

Министерство просвещения Российской Федерации

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования детей
«Центр дополнительного образования детей»

Название работы

«Исследование вод рек Омчуг и Детрин»

Работу выполнили:

Пименов Андрей

Герасимов Владимир

Бартенев Алексей

Руководитель:

Кунц П.И.,

педагог дополнительного образования

Консультант:

А. Землянскова, лаборант СВГУ

п. Усть-Омчуг

Содержание

| | |
|--|------|
| 1. Введение. Проблема. Гипотеза..... | 2 |
| 2. Цель, задачи, актуальность, ожидаемые результаты, методы..... | 3 |
| 3. Объект исследования..... | 4 |
| 4. Общая характеристика рек | 5-9 |
| 5. Результаты исследования..... | 9-18 |
| 6. Вывод..... | 18 |
| Литература..... | 19 |

Введение

Вода — одна из важнейших составляющих окружающей среды и человеческого организма. Качество питьевой воды напрямую влияет на здоровье населения.

Водные ресурсы Магаданской области включают в себя как поверхностные, так и подземные воды. Источники питания рек — дождь, талые снеговые воды, наледи. Годовой режим стока рек неравномерен и сильно зависит от летних осадков, которые часто формируют паводки. Воды бассейна р. Колыма характеризуются как слабоминерализованные, ультрапресные. По химическому составу относятся к гидрокарбонатным и сульфатно-гидрокарбонатным. Мутность воды вне зоны добычи полезных ископаемых не превышает 50 г/м^3 , а pH изменяется от 6,2 до 6,8, что относится к слабокислым или нейтральным водам.

Так, по своим физико-химическим свойствам воды р. Колыма пригодны для водоснабжения населения.

Проблема: в открытом доступе отсутствуют сведения об экологическом состоянии рек, на которых стоит пос. Усть-Омчуг. Достоверно не известно, в какой степени горнодобывающая промышленность оказывает влияние на состав и качество вод рек Омчуг и Детрин.

Гипотеза: разработка золотодобычи в верховьях рек Детрин и Омчуг оказывает влияние на физико-химическое состояние данных объектов.

Цель: изучение физических свойств и химического состава воды в реках поселка Усть-Омчуг, определение ее качества и влияние антропогенного воздействия на химический состав рек.

Задачи:

1. Изучить теоретический материал по составу вод рек Омчуг и Детрин;
2. Овладеть методами анализа воды;
3. Освоить навыки ведения экспериментальных наблюдений и оформления результатов;
4. Научиться анализировать полученные данные и делать выводы.

Актуальность исследования: экологическая безопасность населения пос. Усть-Омчуг и других регионов зависит от влияния антропогенного воздействия на окружающую среду. С каждым годом увеличиваются темпы развития горной промышленности, а решению экологических проблем внимание практически не уделяется. Отсутствуют сведения об экологическом состоянии рек.

Ожидаемые результаты: изучить химический состав вод рек Детрин и Омчуг. Научиться работать на современном оборудовании, использовать лабораторные комплексы цифровой лаборатории и проанализировать полученные результаты. Сделать вывод о состоянии вод рек.

Методы исследования: изучение литературных источников, анализ, опыт, наблюдение, сравнение, обобщение.

Объект исследования

Воды рек Детрин и Омчуг в районе пос. Усть-Омчуг.

В данной работе представлены результаты исследования, проведенного на двух реках, относящихся к бассейну реки Колыма.

Предмет исследования

Физико-химические показатели качества воды (цвет, запах, прозрачность, температура, рН, минерализация, содержание основных ионов).



Рисунок 1. Местоположение рек Детрин и Омчуг вблизи пос. Усть-Омчуг. (Яндекс.Карты, масштаб 1 см = 700 м).

Общая характеристика рек

Река Детрин - правый приток Колымы. С эвенского Дэтрин означает «тундровая», «болотистая». Впервые речка была нанесена на карту Якутской экспедицией барона Г. Л. Майделя в 1868-1870 годах. На карте генерального штаба России, дополненной И. Д. Черским в 1891 году, она называется Дэдэтрин. В 1929 году по Колыме справлялся С. В. Обручев с двумя спутниками. На своей маршрутной карте он нанес устьевую часть речки, которую обозначил Дедрин. Длина - 222 км, площадь водосбора- 6450 км².

В 1931-1932 годах здесь работала геологическая партия С. Е. Захаренко. Поисковики исследовали долину речки и сохранили за ней эвенское название Детрин.

Наиболее высокие уровни поверхностных вод наблюдаются после обильных летних дождей. Ледостав наступает во второй половине октября, вскрывается река во второй половине мая. Район относится к зоне сплошного развития многолетнемерзлых пород, прерываемой таликами под руслом р.Детрин и ее наиболее крупных притоков. Река берет свое начало с Сеймканских гор на высоте больше 868 м над уровнем моря.

Река Омчуг – левый приток р. Детрин. Название происходит от эвенского *омчик* или *омчук* «топь, долина» и означает «устье долины» или «устье топи». Площадь водосбора – 583 км², протяженность - 51 км.

На реках Детрин и Омчуг ведутся работы по добыче золота, в результате чего происходит деформация русла рек, изменение химического состава воды, увеличение ее мутности и взвешенных наносов (ил, глина). В зависимости от сезона года количество растворенных веществ меняется, также на это оказывают влияние и естественные факторы – осадки в виде дождя и талых снеговых вод.

Согласно Тома 1 «Современное состояние и потенциал развития Магаданской области» подготовленное Сибирским зональным научно-исследовательским и проектным институтом» г. Новосибирск, 2009г. Характерными загрязняющими веществами рек Тенькинского района являлись нефтепродукты, соединения железа, меди.

Для анализа физико-химического состава воды рек необходимо понимать ее режим – чем питается, из-за чего наблюдается увеличение/понижение расхода, сколько длится период ледовых явлений и другое.

На обеих реках с 1956-1960 гг. проводятся наблюдения за расходом, уровнем, температурой воды, ледовыми явлениями. На р. Детрин также наблюдали за мутностью и расходом взвешенных веществ, однако данные так и не были проанализированы.

По данным 2021 г. с официального сайта сети РОСГИДРОМЕТ максимальные расходы воды в рр. Детрин и Омчуг наблюдаются в июле, половодье (поступление талых снеговых вод) длится с конца мая по середину июня. В августе наблюдаются паводки в результате выпадения большого количества осадков. С конца октября по начало мая на реках наблюдаются ледовые явления, местами реки промерзают до дна.

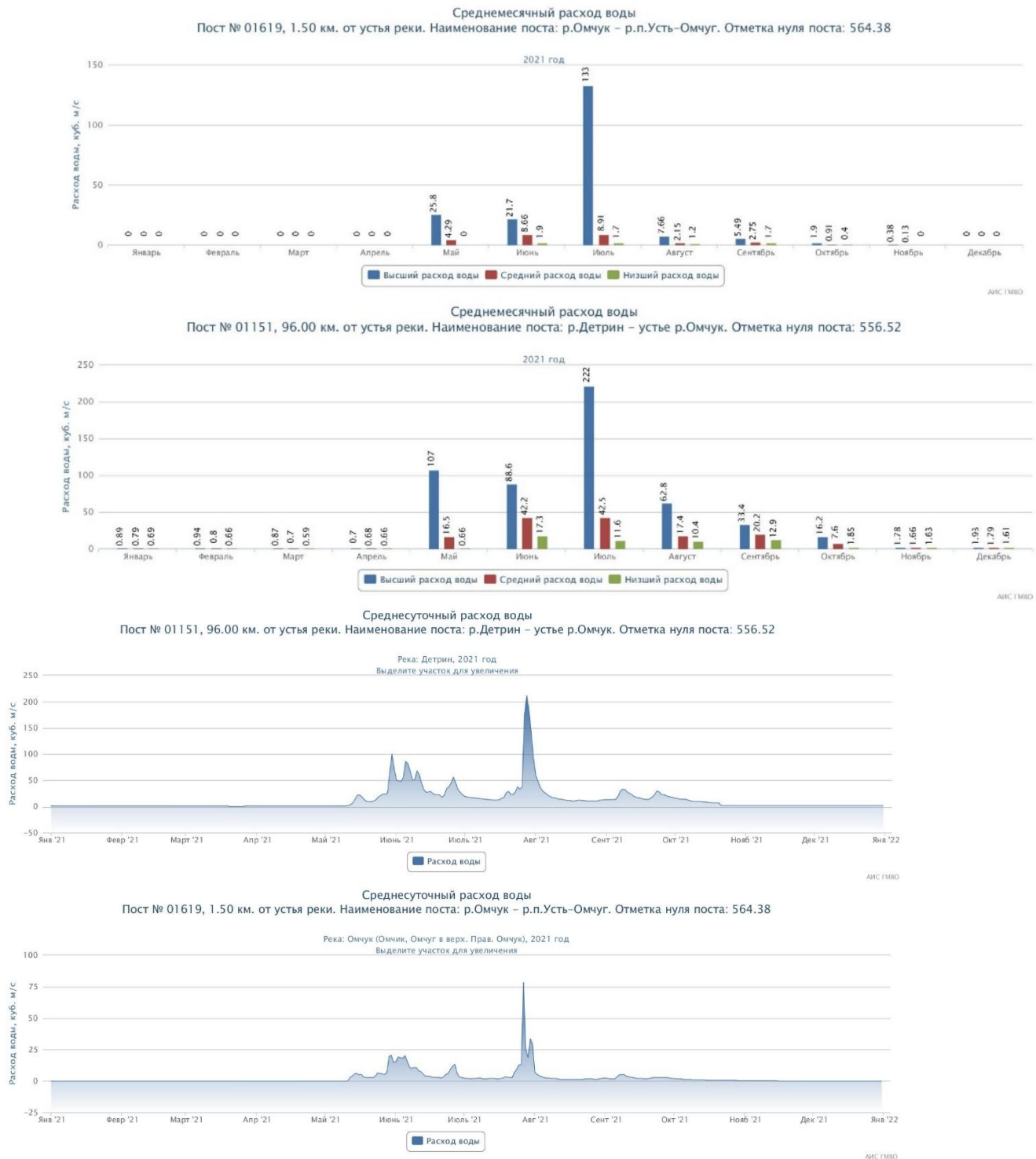


Рисунок 2. Гидрологический режим рек Детрин и Омчуг по данным сети РОСГИДРОМЕТ в 2021 г.

В 2013 году гидрологический режим рек был несколько иным, особенно на р. Омчуг. На ней наблюдалось высокое половодье, а после выпадения интенсивных осадков сформировался катастрофический паводок, нанеший значительный ущерб жителям пос. Усть-Омчуг. Значительные расходы воды на р. Омчуг отмечались в период всего летнего сезона, а на р. Детрин только в августе.

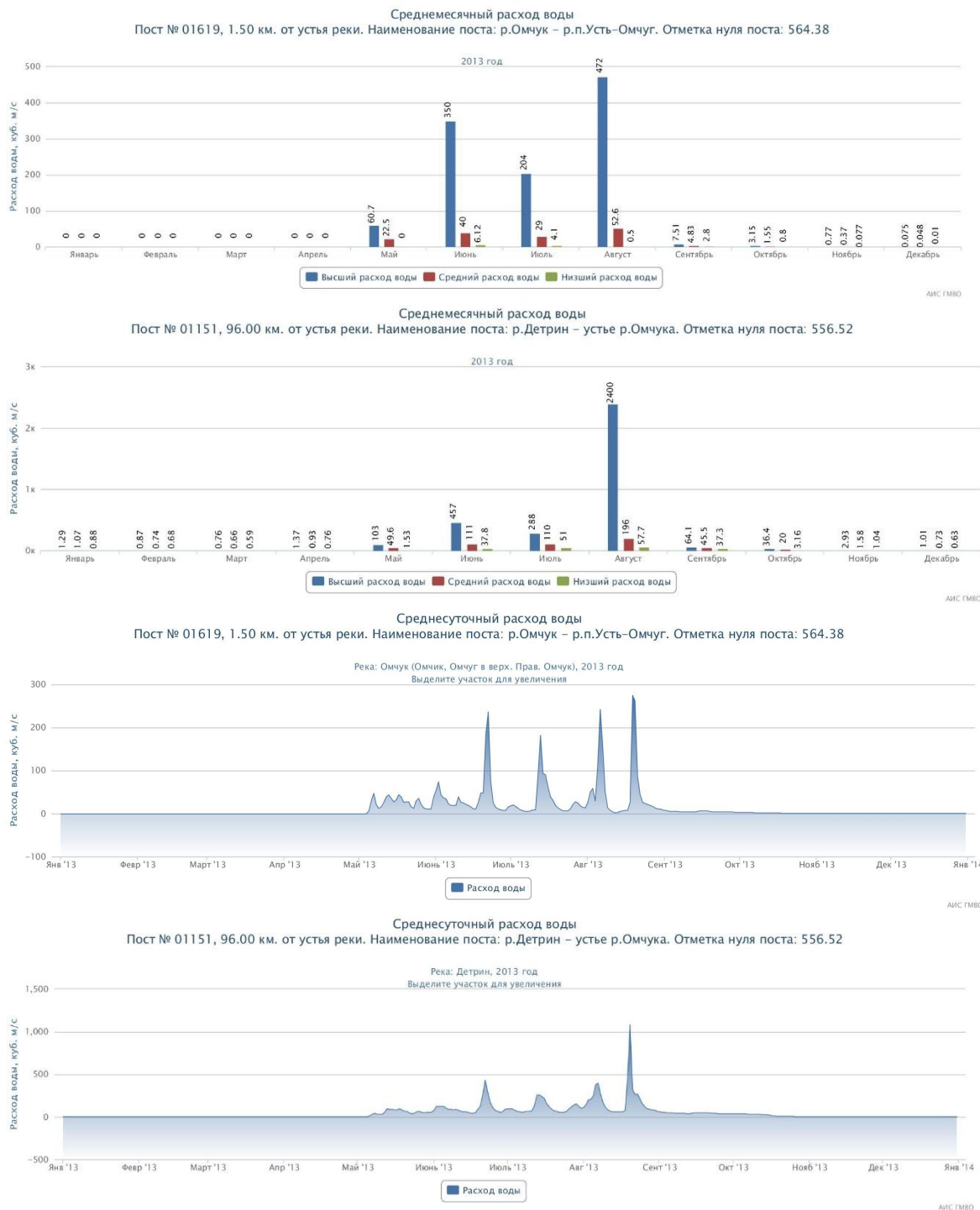


Рисунок 3. Гидрологический режим рек Детрин и Омчуг по данным сети РОСГИДРОМЕТ в 2013 г.

В результате этого события властями было принято решение об изменении русла рек с 2013 по 2017 гг., о берегоукреплении для того, чтобы минимизировать подобные опасные гидрологические явления в будущем. Работы по извлечению грунта из рек также приводят к изменению гидрологического режима, физико-химическим свойствам воды. В отсутствии длительных наблюдений за характеристиками рек до антропогенного вмешательства и после него практически невозможно сделать обоснованные прогнозы в будущем, как по водному режиму, так и качеству воды.

Таким образом, на физико-химические свойства рек Детрин и Омчуг ежегодно оказывают влияние естественные и антропогенные факторы, а также в долгосрочной перспективе результаты мероприятий, проведенных в рамках берегоукрепления.

Материалы и методы исследования

В период зимней межени, когда наблюдается пониженный уровень воды, отбирались пробы воды из рек Детрин и Омчуг в пластиковую тару. Во время отбора проб с помощью термометра измерялась температура воды. Всего отобрано 6 проб – по три из каждой реки (Табл. 1).

Табл. 1. Информация о количестве проб.

| Номер пробы | Дата отбора воды |
|-------------|------------------|
| 1 | 02.12.23 |
| 2 | 21.01.24 |
| 3 | 11.02.24 |
| 4 | 25.09.24 |
| 5 | 26.01.25 |
| 6 | 13.03.25 |

Методика исследования:

Метод качественного определения.

В мерный цилиндр наливали анализируемую пробу до отметки 50 мл, рассматривали каждую пробу сверху на черном фоне при достаточном боковом освещении.

Метод полуколичественного определения.

Установили мерный цилиндр в держатель таким образом, чтобы дно цилиндра находилось на высоте 4 см от поверхности и зафиксировали его при помощи защелки. Цилиндр заполнили исследуемой пробой до отметки 50 мл. под цилиндр положили надпись «тест на прозрачность». Далее наливали в цилиндр еще воды, пока шрифт не перестал быть читаемым. Измерили высоту столба жидкости в сантиметрах и определили величину прозрачности пробы.

Определение цветности воды:

Оценку цветности производили, оценивая окраску воды в сравнении в дистиллированной водой. В мерный цилиндр наливали пробу до отметки в 50 мл. При дневном освещении рассматривали ее сверху и сбоку на белом фоне.

Фильтрование

Пропустили воду (50 мл) всех проб через бумажный (обеззоленный) фильтр. Предварительно взвесив фильтр. После высушивания фильтра вновь взвешали его. Масса фильтра не изменилась.

Выпаривание

Взвесили пустую чистую колбу. В круглодонную колбу залили 50 мл пробы и закрепили в штативе. Выпаривали на пламени спиртовки до полного выделения растворителя из раствора. И вновь взвесили колбу.

Измерение водородного показателя (рН)

Измерение водородного показателя осуществлялось химическим мультидатчиком из набора цифровой лаборатории «Научные развлечения».

В мерный стакан налили 50 мл пробы и погрузили в него сенсор рН

Измерение электропроводности

Метод исследования химическим мультидатчиком. В мерный стакан налили 50 мл пробы и погрузили в него сенсор электропроводности. При растворении веществ в воде, могут возникать носители заряда, так и не возникать. Все зависит от вещества. Раствор, содержащий ионы может проводить через себя электрический ток

Качественный анализ

— совокупность химических, физико-химических и физических методов, применяемых для обнаружения элементов, радикалов и соединений, входящих в состав анализируемого вещества или смеси веществ. В качественном анализе используют легко выполнимые, характерные химические реакции, при которых наблюдается появление или исчезновение окрашивания, выделение или растворение осадка, образование газа и др. Реакции должны быть как можно более селективны и высокочувствительны. Качественный анализ в водных растворах основан на ионных реакциях и позволяет обнаружить катионы или анионы.

Оптическая плотность - мера ослабления света прозрачными объектами или отражения света непрозрачными объектами.

Оптическая плотность используется для определения концентрации растворов веществ, особенно при проведении количественного анализа

Применяли цифровой датчик оптической плотности. Цифровой датчик оптической плотности имеет П-образный корпус, в котором смонтированы источник и приемник света на основе свето- и фотодиодов, а также электронная схема с микроконтроллером, обеспечивающая измерение фоновой освещенности, уровня сигнала при отсутствии поглощения и определения измерений оптической плотности при выполнении эксперимента. В 50 мл исследуемой воды добавляли 2 мл реагента и получили следующие показатели.

Результаты

Пробы были доставлены в школу и проанализированы.

Первым этапом стало определение запаха воды, ее цвета и прозрачности, температура воды была определена во время отбора проб (Табл. 2).

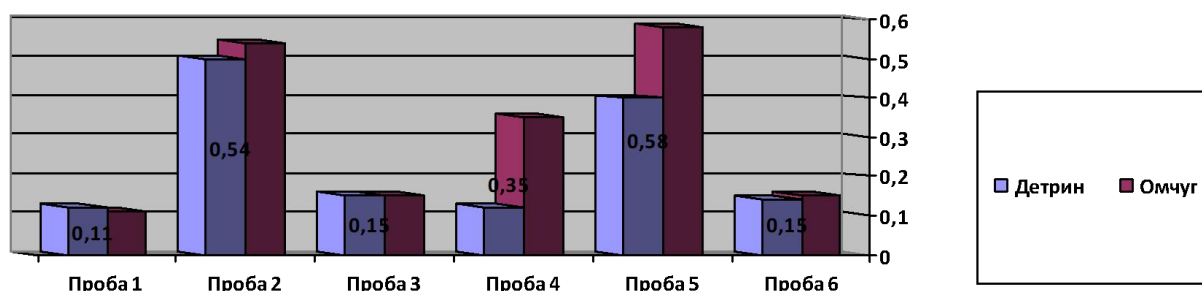
1. **Физические характеристики проб воды** определение запаха, цветности и температуры воды

| Физическая характеристика | №1 | | № 2 | | №3 | | № 4 | | № 5 | | №6 | |
|---|------|------|-----|------|----|------|-----|------|-----|----|------|------|
| | Д | О | Д | О | Д | О | Д | О | Д | О | Д | О |
| Запах | + | - | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - |
| Цвет, прозрачность | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - |
| Температура взятия проб (С ⁰) | +1,5 | +2,5 | -1 | +0,6 | -1 | -0,5 | +5 | +6,3 | -1 | -1 | +0,5 | +0,6 |

Вывод: Анализ показал, что во всех пробах, отобранных в р. Детрин отмечалось наличие запаха сероводорода (2023-2024 гг.), чего не наблюдалось в пробах из р. Омчуг. Запах нередко вызван антропогенными факторами, к которым в условиях Магаданской области относится золотодобыча. С декабря по февраль 2024 г. температура воды в реках постепенно понижалась, при этом в р. Омчуг она была выше в декабре и январе на 1,0 и 0,6°C соответственно, чем в р. Детрин.

Все пробы были профильтрованы, после чего вода выпаривалась на выявление содержания растворенных веществ. (масса, мг), (таб.3).

| Проба №1 | | Проба 2 | | Проба №3 | | Проба №4 | | Проба №5 | | Проба №6 | |
|--------------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|------|----------|------|----------|------|
| Д | О | Д | О | Д | О | Д | О | Д | О | Д | О |
| Фильтрование | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Выпаривание | | | | | | | | | | | |
| 0,12 мг | 0,11 мг | 0,5 мг | 0,54 мг | 0,15 мг | 0,15 мг | 0,12 | 0,35 | 0,4 | 0,58 | 0,14 | 0,15 |



Содержание солей при выпаривании

Вывод:

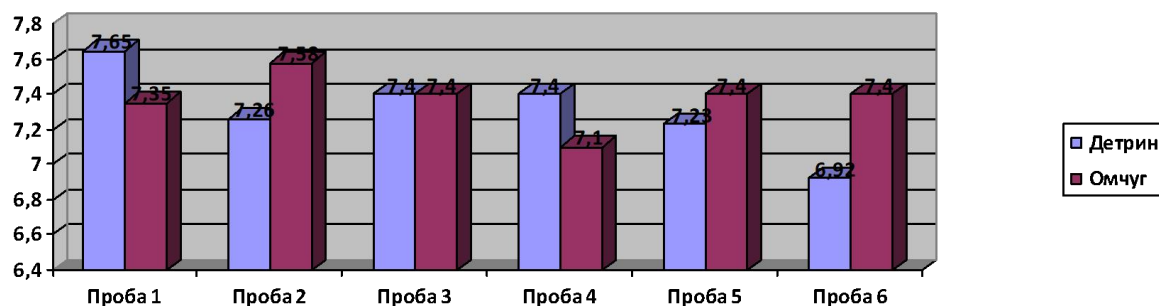
Методом фильтрования твердых взвесей в воде не обнаружено.

Осенью 2024 г. в р. Омчуг определен осадок. Путем выпаривания обнаружены соли в малых количествах, среднее значение солей одинаковое. Скачок солей наблюдается в пробах № 2,5.

Водородный показатель (рН) (таб. 4)

| Проба № 1 | | Проба № 2 | | Проба № 3 | | Проба № 4 | | Проба № 5 | | Проба № 6 | |
|-----------|------|-----------|------|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| Д | О | Д | О | Д | О | Д | О | Д | О | Д | О |
| 7.65 | 7.35 | 7.26 | 7.58 | 6.86 | 7.4 | 7,4 | 7,1 | 7,23 | 7,4 | 6,92 | 7,4 |

Прибор показал уровни водородного показателя в пробах.



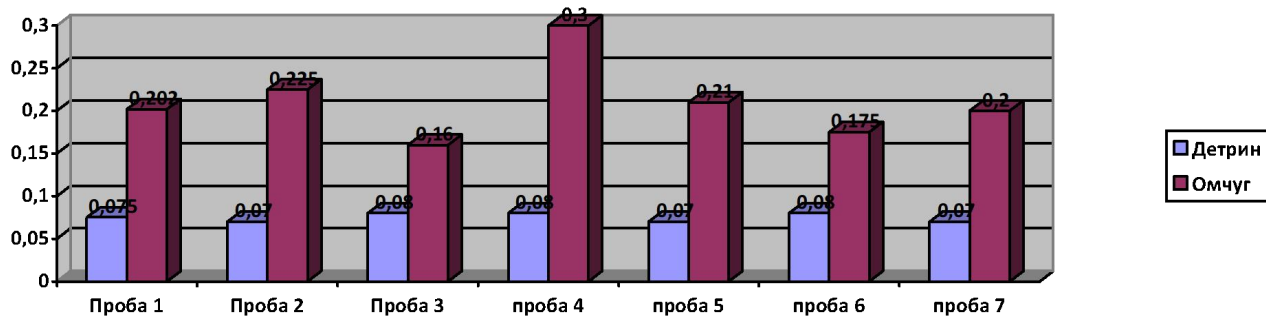
Показатель рН

Вывод: водородный показатель рН изменялся на р. Детрин: понижался с декабря по февраль - пробы № 1-3 (с 7.65 до 6.86). Аналогичное наблюдается в пробах № 4-6 (с 7,4 до 6,92). На р. Омчуг изменения были малыми: в пределах погрешности измерений - пробы № 1-3. Но в пробе №4 наблюдается изменение показателя в сторону слабощелочной среды. В основном по значениям рН вода относится к слабокислым или нейтральным.

1. Минерализация.

Измерение электропроводности (таб. 5)

| Проба №1 | | Проба №2 | | Проба №3 | | Проба №4 | | Проба №5 | | Проба №6 | |
|----------|-------|----------|-------|----------|------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| Д | О | Д | О | Д | О | Д | О | Д | О | Д | О |
| 0,075 | 0,202 | 0,07 | 0,225 | 0,08 | 0,16 | 0,081 | 0,305 | 0,07 | 0,210 | 0,08 | 0,175 |



Сравнение электропроводности

Вывод: содержание минералов в реке Омчуг в несколько раз превышает содержание минералов в реке Детрин. Это может быть связано с тем, что осенью 2023 г. на р. Омчуг были нарушены требования к горнодобывающей деятельности и в период 2024 года активно проводились разработки близ реки. Содержание солей снижается предположительно по причине отсутствия сезонной добычи золота в его верховьях. В верховье реки Детрин в 2024 году крупные разработки не проводились.

2. Качественные реакции

Каждую пробу исследовали на содержание анионов и катионов

Анализ катионов (таб. 6)

| Исследование | Добавляется | Признаки реакции | №1 | №2 | №3 |
|-----------------------|---------------------------------|----------------------|-----|-----|-----|
| Соли аммония | Na OH при нагревании | Запах аммиака | нет | нет | нет |
| Соли меди | Na OH | Голубой осадок | нет | нет | нет |
| Соли железа (III) | KCNS | Криваво-красное окр. | нет | нет | нет |
| Соли кальция и магния | Na ₂ CO ₃ | Белый осадок | нет | нет | нет |

Анализ анионов (таб.7)

| Определяет | Добавляется | Признаки реакции | №1 | №2 | №3 |
|------------|-------------------|------------------|-----|-----|-----|
| Хлориды | AgNO ₃ | Белый осадок | нет | нет | нет |

| | | | | | |
|--|----------------------|---------------------------|-----|-----|-----|
| Сульфаты, карбонаты, фосфаты, силикаты | BaCl ₂ | Белый осадок | нет | нет | нет |
| Карбонаты | HCl (при нагревании) | Выделение CO ₂ | нет | нет | нет |

Вывод: Качественный анализ на ионы с помощью реактивов не дал результатов (Табл. 6, 7), в связи с тем, что их концентрация очень низкая. По этой причине использовали метод оптической плотности.

3. Определение содержания катионов и анионов аналитическим способом (оптическая плотность).

Оптическая плотность реки Омчуг (таб. 8)

| Омчуг 02.12.23 | Раствор до добавления реактива | Раствор после добавления реактива | Раствор реактива |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,034 | 0,165 | 0,151 |
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,038 | 1,097 | 0,031 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,033 | 0,042 | 0,021 |
| Na ₂ CO ₃ (Соли кальция и магния) | 0,035 | 0,058 | 0,041 |
| NaOH (соли меди) | 0,034 | 0,043 | 0,038 |

Оптическая плотность р. Детрин (таб.9)

| Детрин 02.12.2023 | Раствор до добавления реактива | Раствор после добавления реактива | Раствор реактива |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,033 | 0,068 | 0,047 |
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,040 | 0,362 | 0,021 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,036 | 0,072 | 0,021 |
| Na ₂ CO ₃ (Соли кальция и магния) | 0,034 | 0,069 | 0,041 |
| NaOH (соли меди) | 0,032 | 0,127 | 0,038 |

Оптическая плотность реки Омчуг (таб. 10)

| Омчуг 21.12.23 | Раствор до добавления реактива | Раствор после добавления реактива | Раствор реактива |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,033 | 0,17 | 0,15 |

| | | | |
|--|-------|-------|-------|
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,037 | 1,1 | 0,031 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,033 | 0,043 | 0,02 |
| Na ₂ CO ₃ (Соли кальция и магния) | 0,042 | 0,058 | 0,043 |
| NaOH (соли меди) | 0,031 | 0,045 | 0,038 |

Оптическая плотность р. Детрин (таб.11)

| Детрин 21 .12.2023 | Раствор до добавления реактива | Раствор после добавления реактива | Раствор реактива |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,031 | 0,065 | 0,05 |
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,032 | 0,362 | 0,021 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,038 | 0,075 | 0,06 |
| Na ₂ CO ₃ (Соли кальция и магния) | 0,03 | 0,70 | 0,042 |
| NaOH (соли меди) | 0,031 | 0,126 | 0,038 |

Оптическая плотность реки Омчуг (таб. 12)

| Омчуг 11.02.23 | Раствор до добавления реактива | Раствор после добавления реактива | Раствор реактива |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,034 | 0,165 | 0,151 |
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,042 | 1,13 | 0,031 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,035 | 0,045 | 0,022 |
| Na ₂ CO ₃ (Соли кальция и магния) | 0,051 | 0,063 | 0,041 |
| NaOH (соли меди) | 0,034 | 0,043 | 0,038 |

Оптическая плотность р. Детрин (таб. 13)

| Детрин 11 .02.2023 | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,033 | 0,068 | 0,051 |

| | | | |
|--|-------|-------|-------|
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,043 | 0,362 | 0,021 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,036 | 0,072 | 0,021 |
| Na ₂ CO ₃ (Соли кальция и магния) | 0,014 | 0,069 | 0,041 |
| NaOH (соли меди) | 0,082 | 0,127 | 0,038 |

Оптическая плотность реки Омчуг (таб. 14)

| Омчуг 25.09.24 | Раствор до добавления реактива | Раствор после добавления реактива | Раствор реактива |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,34 | 0,165 | 0,151 |
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,038 | 1,93 | 0,031 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,033 | 0,052 | 0,021 |
| Na ₂ CO ₃ (Соли кальция и магния) | 0,045 | 0,078 | 0,041 |
| NaOH (соли меди) | 0,034 | 0,043 | 0,038 |
| | | | |

Оптическая плотность р. Детрин (таб. 15)

| Детрин 25.09.24 | Раствор до добавления реактива | Раствор после добавления реактива | Раствор реактива |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,033 | 0,068 | 0,051 |
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,043 | 0,362 | 0,021 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,046 | 0,072 | 0,021 |
| Na ₂ CO ₃ (Соли кальция и магния) | 0,034 | 0,069 | 0,041 |
| NaOH (соли меди) | 0,033 | 0,116 | 0,038 |

Оптическая плотность реки Омчуг (таб. 16)

| Омчуг 26.01.25 | Раствор до добавления реактива | Раствор после добавления реактива | Раствор реактива |
|----------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| | | | |

| | | | |
|--|-------|-------|-------|
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,34 | 0,169 | 0,151 |
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,038 | 1,11 | 0,031 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,033 | 0,046 | 0,021 |
| Na ₂ CO ₃ (Соли кальция и магния) | 0,035 | 0,064 | 0,041 |
| NaOH (соли меди) | 0,034 | 0,047 | 0,038 |

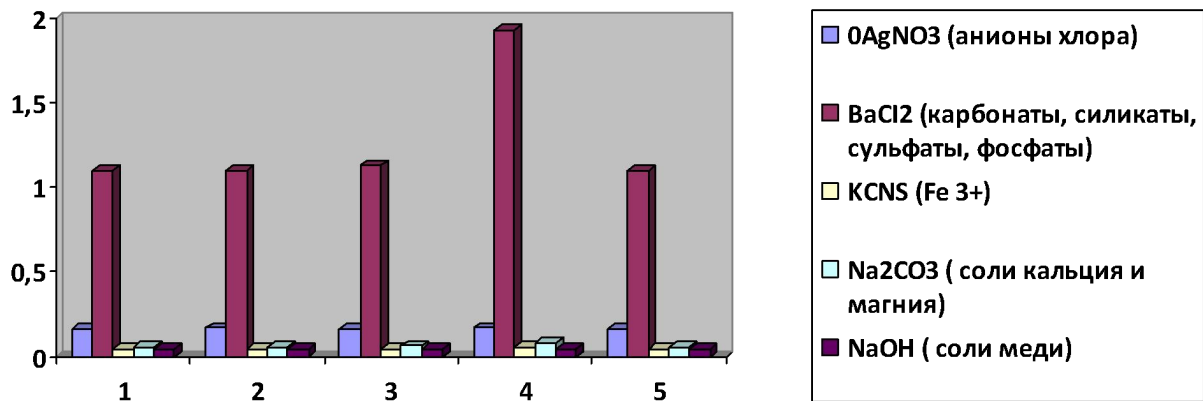
Оптическая плотность р. Детрин (таб.17)

| | | | |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| Детрин 26.01.25 | Раствор до добавления реактива | Раствор после добавления реактива | Раствор реактива |
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,033 | 0,066 | 0,051 |
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,043 | 0,362 | 0,021 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,036 | 0,072 | 0,021 |
| Na ₂ CO ₃ (соли кальция и магния) | 0,034 | 0,069 | 0,041 |
| NaOH (соли меди) | 0,032 | 0,127 | 0,038 |

За основу сравнения взяли показатели анионов и катионов в растворах после добавления реактивов

Содержание анионов и катионов в р Омчуг

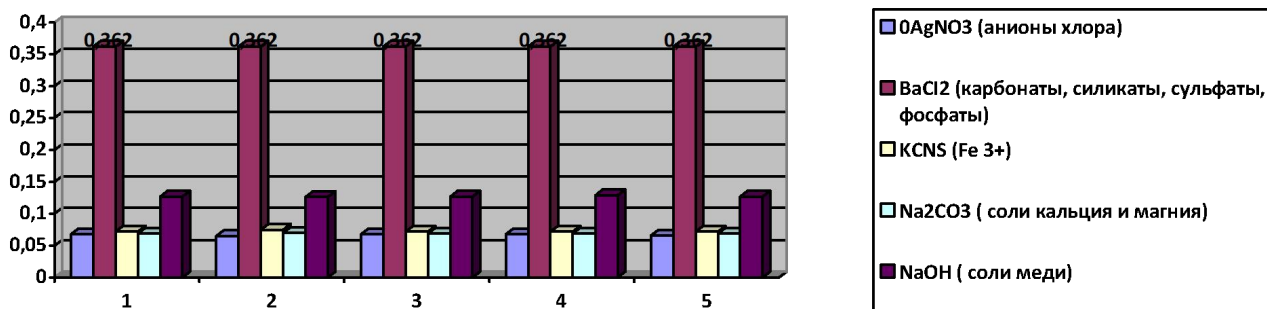
| реактивы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,077 | 0,033 | 0,07 | 0,08 | 0,08 |
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 1,062 | 1,066 | 1,066 | 1,93 | 1,06 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,015 | 0,0165 | 0,0165 | 0,025 | 0,015 |
| Na ₂ CO ₃ (соли кальция и магния) | 0,058 | 0,058 | 0,063 | 0,034 | 0,0315 |
| NaOH (соли меди) | 0,0081 | 0,0067 | 0,007 | 0,0087 | 0,09 |



В р. Омчуг содержание выявлено наибольшее содержание карбонатов, силикатов, сульфатов и фосфатов.

Содержание анионов и катионов в р. Детрин

| реактивы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--------|--------|--------|-------|--------|
| 0AgNO ₃ (анионы хлора) | 0,033 | 0,0025 | 0,026 | 0,026 | 0,0246 |
| BaCl ₂ (карбонаты, силикаты, сульфаты, фосфаты) | 0,332 | 0,335 | 0,32 | 0,33 | 0,332 |
| KCNS (Fe ³⁺) | 0,042 | 0,026 | 0,0432 | 0,038 | 0,0432 |
| Na ₂ CO ₃ (соли кальция и магния) | 0,031 | 0,066 | 0,041 | 0,031 | 0,0315 |
| NaOH (соли меди) | 0,0023 | 0,008 | 0,007 | 0,008 | 0,009 |



Данные полученные от консультанта работы:

| Дата отбора | Время отбора | Точка отбора | №пр | Общая минерализация (ррт или мг/л) | Содержание катионов (мг/л) | | | | Содержание анионов (мг/л) | | | | | | Общая жесткость в мг/л | №пр | | |
|-------------|--------------|--------------|-----|------------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------------------------|------|--------|----|
| | | | | | Ca2+ | Mg2+ | Na+ | K+ | NH4- | HCO3- | CO32- | SO42- | Cl- | NO2- | NO3- | | Mg+Ca | |
| 18.06.2024 | 17:00 | р. Омчуг | 52 | 107 72,9 | 15,03 | 33,9 | 0,441 | 0,041 | 0,006 | | | | 63,18 | | 5702 | 2956 | 35,403 | 52 |
| 07.09.2024 | 12:00 | р. Омчуг | 70 | 216 52,8 | 41,31 | 65,17 | 0,321 | 0,022 | 0,002 | | | | 104,9 | | | 4803 | 106,48 | 70 |
| 07.09.2024 | 11:30 | р. Детрин | 71 | 110 57,7 | 12,49 | 41,27 | 0,483 | 0,005 | 0,001 | | | | 53,02 | | | 3308 | 53,76 | 71 |

Вывод:

Определение растворенных веществ в водах рек методом оптической плотности показал на содержание исследуемых веществ (данные в таблице), но в очень ничтожных концентрациях.

Концентрация силикатов, карбонатов, сульфатов и фосфатов увеличено в 4 пробе, т.е. осенью 2024 года, что совпадает с результатами других методов анализа. Сравнивая с результатами полученными от нашего консультанта А. Землянковой, мы можем предполагать что из ионов больше всего анионов - сульфатов, а катионов - кальция и магния.

Вывод по работе.

Территории вдоль русел рек, имеют большое рекреационное значение, но любая природная экосистема имеет предел допустимой нагрузки, при превышении которой наступает необратимая деградация экосистемы. Известно, что сточные воды горноперерабатывающих производств изменяют физико-химические параметры водоемов и создают новое качество – токсичность среды. Горные выработки, которые укладывают по берегам рек поступают в водоемы во время снеготаяния или обильных осадков. Наблюдения за состоянием вод Магаданской области ведутся на ограниченном числе рек, не учитывается влияние горнодобывающей промышленности на их экологическое состояние.

Данное исследование было посвящено анализу физико-химического состояния рек Омчуг и Детрин, которые протекают вблизи пос. Усть-Омчуг и оказывают значительное влияние на экосистему района. В ходе работы было установлено, что ионы различных солей присутствуют в водах обеих рек, но их концентрация в зимний период очень низкая. Минерализация реки Омчуг выше, чем р. Детрин в несколько раз, что может свидетельствовать на активные разработки по добыче золота в верховьях этой реки в 2023 г. Сохранение высокой минерализации в зимний период указывает на то, что естественное самоочищение реки было недостаточным для растворения взвешенных веществ. В пробах воды из реки Детрин был отмечен запах сероводорода, свидетельствующий о процессах разложения органики в водоеме.

Необходимы длительные комплексные наблюдения на реках Омчуг и Детрин, а также фоновом участке, для получения обоснованных выводов о влиянии золотодобывающей промышленности на экологическое состояние рек и их гидрологический режим.

Благодаря новым возможностям кабинета химии, а именно новому современному оборудованию, цифровым лабораториям мы научились работать с химическими приборами, анализировать цифровые данные, систематизировать их и делать аналитические выводы.

Литература

1. <https://uchet-jkh.ru>
2. «Современное состояние и потенциал развития Магаданской области» подготовленное Сибирским зональным научно-исследовательским и проектным институтом» г. Новосибирск, 2009г.
3. Электронная энциклопедия «Википедия»
4. <https://gmvo.skniivh.ru/index.php?id=505>
5. <https://minprirod.49gov.ru/>
6. <https://seymchannovosti.ru/lenta-novostej/16-tenkinskij-okrug/3276-na-kolyme-po-vine-staratelej-reka-omchug-prevratilas-v-mutnyj-potok?ysclid=ltaxzrieku290669176>