как самих озёр, так и пойменного леса.

Необходимо продолжить изучение этих и других озёр в окрестностях села Бабка с целью составления более полного описания гидрологических особенностей водоёмов, а также растительного и животного мира.

Материал данного исследования предложен для публикации в районной газете «Вести Придонья», краеведческом журнале «Юный краевед», в соцсети «ВКонтакте» и «Одноклассники», а также для ознакомления сельской администрации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В. Практикум по экологии: Учебное пособие / Под ред. С.В. Алексеева. – М.: АО МДС, 1996. – 192 с.
2. Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный атлас-определитель высших растений: Книга для учащихся / В.С. Новиков. – М.: Просвещение, 1991. – 240 с.
3. Определение физико-химических свойств природных вод [Электронный ресурс]. URL: <http://www.край36.рф/index.php/vody/92-vody/96-izuchenie-fiziko-khimicheskikh-svoystv-vody> (Дата обращения: 7.05.2020).
4. Российский УКВ портал: Карта высот [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vhfdx.ru/karta-vyisot> (Дата обращения: 5.06.2021).
5. Яндекс Карты [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/maps/?ll=39.965038%2C50.561863&utm_source=main_stripe_big&z=14 (Дата обращения: 20.10.2021).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Определение береговой линии озёр

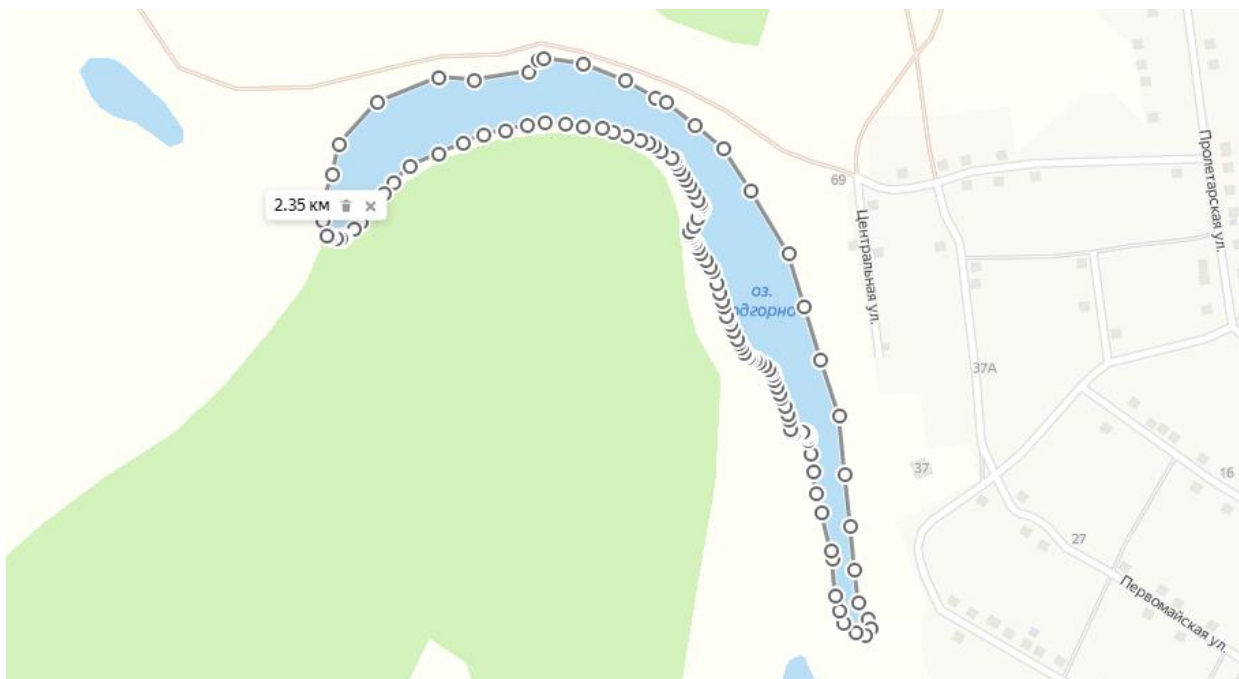


Рис. 2. Береговая линия оз. Поднорное

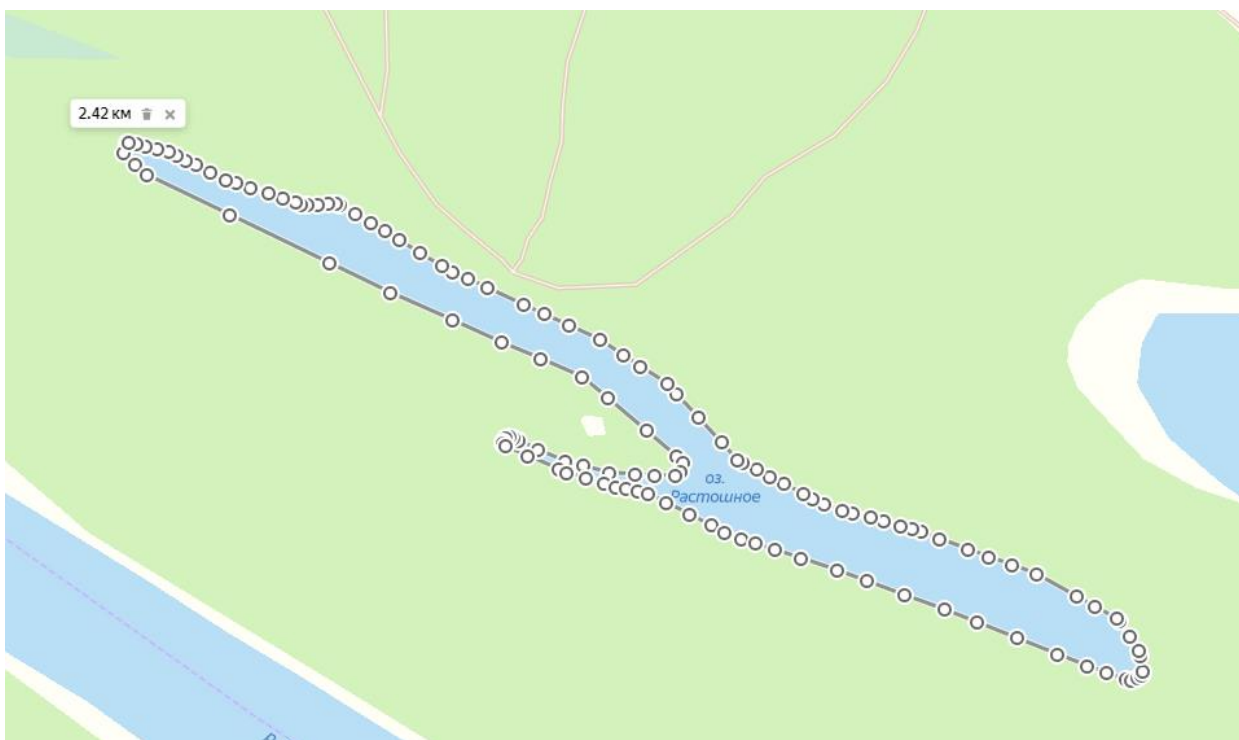


Рис. 3. Береговая линия оз. Растошное



Рис. 4. Береговая линия оз. Золотое

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Фотоотчёт



Озеро Подгорное (Раскаты)



Озеро Растошное



Озеро Золотое

