

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Ивашкинская средняя школа» Карагинского района
688713 ул. Левченко д. 29, с. Ивашка, Карагинский район Камчатский
край
тел. 84154542301, эл. почта : schoolivashka301@yandex.ru**

**Исследовательская работа
«Экологический мониторинг снежного покрова с. Ивашка»**

Автор работы:
Скляр Пантелей 9 кл.
Научный руководитель:
учитель биологии, химии, географии
Натова Суркура Артуровна

с. Ивашка, 2023

Содержание

1.ВВЕДЕНИЕ	
1.1.Актуальность темы работы.....	3
1.2. Литературный обзор.....	4
- Природные условия Карагинского района Камчатского края с. Ивашки.....	4
- Особенности климатических условий Карагинского района Камчатского края	5
- Снег как индикатор состояния окружающей среды.....	5
- Источники загрязнения снежного покрова.....	9
2.ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ	10
3.РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	12
4. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	14
5.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	16
6. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	17
6.1. Методики исследований	
6.2 Шкала для определения цвета воды	
6.3. Шкала для определения интенсивности запаха воды	
6.4. Краткий словарь экологических терминов использованных в работе	

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Актуальность и новизна темы работы

Среди современных проблем, стоящих перед мировым сообществом, особенно выделяется одна – ухудшение качества среды обитания человека. Она носит глобальный характер и волнует людей всех стран. Практически любая отрасль деятельности человека затрагивает эту проблему. Состояние среды обитания человека сильно влияет на его здоровье и на живые организмы.

Выпавший на земную поверхность снег формирует снежный покров – уникальный слой, способный качественно и количественно характеризовать содержание загрязнителей в атмосферных осадках, накапливающихся в толще снега в течение зимнего периода. В связи с этим он обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения почвы и воды.

Проанализировав качественные и физико-химические показатели обычного снега можно с уверенностью говорить о чистоте атмосферного воздуха и среды на исследуемой территории, так как снег аккумулирует все вредные вещества, поступающие на почву из атмосферы в виде осадков.

Исследования состояния окружающей среды с помощью анализа снегового покрова в нашей местности не проводились, поэтому подобные исследования актуальны и интересны для нас.

Гипотеза: состояние окружающей среды в селе Ивашка Карагинского района соответствует нормативам.

Цели работы: оценка экологического состояния среды через изучение качественных физико-химических показателей снежного покрова на исследуемой территории.

Задачи:

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучалась научная литература по данной теме

2. Проводилось взятие проб снежного покрова на пробной площадке в контрольных точках.

3. Проводились наблюдения и химические эксперименты для выяснения качественных физико-химических показателей снежного покрова на исследуемой территории.

4. Проводилась математическая обработка и анализ результатов экспериментальной части работы.

Исследования, наблюдения и обработка материала проводились в полевой сезон 2023года.

1.2. Литературный обзор

Камчатский край занимает территорию полуострова Камчатка, прилегающую часть материка, остров Карагинский и Командорские острова. Омывается с востока Беринговым морем (протяжённость берега более 2000 км), с запада — Охотским морем (протяжённость берега примерно 2000 км).

По территории Камчатского края протекают до 14100 рек и ручьёв. Основные реки: Камчатка (протяжённость 758 км), Пенжина (713 км), Куюл (Таловка) (458 км), Вывенка (395 км), Пахача (293 км), Апука (296 км), Укэляят (288 км). Озёра: Таловское (44 км²), Паланское (28 км²).

Горные хребты: Срединный (протяжённость около 900 км), Восточный, Ветвейский, Пенжинский, Пахачинский, Олюторский и др. Высоты: г. Хувхойтун (2613 м), г. Ледяная (2562 м), г. Острая (2552 м), г. Шишель (2531 м), сопка Тылеле (2234 м).

Камчатка относится к зоне активной вулканической деятельности, имеется около 300 крупных и средних вулканов, 29 из них являются действующими. Самый большой вулкан Евразии — Ключевская Сопка (высота 4750 м). С деятельностью вулканов связано образование многих полезных ископаемых, а также проявление гидрогеотермальной активности: образование фумарол, гейзеров, горячих источников и др.

Камчатский край находится в 12-часовой зоне под названием Камчатское время. Смещение Всемирного координированного времени UTC составляет +12:00. Разница с Москвой, столицей Российской Федерации, составляет 9 часов.

По территории примерно сопоставим с Папуа — Новой Гвинеей и Камеруном.

Карагинский район, вытянувшись небольшой лентой вдоль Восточного побережья Камчатки, омывается водами Берингова и Охотского морей. По предоставлению Комитета Севера Далькрайисполкома, был утвержден Карагинский район, образованный Камчатским губревкомом 1 апреля 1926

года, в который была включена вся территория Карагинского (за исключением территории Укинского сельского Совета) и Олюторского районов с райцентром с. Тиличики. После образования 10 декабря 1930 года Корякского национального округа, этим же Постановлением из состава Карагинского района был выделен Олюторский в самостоятельный район. Карагинский район остался в границах самым маленьким районом округа – территория которого составляла 18,7 кв. м. По первой приполярной переписи 1926-1927 г.г. на ней проживало 763 человека. Райцентром было определено с. Карага, которое расположено в 25 км от морского берега и в 8 км от устья с. Карага (откуда оно получило свое название), впадающей в бухту того же названия. До 1933 года в состав Карагинского района входило только пять сельских Советов – Анапкинский, Кичигинский, Карагинский, Ивашкинский и Карагинский Островной.

Климат и природа

Климат в северной части края — субарктический, на побережьях — умеренный морской с муссонным характером, во внутренних районах — континентальный. Зима продолжительная, снежная; средние температуры января-февраля — от $-7... -8$ С на юге и юго-востоке, $-10... -12$ С на западе до $-19... -24$ С в центре и на севере. Лето короткое, обычно прохладное и дождливое; средние температуры июля и августа — от $+10 +12$ С на западе, $+12...+14$ С на юго-востоке и до $+16$ С в центральной части. Количество осадков сильно различается: от 300 мм в год на крайнем северо-западе края до 2500 мм в год на юго-востоке.

Большая часть полуострова покрыта лесами из каменной берёзы, в верхних частях склонов гор распространены ольховый и кедровый стланики. В центральной части, особенно в долине реки Камчатки, распространены леса из лиственницы курильской и ели аянской. В поймах рек растут леса с участием тополя душистого, ольхи волосистой, чозении, ивы сахалинской. Во втором ярусе и подлеске распространены боярышник зеленомякотный, черёмуха азиатская, рябина камчатская, кустарники — бузина камчатская,

шиповник тупоушковый, рябина бузинолистная, жимолость камчатская, таволга, кустарниковые ивы и многие другие виды. Для Камчатки, особенно прибрежных территорий, характерно высокотравье — такие виды, как шеламайник камчатский, дудник медвежий, борщевик сладкий достигают в высоту 3-4 метров.

Животный мир представлен множеством видов, среди наиболее крупных сухопутных млекопитающих — бурый медведь, снежный баран, северный олень, лось, росомаха. Также распространены лисица, соболь, белка, норка, горноста́й, ласка, ондатра, суслик арктический, черношапочный сурок, пищуха, полёвки и бурузубки. Волк довольно редок и более характерен для северной части полуострова. Среди сравнительно редких видов на Камчатке также рукокрылые, или летучие мыши — ночница Брандта, северный кожанок, восточный бурый ушан (предположительно встречается в низовьях реки Камчатки). На побережьях и в прибрежных водах обитают каланы, сивучи, морские котики, ларги, антуры, китообразные — косатки, серые киты, морские свиньи и другие.

На Камчатке встречается около 240 видов птиц, среди которых особенно заметны морские колониальные и водно-болотные виды. Также многочисленны воробьинообразные, встречаются хищные птицы (белоплечий орлан, орлан-белохвост, беркут, кречет, сапсан, ястреб-тетеревятник, скопа и др.)

Сухопутных рептилий на полуострове нет, земноводных всего два вида — сибирский углозуб и озёрная лягушка.

Снег как индикатор состояния окружающей среды.

Важную роль во всех природных процессах на Земле играет вода. Она является одним из важнейших компонентов жизнеобеспечения человека, непременным условием существования всего живого и наиболее чутко реагирует на изменения в природных процессах под влиянием естественной цикличности и антропогенной деятельности.

Вода на Земле может находиться в трёх агрегатных состояниях: твёрдом, жидком и газообразном. Вода всегда находится в воздухе в виде невидимого газа - водяного пара. При благоприятных условиях этот пар конденсируется в маленькие капельки воды или образует кристаллики льда, которые превращаются в облака, а затем в дождь или снег.

В некоторых регионах снег бывает красным, зелёным, голубым. Причина - бактерии, грибки, пыль содержащиеся в воздухе.

Снег плохо проводит тепло, так как между снежинками имеются большие промежутки воздуха. Это свойство используется человеком для сохранения озимых посевов. Снежный покров как одеялом покрывает землю, не давая траве и верхнему слою почвы вымерзнуть в зимнее время.

Снег является хорошим показателем чистоты атмосферного воздуха в зимний период, так как все биоиндикаторы (растения, грибы, водоросли, животные) в данное время находятся в состоянии анабиоза и не могут выполнять данную функцию (т.е. определение чистоты воздуха и воды). [5]

Изучение снежного покрова может дать точную оценку экологического состояния данной территории и сделать прогноз о возможном заражении окружающей среды токсичными веществами. [2]

Снеговой покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим снег можно рассматривать как своеобразный индикатор загрязнения окружающей среды. Индикаторы - (от лат. *indicator* — указатель, англ. *indicator*; нем. *Indikator*.) - это вещества, позволяющие следить за экологическим состоянием окружающей среды. Вредные вещества, выбрасываемые промышленными предприятиями, автомобильные выхлопы и др., накапливаются в снегу и с талыми водами поступают в открытые и подземные водоемы, загрязняя их. При образовании снежного покрова из-за процессов сухого и влажного выпадения примесей концентрация загрязняющих веществ в снегу оказывается на 2-3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. Благодаря естественному процессу концентрирования, содержание этих компонентов

можно определять простыми методами с высокой степенью достоверности результатов.

В зависимости от источника загрязнения изменяется состав снегового покрова. Так, вблизи котельных, железнодорожных сетей, обслуживаемых тепловозами на мазутном топливе, большого потока автотранспорта, работающего на дизельном серосодержащем топливе, а также ряда специфичных промпредприятий следует ожидать повышенное содержание соединений серы. Зимний период характерен замедлением многих процессов в природе. Поэтому основными источниками загрязнения в это время является деятельность человека. Антропогенные источники различных загрязнителей – автотранспорт, теплоэнергетика, промышленные предприятия. Сажа, соединения свинца, оксиды серы, азота, углерода и другие соединения в составе выхлопных газов от автомобилей поднимаются в воздух, а затем оседают на поверхности снежного покрова и остаются там до начала тепла. [6]

Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу в составе отработавших газов, зависит от общего технического состояния автомобилей, их грузоподъемности, вида эксплуатации и особенно от двигателя - источника наибольшего загрязнения, (так при нарушении регулировки карбюратора выбросы СО увеличиваются в 4-5 раз).

Применение этилированного бензина, имеющего в своём составе соединения свинца, вызывает загрязнение атмосферного воздуха весьма токсичными его соединениями.

Около 70% свинца, добавленного к бензину с этиловой жидкостью, попадает в атмосферу с отработавшими газами. Из них 30% оседает на снегу сразу, а 40% остаётся в атмосфере и оседает постепенно. Один грузовой автомобиль средней грузоподъемности выделяет 2,5-3 кг свинца в год.

Однако не только двигатель и топливная система автомобиля являются источниками загрязнения атмосферы. Каждый легковой автомобиль до полного износа рисунка протектора шин выбрасывает в окружающую среду в среднем 14,2 кг резиновой пыли, а грузовой автомобиль или автобус—92,2 кг.

В состав такой резиновой пыли входят вредные вещества, которые распространяются в почве и атмосфере.

Все эти примеси сохраняются с толще снега в течение холодного времени. С наступлением теплого периода, температура воздуха повышается, вода из твёрдого состояния переходит в жидкое. Часть токсичных веществ растворяется в воде, и становятся менее ядовитыми, а те примеси, которые не взаимодействуют с водой, оседают на поверхности почвы. Сюда же можно отнести и резиновую пыль от автомобильных шин, которая не реагирует с водой, но является источником соединений серы. С потоками воды данные вещества частично поступают в верхние слои почвы, а часть вымывается стоками и попадает в водоёмы и грунтовые воды. Таким образом, происходит загрязнение почвы тяжёлыми металлами и другими вредными выбросами от автомобилей и деятельности человека. Из почвы по корневым системам загрязняющие вещества попадают в надземные части растений (частично накапливаются в тканях растений и грибов), которые употребляют в пищу травоядные животные. Хищники питаются травоядными организмами, тем самым получая свою долю токсичных веществ по пищевой цепи. Так как соли тяжёлых металлов обычно накапливаются в организме, это может привести к постепенному отравлению и даже к летальному исходу живого организма, в том числе и человека.

Одним из источников загрязнения водоёмов являются паводковые воды. При таянии снега, все примеси и токсичные вещества, находящиеся в толще снежной массы, вместе с потоками воды смываются в низины, овраги или водоёмы. Нерастворимые в воде частицы попадают в водоём и чаще всего оседают на дно. Если данные примеси неорганические (песок, глина), то они способствуют заилению водоёма и постепенному его зарастанию. Так как такие примеси чаще всего оседают на дно по краям, постепенно уменьшая площадь стока воды и образуя субстрат для заселения его живыми организмами. Примеси органического происхождения вызывают «цветение» воды, увеличивают окислительные процессы, тем самым уменьшая

количество кислорода в воде. Что плохо отражается на водных обитателях. Загрязнение воды тяжёлыми металлами так же приводит к негативным последствиям. По цепям питания ядовитые вещества могут, в конечном итоге, попасть в организм человека. [3]

Проанализировав снег на исследуемой территории, можно сделать вывод о чистоте и экологическом состоянии атмосферного воздуха, поверхностного слоя почвы, так как это компоненты природных экосистем. Они тесно взаимосвязаны между собой и нарушение в одном из них ведёт к нарушению деятельности всего биогеоценоза. Что в свою очередь приводит к негативным последствиям, влияющим на здоровье самого человека.

Источники загрязнения снежного покрова

Загрязнение снежного покрова происходит в 2 этапа. Во-первых, это загрязнение снежинок во время их образования в облаке и выпадения на местность — влажное выпадение загрязняющих веществ со снегом. Во-вторых, это загрязнение уже выпавшего снега в результате сухого выпадения загрязняющих веществ из атмосферы, это автомобильный транспорт и промышленные предприятия.

Взаимоотношение между сухими и влажными выпадениями зависит от многих факторов, главными из которых являются: длительность холодного периода, частота снегопадов и их интенсивность, физико-химические свойства загрязняющих веществ, размер аэрозолей.

Среднее время пребывания в атмосфере антропогенных и природных веществ тесно связано с высотой выброса и физико-химическими свойствами. Время пребывания, как правило, растет с высотой выброса и увеличением дисперсности аэрозольных частиц и составляет от нескольких минут до года и более.

Характерная высота поступления загрязняющих веществ от крупных промышленных предприятий и тепловых электростанций составляет 150 м. Эта оценка учитывает высоту труб, начальный подъем газопылевого факела, распределение мощности выброса по отдельным типам источника. Реальная

высота выброса может колебаться в широких пределах, от десятков до сотен метров.

Выброс загрязняющих веществ автотранспортом происходит практически на уровне земли и на небольшой радиус, но степень загрязнения этого радиуса очень высока. [3]

2. ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом наблюдений и исследований, описанных в работе, является участок территории расположенный в селе Ивашка Карагинского района.

Для достижения цели и решения задач, поставленных в работе, были использованы следующие методы:

изучение литературного материала.

по данной теме позволило лучше узнать особенности накопления различных веществ в снежном покрове и возможности использования качественных и физико-химических показателей снежного покрова в качестве индикаторов состояния среды. Выяснить специфику проведения экспериментов с пробами снега.

метод взятия проб

Были заложены экспериментальные площадки размером 1,5 x 1,5 метра для взятия проб снега. Площадка №1 (проба 1) была намечена на открытом участке (Свалка). Площадка №2 (проба 2) – открытое поле (возле деревни), площадка №3 (проба 3) – рядом с кочегаркой, проходящей по центру деревни, площадка № 4 (проба 4) – открытое поле рядом с морем, площадка №5 (проба 5) – возле школы.

Пробы снега отбирались пробирками и нумеровались. Результаты качественного анализа заносились в сводную таблицу (см табл. 2)

Метод наблюдений

На экспериментальных площадках проводилось изучение внешнего вида снежного покрова с определением: цвета, вида, влажности, твёрдости снега. Результаты наблюдений заносились в сводную таблицу (см табл.1)

метод лабораторных исследований (визуальные наблюдения и

химические опыты)

Все пробы снега в пробирках исследовались на наличие в талой воде цвета, прозрачность присутствие взвесей. Талая вода фильтровалась, описывались загрязняющие пробу вещества. Талая вода проб подвергалась реакции с нитратом серебра для обнаружения хлорид-ионов. Полученные результаты фиксировались в таблицах (см табл. 3) и диаграммах физико-химического анализа талой воды.

метод аналитической обработки результатов

Все полученные результаты были проанализированы, рассчитаны средние показатели по всем критериям, которые учитывались при анализе результатов исследования.

Работа осуществлялась в несколько этапов:

1 этап - информационно-исследовательский

- изучение литературы по данной теме, знакомство с методиками исследований.

2 этап - практический

- работа в полевых условиях (закладка экспериментальных площадок. взятие проб снега), работа в лабораторных условиях.

3 этап - аналитическо-оформительский

- обработка собранной информации и оформление материалов исследовательской работы.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ходе работы были получены качественные характеристики снежного покрова исследуемой территории.

Внешний вид снежного покрова

Таблица 1

Контрольная точка взятия пробы	Мощность слоя, см.	Вид снега	Цвет снега	Влажность	Твёрдость	Примечания
№1	10 см	Мелко зернистый	Беловато серый	Сухой	мягкий	
№2	8см	Ледяная корка	Серый	Сухой	Твёрдый	
№3	10см	Крупно зернистый	Серый	Сухой	Очень твёрдый	Частицы пыли
№4	9см	Крупно зернистый	Беловато Серый	Сухой	Твёрдый	
№5	11 см	Сероватый	Мелко зернистый	Сухой	Твёрдый	

Качественный анализ снежного покрова

Таблица 2

Проба снега	Прозрачность	Цвет	Наличие взвесей	Реакция с раствором соли серебра
№1	маломутная	Нет	нет	осадок (немного)
№2	маломутная	бледно-жёлтый	мало	опалесценция
№3	мутная	Жёлтый	мало	Белый осадок
№4	маломутная	желтоватый	Визуально нет, при фильтрации - немного	опалесценция
№5	маломутная	желтоватый	мало	Муть

Физико-химический анализ талой воды

Таблица 3

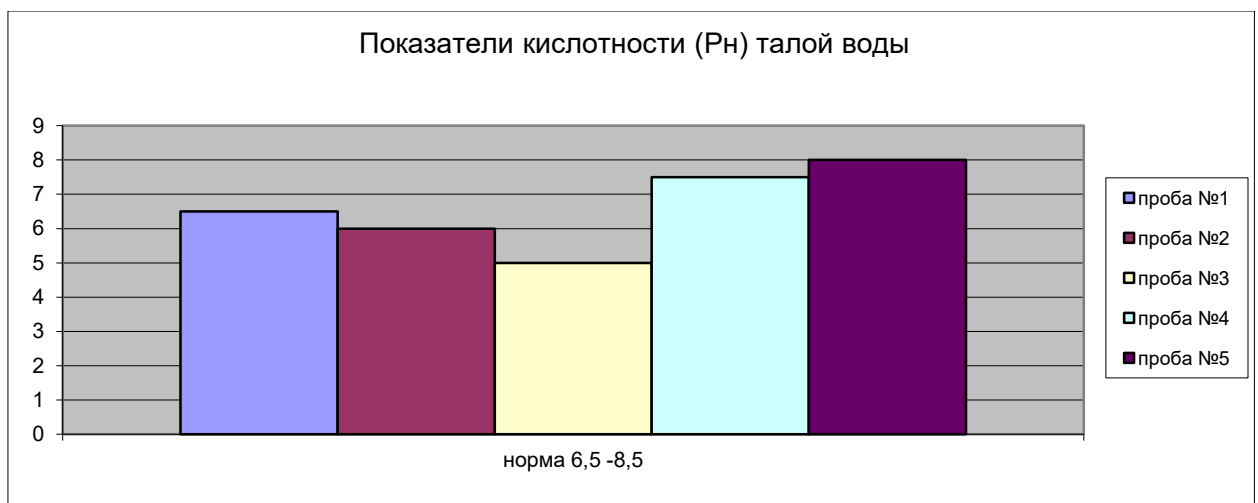
Проба снега	Р _н (кислотность)	Цвет (в градусах)	мутность	Запах (баллы)	Хлорид-ионы
№1	6,5 - норма	0	норма	Очень слабый - 1	Около 100 мг/л
№2	6,0 - кислая	60	норма	Заметный,	Более

				Землистый -3	1 мг/л
№3	5,0 - кислая	150	Выше нормы –более 2 мг/л	Отчётливый, болотный - 4	Более 100мг/л
№4	7,5 - норма	20	норма	Очень слабый -1	Более 1 мг/л
№5	8.0 - норма	20	норма	Слабый -2	Более 10 мг/л

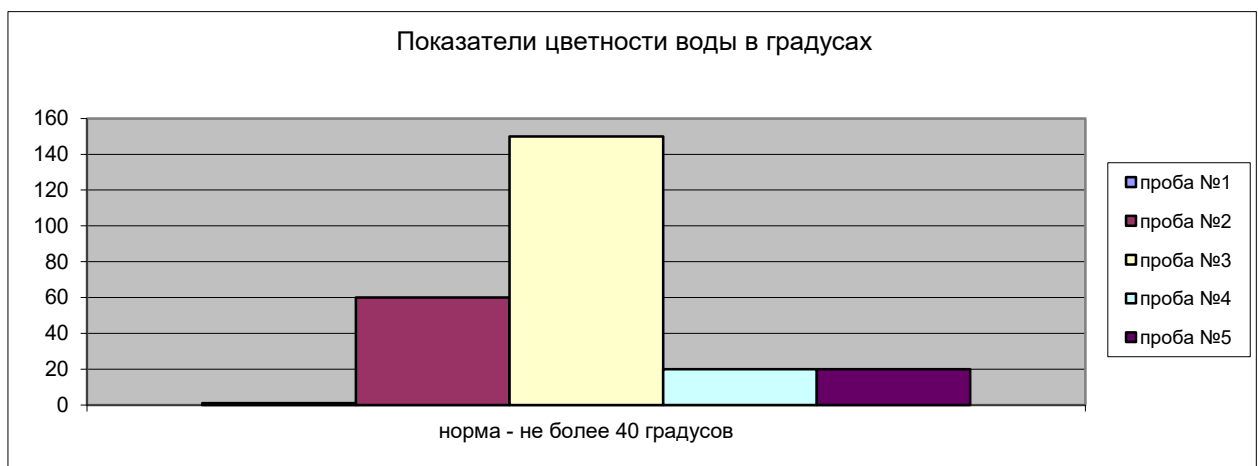
Используя полученные данные, построили диаграммы для сравнения показателей различных экспериментальных площадок.

Диаграммы физико – химического анализа талой воды

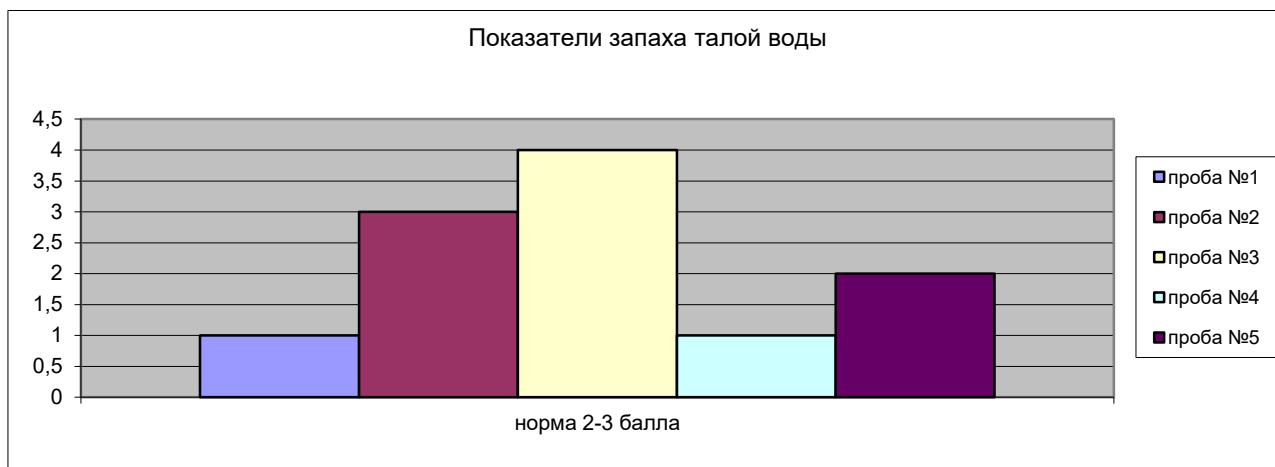
1. Кислотность



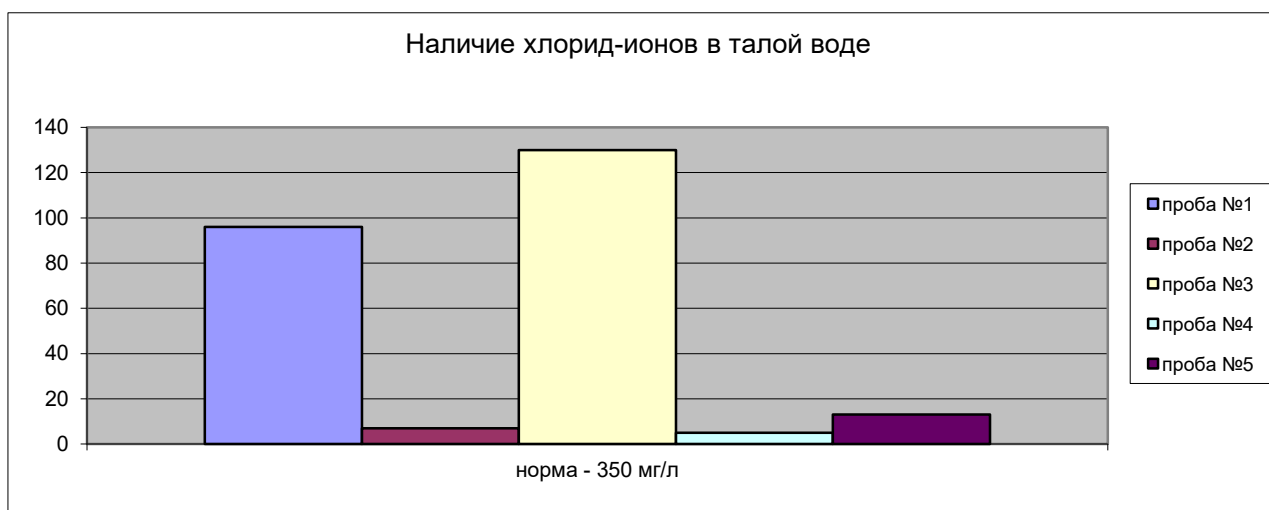
2. Цветность



3.Запах



4.Наличие хлорид-ионов в талой воде



4.ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

На основании анализа данных сводных таблиц и диаграмм результатов исследовательской работы было выяснено, что состояние снежного покрова на исследуемой территории соответствует показателям близким к норме. Только пробы контрольной точки №3 (возле кочегар), отличаются тем, что в талой воде количество хлорид – ионов и кислотность повышены, присутствуют частицы пыли.

Так как интенсивность движения автомобильного транспорта в селе Ивашка Карагинского района невелика, то причиной неблагоприятных

показателей в контрольной точке №3, скорее всего, являются стоящие автомобили с работающим двигателем.

Исходя из вышесказанного, можно сделать общий вывод - состояние окружающей среды в селе Ивашка Карагинского района соответствует нормативам, так как серьёзных отклонений от нормы по исследуемым показателям не выявлено.

Жителям деревни можно рекомендовать не оставлять автомобили с работающим двигателем, чтобы не загрязнять окружающую среду.

Таким образом, гипотеза, выдвинутая вначале, нашла своё подтверждение в процессе проделанной работы.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемов А.В. Сравнительный анализ антропогенного загрязнения снежного покрова и гидросферы урбанизированных ландшафтов. Ж. Экология человека – 2003 г. - № 4.

2. Биология. Дополнительные материалы к урокам и внеклассным мероприятиям по биологии и экологии в 10-11 классах/ авт.-сост. М. М. Бондарчук, Н. В. Ковылина. – Волгоград: Учитель, 2007г.

3. Мараховская, С. В. Качество воды (гигиеническая оценка, методы улучшения): метод. Рекомендации. – Мн.: БГМУ, 2005 г.

4. Материалы технического отчёта экспедиции института по землеустройству - Центрогипрозем, 1986г

5. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Агар, 2000г.

6. Экологический мониторинг / под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Академический проект, 2006 г.

материалы сети Интернет

7. «Климат Тверской области» http://trasa.ru/region/tverskaya_clim.html (1)

8. «Показатели качества воды» Сайт компании Водпром.

<http://vodprom.com/vodprom/informacija/pokazateli-kachestva-vody>