

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 3 городского поселения "Рабочий поселок Ванино"  
Ванинского муниципального района Хабаровского края

## **Районная экологическая олимпиада**

### **Учебно-исследовательская работа**

# **Исследование снежного покрова в точках морской береговой полосы Ванинского района ( п. Датта до п.Токи, Ванино)**

**Выполнил:** Рассоха Даниил Сергеевич, обучающийся 11Б класса

**Руководитель:** Литвиненко Светлана Николаевна, учитель экологии и  
проектной деятельности МБОУ СОШ №3

Чичур Наталья Павловна, методист по экологии,  
педагог дополнительного образования МБОУ ДО ЦВР п. Ванино

п.Ванино, 2021г

## Содержание

Введение	3
1. Геологическая характеристика района	5
1.1. Снеговедение в анализе снежного покрова	5
1.2. Направления изучения снежного покрова	5
1.3 Границы района	9
1.4. Климат Ванинского района	10
2. Практическая часть	12
2.1. Методы и методика исследования снежного покрова	12
2.2. Физико-химические методы изучения снежного покрова	13
2.3. Этапы отбора и исследования проб снежного покрова	14
3. Физические показатели.	17
4. Сравнительный анализ полученных результатов.	20
Заключение	21
Литература	23
Приложение	24

## Введение

Ванинский район Хабаровского края образован в 1973 году. Территория района 25 тыс. кв. км, расположена на берегу Татарского пролива между 49 и 51 градусами северной широты, 138.5 и 141 градусами восточной долготы.

Ванинский район расположен на двух крупных тектонических разломах, что говорит о незавершенности геологического формирования территории и отсутствии плодородных почв.

Наивысшая точка района - гора Командная (1628 метров над уровнем моря), расположена в центре хребта Большой Кит, самые большие реки территории - Тумнин, имеющая протяженность свыше 400 километров и Хуту - 230 км.

Ванинский район расположен на 855 км по железной дороге от краевого центра г. Хабаровск. Площадь района - 25,7 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 3,2% территории Хабаровского края.

Ванинский муниципальный район – один из наиболее динамично-развивающихся территорий Хабаровского края, является морскими воротами Хабаровского края и имеет выход в Азиатско-Тихоокеанский регион.

С 2014г. Дальний Восток стал территорией опережающего социально-экономического развития, в том числе и наш Порт Ванино. Через Порт Ванино осуществляется перевалка угля и глинозема на экспорт.

На территории района осуществляют свою деятельность такие крупные предприятия как: ОАО «Ванинский морской торговый порт», ООО «Трансбункер – Ванино», АО «НьюФорестПро», ЗАО «Дальтрансуголь», АО «ВаниноТрансУголь» (ВТУ), Рыболовецкая артель им. 50 лет Октября.

Снежный покров оказывает существенное влияние на климат, режим рек, ландшафты и хозяйственную деятельность человека. В кругу различных проблем самостоятельное значение имеет состояние снежного покрова, который оказывает влияние на экономическую и экологическую

составляющие хозяйства и определяет развитие территории. Вместе с тальми снеговыми водами с углём поступают большие массы химических реагентов, создающих в конечных звеньях угрозу для растительности, животного мира и здоровья населения.

Продолжительность залегания снежного покрова на территории Ванинского района составляет более пяти месяцев. Особенности развития природы в этот период слабо изучены. Особую важность в этом отношении приобретают исследования роли физико-географических факторов в жизненном цикле снежного покрова с учетом пространственной организации ландшафтов.

**Цель работы** — исследование роли физико-географических факторов в жизненном цикле снежного покрова с учетом пространственной организации промышленных ландшафтов

**Задачи:**

1. Определить направления изучения снежного покрова в снеговедении;
2. Раскрыть системные свойства снежного покрова;
3. Изучить современные методы исследования снежного покрова для выявления степени его загрязнения и природно-ландшафтных факторов, которые определяют пространственно-временные закономерности его жизненного цикла;
4. Выявить функции снежного покрова;

**Объект исследования** снежный покров п.Датта, п.Токи и п.Ванино

**Предмет исследования** — пространственно-временная изменчивость снежного покрова п.Датта, п.Токи, п. Ванино, февраль, март.

## **1. Геологическая характеристика района**

### **1.1. Снеговедение в анализе снежного покрова**

Снеговедение — это наука, изучающая снег и снежный покров и аккумулирующая знания о них из смежных областей: геоморфологии, метеорологии, биологии, химии, физики и экологии. Она исследует широкий круг явлений и процессов, связанных с возникновением, существованием и сходом снежного покрова, его физико-механические, химические, кристаллографические свойства, а также изменения снежного покрова во времени и пространстве, его влияние на природу и хозяйство.

Основы снеговедения заложены А.И.Воейковым. В 1891 г. в России впервые в мире стали проводиться регулярные снегомерные съемки. Еще до революции на территории России активно развивались исследования снежного покрова для нужд сельского хозяйства. В XIX в. в связи со строительством железных дорог исследовалась проблема снежных заносов, а позднее Н.Е.Жуковский разработал теорию метелей.

В конце XX в. возникает новое направление — структурное ландшафтно-физическое снеговедение, разработанное Э.Г.Коломыцем. Объектами исследования структурного снеговедения, по Э.Г.Коломыцу, являются: проявление законов кристаллофизики снега в различных типах географической среды, особенности преобразования кристаллов под воздействием тех или иных природных факторов и геосистем в целом, различные виды эталонных корреляций основных вещественных параметров кристаллической структуры снежного покрова с процессами зимнего тепло- и влагооборота в ландшафте.

### **1.2. Направления изучения снежного покрова**

*Ландшафтно-экологическое* направление изучает роль снежного покрова в ландшафтах Земли, его взаимосвязи с литосферой, гидросферой, атмосферой и биосферой.

Здесь на первый план выступают такие параметры, которые связаны с жизненным циклом снежного покрова. Например, *установление снежного покрова* — начало периода залегания снежного покрова. Обратный процесс формирования снежного покрова — это *снеготаяние*. Оно является результатом теплообмена снежного покрова с окружающей средой и происходит тогда, когда приток тепла в снежный покров превышает его отток в более холодные слои снега, в почву, в атмосферу. Скорость процесса снеготаяния оценивается его интенсивностью — количеством образованной талой воды на единицу площади в единицу времени (низкая (на равнинах) — 5—6 мм/сут, средняя — 8—12 мм/сут, высокая — 15—18 мм/сут). Завершение периода залегания снежного покрова называется *сходом снежного покрова*.

**Таблица 1. Направления исследования снежного покрова**

№	Направление	Параметр снежного покрова
1.	Ландшафтно-природо-ведческое	Снеготаяние, установление снежного покрова, сход снежного покрова, снегоемкость территории, устойчивость снежного покрова, слоистость, зернистость, структура снежного покрова, метаморфизм, разрыхление, диафорез, диагенез, ветровая упаковка снега, ветровая доска, уплотнение снежного покрова, оседание снега, снежность, влагозапас, плотность, влажность снега
2.	Эколого-социально-экономическое	Проводимость, загрязнение снежного покрова (химическое, радиационное и др.), индекс загрязнения снежного покрова, масса снежного покрова на территории за определенный период, концентрация тяжелых металлов в снеговой воде
3.	Инженерно-техническое	Снеговая нагрузка, упрочнение снега, водоудерживающая способность снежного покрова, твердость снега, сцепление снега, теплопроводность, сопротивление снега сдвигу, сопротивление снега сжатию, сопротивление снега растяжению, прочность, пористость, вязкость

Отношение числа дней с фактическим снежным покровом в данную зиму к общему числу дней от первого до последнего дня со снежным покровом определяется таким параметром, как *устойчивость снежного покрова*.

Морфология снежного покрова также является одним из предметов изучения ландшафтно-природоведческого направления. Она изучает такие параметры, как *слоистость снега* — сложение снежной толщи в виде горизонтов, различающихся по структуре, составу, плотности, зернистости, ограниченных приблизительно параллельными поверхностями.

Различают четыре вида слоистости снега:

- **горизонтальную**, при которой слои параллельны друг другу и общей плоскости напластования;
- **косую**, в которой слои располагаются под углом к плоскости напластования;
- **волнистую**, когда границы слоев образуют волнистую поверхность;
- **сложную**, состоящую из комбинации разных видов слоистости, например, косоволнистую.

Вид слоистости снега определяется характером движения среды, в которой отлагался снег. Показатели слоистости снега: форма, толщина, характер границ слоев, размер зерен, включений — важный признак для определения происхождения и условий накопления снега (**Гляциологический словарь, 1984**). По процессам, происходящим в снежной толще, и структуре кристаллов выделяют следующие горизонты:

— *горизонт разрыхления снега*;

— *горизонт уплотнения снега*.

Важным параметром морфологии снега является *зернистость снега* — агрегатность, структурность, особенность строения снежных кристаллов, возникающая в результате процессов перекристаллизации и метаморфизма. Различают мелкозернистый снег с поперечником зерен менее 1 мм, среднезернистый снег (1—3 мм) и крупнозернистый снег (более 3 мм).

Еще одним параметром морфологии является наличие и характер *корок в снежном покрове* — это уплотненные фирновые или ледяные прослойки в

толще снега, образующиеся на снежной поверхности, когда она в течение нескольких дней не перекрывается новым снегом.

**Гололедные корки** образуются в пасмурную погоду из мельчайших капель переохлажденной воды, их толщина достигает 3 мм.

**Ветровые корки** возникают в периоды устойчивых умеренных или сильных ветров, не сопровождающихся большим пере метанием.

**Радиационные корки** образуются в периоды антициклонической погоды в конце зимы или ранней весной вследствие радиационного оплавления и перекристаллизации снега. Особенно часто они встречаются на склонах, обращенных к солнцу.

**Ледяные прослойки** формируются внутри снежной толщ и при замерзании талой воды в ветровых и радиационных корках.

После выпадения снега происходит процесс изменения формы его частиц, который называется метаморфизмом.

**Эколого-социально-экономическое направление** сосредоточено на изучении таких характеристик снежного покрова, которые отражают загрязнения окружающей среды, оказывают влияние на качество жизни человека, его здоровье, на отрасли экономики и возникающий при этом экономический эффект — либо положительный, либо отрицательный. Рассматриваемое направление изучения снежного покрова в настоящее время только формируется. Одной из его ключевых характеристик является *загрязнение* покрова — поступление на его поверхность, а затем и в толщ вредных веществ, вызывающих его деградацию, изменение структуры, состава, ухудшение физико-химических и химических свойств.

Загрязнение снежного покрова может быть: химическое — поступление неорганических, органических соединений, нефти, угля.

Для мониторинга окружающей среды используется такой параметр, как *проводимость* — способность снега пропускать сквозь себя потоки вредных вещества и энергии.

Концентрация тяжелых металлов в снеговой воде (мкг/л) — отношение массы тяжелых металлов к объему исследуемой смеси — используется для мониторинга природных сред и выявления ареала распространения загрязняющих веществ, которые представляют наибольшую опасность для здоровья населения, особенно детей. Вовлекаясь в круговорот, они передаются по пищевым цепям, вызывая целый ряд негативных последствий на различных ступенях, в том числе в организме человека как конечном звене любой экологической цепи.

### **1.3 Границы района**

От вершины с отметкой 897,9 в верховьях истоков ручьев Хребтовый и Земной на границе Ванинского и Комсомольского муниципальных районов с ГК 50°17'26" СШ и 138°51'10" СШ граница Высокогорненского городского поселения проходит в северо-восточном, а затем в восточном направлениях по водоразделу р.Аты и ручья Хомбирани, через вершины 1079,2 (гора Хребтовая с ГП); 849,9; 862,5; 855,9; в 0,3 км к юго-западу от высоты 907,2, где граница поворачивает на юг и следует по вершинам 859,2; 1038,0; 1169,4, поворачивает на юго-восток и идет по вершинам 1263,9 (с ГП); 1315,7; 1304,2 (гора Мули с ГП) - на хребте Большой Янг, далее по отрогу этого хребта на юго-восток через вершины 1069,0; 1015,1; 1358,5 (гора Верхн.Уини с ГП) спускается в исток ручья Колючий, впадающего через 3,5 км в ручей Плодородный, через 2 км впадающий в р.Сыроватка, и по ней до впадения в р.Мули слева после пересечения железной дороги на Советскую Гавань. Далее граница пересекает р.Мули и по ручью Горелый поднимается в юго-восточном и южном направлениях до впадения в него через 10 км слева ручья Сохатиный, далее по ручью Сохатиный к его истоку, затем поднимается наводораздел к вершине с отметкой 922,0, откуда поворачивает на запад и выходит в точку примыкания к границе Ванинского и Комсомольского муниципальных районов с ГК 49°58'58" СШ и 139°25'06"

ВД на хребте Сихотэ-Алинь. Далее граница Высокогорненского городского поселения совпадает с границей Ванинского муниципального района и идет по ней сначала в западном, а затем в северном направлениях до исходной точки.

#### **1.4. Климат Ванинского района**

Климат Ванинского района - континентальный с муссонной циркуляцией атмосферы, выраженной сезонной сменой господствующих воздушных масс, формирующихся над территорией Азиатского материка с одной стороны и бассейном Тихого океана с другой.

В зимний период здесь господствуют сухие, холодные воздушные массы, выносимые из области Азиатского антициклона северными и северо-западными потоками. Летом на территорию поступает сравнительно прохладный воздух, поступающий со стороны Охотского и Японского морей. Самый холодный месяц в году январь со среднемесячной температурой - 19,4°C. Переход среднемесячной температуры к отрицательным значениям происходит обычно в середине ноября, а к положительным - в середине апреля.

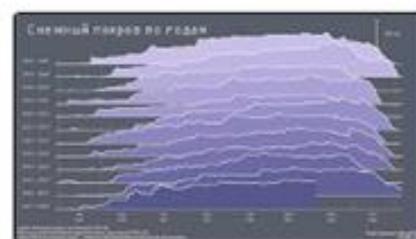
*Атмосферные осадки* в основном обусловлены циркуляцией атмосферы, её сезонными изменениями, интенсивностью циклонической деятельности. Годовое количество осадков составляет 849мм. Основное количество осадков выпадает в тёплый период май-октябрь (73%), что составляет 620мм. Это обусловлено тем, что число зимних циклонов в несколько раз меньше числа летних и они отличаются малым запасом влаги. Твёрдые осадки составляют 10-15% всего годового количества осадков. Устойчивый снежный покров образуется через 2-3 недели после появления. Наибольшей высоты снежный покров достигает в конце февраля - начале марта. Средняя высота снежного покрова составляет 44см, максимальная - 87см. В конце марта появляются признаки разрушения устойчивого снежного покрова. Полностью снежный покров сходит в последней декаде апреля.

**Ветровой режим** данной территории в значительной степени зависит от географии местности. Здесь достаточно высока повторяемость юго-западных ветров. Наиболее часто юго-западный ветер наблюдается с октября по декабрь - 31 %. Велика также повторяемость северо-западных ветров в декабре - 29%. Летом господствующими ветрами становятся северо-восточные (34%), и южные (20%). В течение года преобладают слабые и умеренные ветры. Среднегодовая скорость ветра 3,8м/сек. Среднее число дней в году со штормовым ветром (15м/сек и более) - до 10, максимальное - 28.

Число дней с неблагоприятными метеорологическими условиями составляет:

- с метелью - в среднем 12 дней в году (максимум в февраль, март)

От этих факторов прежде всего зависит положение снежного покрова, его высота, загрязненность и так далее.



Данные иллюстрации отражают положение снежного покрова в нашем районе. Прежде всего это зависит от температуры. Самыми холодными месяцами были декабрь, январь и февраль, именно в этот месяц были самые высокие показатели по высоте и положению снежного покрова.

Круговорот воды в природе осуществляется за счет ее испарения и осадения в виде атмосферных осадков (снега, дождя, града). При этом в атмосферу попадают сотни веществ, которые ранее отсутствовали в природе. Это атмосферные загрязнители – сернистый газ ( $\text{SO}_2$ ), оксиды азота ( $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ), оксид углерода (угарный газ) ( $\text{CO}$ ), хлор ( $\text{Cl}_2$ ), формальдегид ( $\text{НСОН}$ ).

Снег очищает атмосферу от механических и химических загрязнений. Средняя продолжительность снежного покрова в нашей местности составляет более 6 месяцев. Он появляется преимущественно в начале октября, а начинает разрушаться в середине марта. Для того чтобы определить уровень загрязнения снежного покрова от источников загрязнения на территории села Датта, мы решили провести органолептический и химический анализ талого снега.

## 2. Практическая часть

### 2.1. МЕТОДЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

При исследовании снежного покрова в настоящее время используется комплекс методов, который позволяет изучать его характерные свойства, процессы и параметры (рис. 1).



Рис. 1. Методы исследования снежного покрова

В зависимости от цели исследования и вида информации применяются те или иные методы анализа или их совокупность.

*Геофизический метод* — метод, направленный на изучение физических свойств и физических процессов. Данный метод используется при изучении оптических свойств снежного покрова.

*Геосистемный метод* предусматривает обязательное рассмотрение в комплексе всех составляющих ландшафта, исходя из его биоклиматических и геолого-геоморфологических признаков. (Коломыц, 1964, 1960).

Снежный покров позволяет дать количественную характеристику обмена вещества и энергии в природном комплексе, поскольку в процессе эволюции снежной толщи идет неизбежное накопление информации.

## **2.2. Физико-химические методы изучения снежного покрова**

Отбор проб снежного покрова производился в соответствии с РД 52.04.186-89. Оценка снежного покрова обследуемой территории проводилась в соответствии с существующими нормативно-методическими документами:

— «Методическими рекомендациями по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве» 5174-90;

— «Руководством по контролю загрязнения атмосферы» РД 52.04.186-89.

В таблице 5 представлен перечень компонентов физико-химического состава снежного покрова, определенных в отобранных пробах, и методик, использованных при проведении физико-химического анализа.

В таблице 1 представлен перечень компонентов физико-химического состава снежного покрова, определенных в отобранных пробах, и методик, использованных при проведении физико-химического анализа. (Приложение 6. Таблица 1)

**Гравиметрический метод** направлен на определение массы и процентного содержания какого-либо элемента или химического соединения, находящегося в испытуемой пробе. Анализ проб согласно этому методу проводят в следующем порядке:

- 1) отбор средней пробы и подготовка ее к анализу;
- 2) взятие навески;
- 3) фильтрование;
- 4) промывание осадка;
- 5) высушивание;
- 6) взвешивание;
- 7) вычисление результатов анализа.

**Титриметрический (объемный) метод** заключается в измерении объемов как определяемого вещества, так и реагента, используемого при данном определении. Методы титриметрического анализа разделяют на 4 группы:

- методы кислотно-основного титрования, в основу которых положены реакции нейтрализации;
- методы осаждения, определяющие элемент, который, взаимодействуя с титрованным раствором, может осаждаться в виде малорастворимого соединения;
- методы окисления-восстановления, основанные на окислительно-восстановительных реакциях, которые протекают между искомым веществом и веществом рабочего раствора.

### **2.3. Этапы отбора и исследования проб снежного покрова**

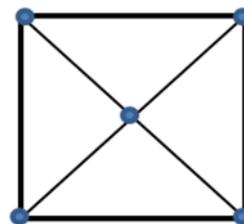
#### **Отбор проб**

Процедура отбора снега для анализов имеет свои особенности.

Чтобы данные были достоверными, в одном месте отбирают три пробы. Это делается следующим образом:

✚ Выбирается площадка для отбора проб, на которой можно построить треугольник со сторонами не менее 10 м (10-30 м).

✚ В вершинах этого треугольника размечаются квадраты со сторонами 1 м. Получается 3 таких квадрата.



✚ Снег собирается методом "конверта" в этих квадратах, т.е. пробы берут по углам квадрата (4 шт.) и в центре квадрата. Всего отбирают 5 проб с каждого квадрата, которые объединяют и используют для одного определения. Три квадрата в вершинах треугольника дают 15 проб, по 5 для каждого измерения.

✚ Снег берется почти на всю глубину залегания. Это делается для того, чтобы суммировать все загрязнения, накопившиеся за сезон в снегу. Снег отбирается либо цилиндром, либо лопатой или совком.

Все 15 проб складываются в чистый полиэтиленовый пакет. Следует иметь в виду, что объем собранного снега должен быть большим, учитывая, что, когда снег растает, его объем уменьшится примерно в 10 раз. Поэтому, чтобы получить, например, 1 литр талой воды надо собрать около 10 литров снега (примерно ведро).

### Определение визуальных показателей и расчет показателей (Приложение 1. Фото 1, 2)

**Дата:** 14.02.21 **Место отбора:** Датта. **Номер пробы 1.**

Показатель	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>среднее</sub>
Температура, °С	-7	-8	-8	-7	-9	-8
Высота снежного покрова, см	14,5 см	16,3 см	19,2 см	15,5 см	18,5 см	16,8 см
Масса пробы, г	470г/ 9,5 см	468 г/9.8 см	472 г/9 см	473 г/9,9 см	461 г/ 9,7 см	468,8 г/9,58 см
Диаметр сопла пробоотборника, см	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Плотность снежного покрова	361,5	404,6	481	389	452,4	417,7
Структура снежного	Рыхлый, однородный, однородный, на поверхности налет, под снегом не замерзший песок					

покрова(наличие прослоек льда, волы и снега ,насыщенного водой)	
---	--

**Дата:** 27.02.21. **Место отбора:** пос. Токи. **Номер пробы 2.**

Показатель	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X среднее
Температура, °С	-12	-10	-3	-5	-8	-7,5
Высота снежного покрова ,см	30 см	11 см	2,3 см	8,7 см	21 см	14,6
Масса пробы, г	165 г/ 9см	34 г/7 см	9 г/2,3 см	9 г/8,7 см	168 г/16 см	77 г/8,6 см
Диаметр сопла пробоотборника, см	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Плотность снежного покрова	168/16 см	4,96	0,27	1,038	46,8	15
Структура снежного покрова(наличие прослоек льда, волы и снега ,насыщенного водой)	Однородный, без прослоек, рыхлый, двухслойный с вкраплениями					

**Дата:** 27.02.21 **Место отбора:** п.Ванино река Чистоводная.  
**Номер пробы 3.**

Показатель	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X среднее
Температура,° С	-4	-4	-4	-4	-4	-4
Высота снежного покрова ,см	25 см	24 см	21 см	19 см	20 см	21,8 см
Масса пробы, г	66 г/ 10 см	90 г/12 см	63 г/12 см	78 г/14 см	88 г/ 13,5 см	77 г/12,3 см
Диаметр сопла пробоотборника, см	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Плотность снежного покрова	21,89	28,7	17,6	19,7	23,3	22,3

Структура снежного покрова(наличие прослоек льда, воли и снега ,насыщенного водой)	Рыхлый, однородный, поверхность чистая
--	--

### **Определение органолептических показателей**

Для определения прозрачности проб талой воды в стеклянный цилиндр диаметром 3 см высотой 30 см наливается определенное количество воды, через которую просматривается шрифт (печатный текст). Сравнить каждую пробу с контрольным образцом – дистиллированной водой. Вода может быть прозрачной, слабо мутной, сильно мутной. Перед замером воду необходимо взболтать. Прозрачность зависит от количества взвешенных частиц органического и неорганического происхождения и определяется высотой столба воды в цилиндре, сквозь который начинают читаться буквы.

Для определения запаха в чистую широкогорлую колбу объемом 100 мл наливают исследуемую воду на 2/3 объема, прикрывают стеклышком, осторожно взбалтывают. Затем, сдвинув с колбы стеклышко, определяют запах воды. Интенсивность запаха воды (при 20° С не должна превышать двух баллов) определяем по пятибалльной системе

### **3. Физические показатели.**

#### **Определение температуры.**

Температуру снежного покрова мы определяем на местах отбора пробы.

Для этого мы используем следующее оборудование и средства измерения:

- Термометр стеклянный ртутный с ценой деления не более 0,1 °С и диапазоном измерений от 0 °С до 50 °С.

- Бутыль (стеклянная или полиэтиленовая) для отбора проб

Выполнение измерений:

При измерении температуры снежного покрова мы определяем температуру воздуха  $-12^{\circ}\text{C}$

Температуру регистрируют и записывают в акт отбора проб.

Температуру объекта измеряем погружным способом непосредственно в месте отбора проб.

### **Определение высоты снежного покрова.**

#### Оборудование и средства измерения:

- Снегомерные рейки (рис.1);

Представляют собой гладко обструганный прямой брусок сухого дерева длиной 180 см, шириной 6 см и толщиной 2,5 см. Рейки окрашены белой масляной или эмалевой краской и имеют на лицевой стороне шкалу в сантиметрах. (Приложение 1. Рис.1)

**Ход работы:** Отсчёты по рейкам производят поочередно с точностью до 1 см. По отсчётам трёх точек вычисляется среднее значение высоты снежного покрова. (Приложение 1. Фото 2)

### **Результаты химического анализа проб талого снега /воды/**

Исследование химического состава проб талого снега показали разную степень их загрязнения:

- показатель величины рН в пробах № 3– в 5 метрах от автодороги; № 4- в 50 метрах от школы; № 5 -на расстоянии 1 километрам от села /лес/ составляет 5-5,6. Чистая вода и чистый снег имеют значение рН 5,6 - что несколько кислее нормы, для дистиллированной воды рН7. Это происходит потому, что в воздухе всегда содержится легко растворимый в воде углекислый газ. Соединяясь с водой, он образует угольную кислоту, которая и подкисляет атмосферные осадки;
- вблизи железной дороги пробы снега имеют более высокие значения рН - 8 /щелочная среда/, что связано с выпадением зольных частиц, содержащих соединения, повышающие рН снеговой воды;

- в пробной площадке №1 обнаружено наличие хлорид-ионов, сульфат-ионов и ионов железа;
- в пробе №2 – насыпь железнодорожного полотна, помимо хлорид-ионов, сульфат-ионов были обнаружены органические вещества. По железной дороге перевозят большое количество грузов разного происхождения /каменный уголь, нефть и нефтепродукты, руды, строительные грузы, лесные грузы/ – значит, есть вероятность попадания загрязняющих веществ **органического происхождения на снежный покров.**

Уровень кислотности определяем с помощью прибора рН-метр. (Приложение 2.Фото3)



### **Определение инородных частиц в пробах**

Через фильтровальную воронку мы прогнали все пробы растаявшего снега и определяли массу фильтра до и после, для того чтобы объективно оценить загрязнение той или иной пробы. Пробы мы профильтровали, фильтры высушили и взвесили на электронных весах. (Приложение 3. Фото 7,8)

Итогом исследование стало определение самого грязного участка нашего района. В результате проба, взятая на территории посёлка Токи показала высокий уровень загрязнения чужеродными частицами

(предполагаем угольного происхождения), а в точке, Датта снежный покров был чистый.(Приложение 3. Фото 9,10)

**Выводы:** наше исследование подтвердило остроту проблемы, на мой взгляд эти исследования позволяют определить наиболее загрязнённые участки атмосферы на морском побережье Татарского пролива и могут послужить для того, чтобы источники загрязнения приняли определённые меры и улучшили свою работу по предотвращению пыления, а также провели усовершенствования природоохранных мероприятий .Помимо снега, промышленный загрязнитель также попадает и в водную среду, в атмосферу и почву ,что неблагоприятно сказывается на флоре и фауне этих мест. чтобы уменьшить данное загрязнение, необходимо работать с углём в закрытых ,безветренных участках, чтобы вся пыль не распространялась в различные точки. Несомненно, угольная промышленность очень важна, однако следует более обдуманно подходить к производственным вопросам на предприятиях. Мы рекомендуем, чтобы собственники угольных предприятий ВТУ и СУЭК приняли определённые меры и усовершенствовали уровень производства в нашем районе.

#### 4. Сравнительный анализ полученных результатов.

Показатель	Данные полученные нами	Данные с Хабаровска
Водородный показатель	Около 6	7
Наличие ионов хлора	присутствует	присутствует
Концентрация железа	-	3,80
Ионы свинца	-	0,0030
Наличие взвешенных частиц	2000	2070

Данная таблица сделана на основе исследований, проведенных нашей лабораторией (ЦВР) с пробами оттаянного снега в п. Ванино. Таким образом,

мы наблюдаем схождение показателей, определенных в лаборатории центра на базе г. Хабаровск.

Водородный показатель пробы соответствует норме, наличие ионов хлора не критично для нашего района, их содержание в пробе прежде всего связано напрямую с массовым количеством предприятий на территории нашего поселка. Ионы свинца в снег попадают из выхлопных труб автомобилей, вероятность попадания ионов железа также высока, поскольку в нашем районе ежедневно осуществляются жд перевозки разного происхождения (нефть, уголь, руды и тд). Наличие в пробе взвешенных частиц говорит нам о проблеме загрязнения нашего поселка различным пылевым компонентом, вероятно угольного происхождения

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведенные исследования по изучению снежного покрова позволили выявить ряд закономерностей. Снежный покров, оказывая воздействие на режимы почв, состав, структуру и продукцию растительных сообществ путем изменения режима поступления света, влаги, температуры, обеспечивая их элементами минерального питания, транспортируя химические соединения на основе диффузионных потоков, накапливая атмосферные выпадения, является фактором географической дифференциации ландшафтов.

Приоритетными источниками загрязняющих веществ снежного покрова в условиях Ванинского района на лицензионных участках являются балкерная перевозка угля и глинозёма.

Исследования содержания загрязняющих веществ в снежном покрове Ванинского района показали, что все пробы показали допустимую норму, однако содержание в снежном покрове примесей многих веществ подтверждает нашу гипотезу о том, что экологическое состояние нашего поселка не находится в норме, взвешенные частицы в снегу подтвердили это

В результате проведенных исследований были получены следующие основные выводы.

1. Отвечая критериям геосистемного подхода, снежный покров является хионогеосистемой, выполняющей ряд ресурсных, ландшафтных, природоведческих, эколого-социально-экономических и инженерно-технических функций, обеспечивающей важнейшие особенности развития северных ландшафтов в течение холодно-снежного периода.
2. Проведенный анализ состояния снежного покрова на объектах нефтепромыслов и селитебной территории и построенный на его базе картографический материал является основанием для регламентации обращения со снежным покровом в проектно-планировочных, эксплуатационных и природоохранных работах.

## Литература

1. ГОСТ 17.1.3.08-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод;
2. ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия;
3. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков;
4. ПНД Ф 12.16.1-10 Определение температуры, запаха, окраски (цвета) и прозрачности в сточных водах, в том числе очищенных сточных, ливневых и талых;
5. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 Методические рекомендации по применению методики выполнения измерений рН в водах потенциометрическим методом;
6. Приказ Минприроды России от 7 декабря 2012 г. N 425 "Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений" (с изменениями и дополнениями)
7. РД 52.24.496-2018 Методика измерений температуры, прозрачности и определение запаха воды.
8. Атлас снежно-ледовых ресурсов мира / Гл. ред. В.М.Котляков. М., 1997. С. 18—20.
9. Соколов В.М. Опасность снегоотложений // Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации. М., 2005. 210 с.
10. Теоретические основы биогеохимической экспертизы окружающей среды / Под ред. П.В.Ивашова. Владивосток; Хабаровск, 1998. С. 13—24.
11. Черных Н.А. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере: Монография / Н.А.Черных, С.Н.Сидоренко. М., 2003. 430 с.
12. Язиков Е.Г. Геоэкологический мониторинг / Е.Г.Язиков, А.Ю.Шатилов. Томск, 2004. 276 с.

### Определение визуальных показателей



Фото 1.



Фото 2.



Рис.1 Снегомерная рейка

Прибора рН-метр.



Фото 3.



Фото 4



Фото 5.

**Определение инородных частиц в пробах**



Фото 7. Фильтрация



Фото 8. Талый снег



Фото 9. Высушенные фильтры



Фото10. Взвешивание с помощью электронных весов.

Протоколы испытаний.

Страница №1

Испытательная лаборатория Федерального государственного бюджетного учреждения  
Центр агрохимической службы "Хабаровский" (ФГБУ ЦАС "Хабаровский")  
680009, г.Хабаровск ул.Карла Маркса, 107 А, тел.: (4212) 27-23-60  
Аттестат аккредитации № RA.RU.21ПЦ62 от 24.07.2015 г.

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 2576 от 20.04.2021**  
(на 3 стр. в 2-х экз.)

**Заказчик:** Благотворительный фонд "Точка", рп. Ванино, ул. Карпатская, 1-2, Хабаровский край.  
**Дата поступления:** 06.04.2021 **Период проведения испытаний:** 06.04.2021 - 20.04.2021

**Наименование пробы:** вода сточная  
**Место отбора проб:** талая вода, полученная путем отбора снежного покрова и дальнейшего его таяния при комнатной температуре, бухта Ванино, рп. Ванино  
**Проба отобрана:** 05.04.2021 представителем заказчика Чичур Н.П. в соответствии с ПНД Ф 12.15.1-2008 (изд. 2015)

Информация об образце представлена заявителем.  
Лаборатория не принимала участия в отборе проб. Результаты испытаний распространяются на представленный образец.  
**Пробу сдал:** курьер.

**Показатели обобщенные, солевого и газового состава**

Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний, погрешность	ИД на методы	Средство измер., измер. оборудование, поверка, калибровка, аттестация
Водородный показатель	pH	7,1 ± 0,2	ПНД Ф 14.1.2.3.4.121-97 (издание 2018 г.)	Аналитическое жидкостное "Алион 4100, мод. Алион 4154" № 075758 до 02.07.2021
Взвешенные вещества	мг/дм³	187 ± 17	ПНД Ф 14.1.2.4.254-09 (издание 2017 г.)	Весы аналитические "Kettler" АС.121 S № С-АКЮ03-02-2021/34017800 до 02.02.2022
Нитраты	мг/дм³	2,0 ± 1,0	ГОСТ 33045-2014 (метод Д)	КФК-3ЭМ № С-АКЮ05-03-2021/43479325 до 04.03.2022
Нитриты	мг/дм³	0,027 ± 0,014	ГОСТ 33045-2014 (метод В)	КФК-3ЭМ № С-АКЮ05-03-2021/43479325 до 04.03.2022
Аммиак и аммоний-ион	мг/дм³	<0,1	ГОСТ 33045-2014 (метод А)	КФК-3ЭМ № С-АКЮ05-03-2021/43479325 до 04.03.2022

**Показатели органического загрязнения**

Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний, погрешность	ИД на методы	Средство измер., измер. оборудование, поверка, калибровка, аттестация
Бенз(а)пирен	мкг/дм³	3,07 ± 0,74	ПНД Ф 14.1.2.4.70-96	Хроматограф жидкостный Waters 109C 2475 № 093129 до 14.07.2021

**Показатели элементного состава**

Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний, погрешность	ИД на методы	Средство измер., измер. оборудование, поверка, калибровка, аттестация
Массовая концентрация железа *	мг/дм³	0,27 ± 0,06	ПНД Ф 14.1.2.4.135-98 (издание 2008 г.)	Агilent 720 ICP-OES № 074997 до 05.05.2021

Продолжение протокола № 2576 от 20.04.2021

Страница №2

**Показатели элементного состава**

Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний, погрешность	ИД на методы	Средство измер., измер. оборудование, поверка, калибровка, аттестация
Массовая концентрация кадмия *	мг/дм³	<0,0001	ПНД Ф 14.1.2.4.135-98 (издание 2008 г.)	Агilent 720 ICP-OES № 074997 до 05.05.2021
Массовая концентрация марганца *	мг/дм³	0,0340 ± 0,0109	ПНД Ф 14.1.2.4.135-98 (издание 2008 г.)	Агilent 720 ICP-OES № 074997 до 05.05.2021
Массовая концентрация меди *	мг/дм³	0,0010 ± 0,0004	ПНД Ф 14.1.2.4.135-98 (издание 2008 г.)	Агilent 720 ICP-OES № 074997 до 05.05.2021
Массовая концентрация ртути	мкг/дм³	0,010 ± 0,005	ПНД Ф 14.1.2.4.136-98	ААС "КВАНТ-2 АТ" № С-АКЮ2-01-2021/3233794 до 24.01.2022
Массовая концентрация свинца *	мг/дм³	0,0020 ± 0,0008	ПНД Ф 14.1.2.4.135-98 (издание 2008 г.)	Агilent 720 ICP-OES № 074997 до 05.05.2021
Массовая концентрация цинка *	мг/дм³	0,0110 ± 0,0037	ПНД Ф 14.1.2.4.135-98 (издание 2008 г.)	Агilent 720 ICP-OES № 074997 до 05.05.2021

**Радиология в воде**

Наименование показателя	Ед. изм.	Результат испытаний, погрешность	ИД на методы	Средство измер., измер. оборудование, поверка, калибровка, аттестация
Общая альфа-активность	Бк/дм³	<0,02	Методика радиационного контроля. Суммарная альфа-бета-активность природных вод (средних и минерализованных). Подготовка проб и выполнение измерений.	Альфа-радиометр "Прогресс-АР" № 102071 до 15.10.2021
Общая бета-активность	Бк/дм³	<0,1	Методика радиационного контроля. Суммарная альфа-бета-активность природных вод (средних и минерализованных). Подготовка проб и выполнение измерений.	Бета-, гамма-спектрометр "Прогресс-БГ1" № 102072 до 15.10.2021
Удельная активность радона - 222	Бк/дм³	<1	Методические рекомендации по применению радиологических комплексов с ПО "Прогресс" для орг. свеч. проб питьев. воды (требуют радиолог. бета-гамма-анализ 2.14.1074-01 СИ 2.6.1.2523-09 (ИРБ-99/2009) ГМНЦ ВНИИФРИ М.2001г	Бета-, гамма-спектрометр "Прогресс-БГ1" № 102072 до 15.10.2021

\* Результат с расширенной неопределенностью с коэффициентом ованта k=2. Частичная перекрестка протокола без разрешения испытательной лаборатории не допускается.

Руководитель испытательной лаборатории ФГБУ ЦАС "Хабаровский"



О.Н. Чернова  
Л.Н. Дитинюк  
М.Э. Дудкин  
В.Л. Корж

Конец протокола

Испытательная лаборатория Федерального государственного бюджетного учреждения  
 Центр агрохимической службы «Хабаровский»  
 (ФГБУ ЦАС «Хабаровский»)

г. Хабаровск, ул. Карла Маркса, 107 А, тел. 27-23-60.  
**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 2576\* от 20.04.2021**  
 (на 1-ой стр. в 2-х экземплярах)

**Наименование предприятия:** Благотворительный фонд "Точка", рп. Ванино, ул. Карпатская, 1-2, Хабаровский край.

**Дата доставки пробы в лабораторию:** 06.04.2021

**Дата проведения анализа:** 06.04.2021

**Наименование продукта:** вода сточная

**Место отбора:** талая вода, полученная путем отбора снежного покрова и дальнейшего его таяния при комнатной температуре, бухта Ванина, рп. Ванино

**Проба отобрана:** 05.04.2021 представителем заказчика Чичур Н.П. в соответствии с ПНД Ф 12.15.1-2008 (изд. 2015)

**Пробу сдал:** курьер

Информация по образцу предоставлена заказчиком.

Лаборатория не принимала участия в отборе проб. Результаты испытаний распространяются на представленный образец.

Наименование	Един. измер.	Результат испытания	НД на метод испытания	Средство измерений, поверка
Удельная электропроводность	мкС/см	31,8 ± 1,0	ИСО 7888	Анализатор жидкости "Анион 4100, мод. Анион 4154" № 075758 до 02.07.2021

Руководитель испытательной лаборатории ФГБУ ЦАС «Хабаровский»

 О.Н. Чернова

Ответственные исполнители

 Л.Н. Дитинок

\* Результат с расширенной неопределенностью с коэффициентом охвата k=2  
 Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории не допускается.

Испытательная лаборатория Федерального государственного бюджетного учреждения  
 Центр агрохимической службы «Хабаровский»  
 (ФГБУ ЦАС «Хабаровский»)

г. Хабаровск, ул. Карла Маркса, 107 А, тел. 27-23-60.  
**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 2577\* от 20.04.2021**  
 (на 1-ой стр. в 2-х экземплярах)

**Наименование предприятия:** Благотворительный фонд "Точка", рп. Ванино, ул. Карпатская, 1-2, Хабаровский край.

**Дата доставки пробы в лабораторию:** 06.04.2021

**Дата проведения анализа:** 06.04.2021

**Наименование продукта:** вода сточная

**Место отбора:** талая вода, полученная путем отбора снежного покрова и дальнейшего его таяния при комнатной температуре, бухта Мучке, п. Токи.

**Проба отобрана:** 05.04.2021 представителем заказчика Чичур Н.П. в соответствии с ПНД Ф 12.15.1-2008 (изд. 2015)

**Пробу сдал:** курьер

Информация по образцу предоставлена заказчиком.

Лаборатория не принимала участия в отборе проб. Результаты испытаний распространяются на представленный образец.

Наименование	Един. измер.	Результат испытания	НД на метод испытания	Средство измерений, поверка
Удельная электропроводность	мкС/см	148,9 ± 4,5	ИСО 7888	Анализатор жидкости "Анион 4100, мод. Анион 4154" № 075758 до 02.07.2021

Руководитель испытательной лаборатории ФГБУ ЦАС «Хабаровский»

 О.Н. Чернова

Ответственные исполнители

 Л.Н. Дитинок

\* Результат с расширенной неопределенностью с коэффициентом охвата k=2  
 Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории не допускается.

**Таблица 5** Перечень определяемых веществ, ГОСТов, РД и методик, применяемых при физико-химическом анализе снежного покрова

Определяемые физико-химические показатели	Нормативный документ	Диапазон определения
Аммоний	ПНД Ф 14.1.1-95	0,05-4,00 мг/дм <sup>3</sup>
Фенол	ПНД Ф 14.1:2.105-97	1,0-30,0 мг/дм <sup>3</sup>
рН	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	1-14 ед. рН
Удельная электропроводность	РД 52.24.495-2005	2-500 мкСм/см
Хлориды	ФР. 1.31.2002.00599	0,1-100 мг/дм <sup>3</sup>
Нитраты	ФР. 1.31.2002.00599	0,1-20,0 мг/дм <sup>3</sup>
Сульфаты	ФР. 1.31.2002.00599	0,1-100 мг/дм <sup>3</sup>
Нефтепродукты	ПНД Ф 14.1:2.4.168-2000	0,02-200 мг/дм <sup>3</sup>
Ртуть	ПНД Ф 14.1:2.4.160-2000	0,01-2000 мг/дм <sup>3</sup>
Железо общее	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	0,01-25,0 мг/дм <sup>3</sup>
Марганец	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	0,01-20,0 мг/дм <sup>3</sup>
Цинк	М-МВИ-80-2001	0,02-1000 мг/дм <sup>3</sup>
Свинец	М-МВИ-80-2001	0,01-15,0 мг/дм <sup>3</sup>
Хром	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	0,1-100 мг/дм <sup>3</sup>
Никель	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98	0,01-2000 мг/дм <sup>3</sup>