

Муниципальное общеобразовательное казённое учреждение средняя  
общеобразовательная школа пгт Мирный Оричевского района  
Кировской области

# **Оценка влияния «ООО Гринвуд» на окружающую среду в пгт Мирный**

**проект**

Выполнил ученик 9 класса:

Балаян Вардан Давидович

Руководитель проекта:

Учитель географии

МОКУ СОШ пгт Мирный

Окатьева Екатерина Викторовна

Мирный 2025

## Оглавление

Введение	5
Глава 1. Теоретическая часть. Экология деревообрабатывающих предприятий	7
1.1 Общая характеристика деревообрабатывающих предприятий	7
1.2 Влияние предприятий по первичной переработке древесины на окружающую среду	8
1.2.1 Выбросы в атмосферу	8
1.2.2 Сточные воды	9
1.2.3 Взрывы и пожары	9
1.2.4 Шум	10
1.2.5 Твердые отходы	10
Глава 2. Практическая часть Экологические риски ООО «Гринвуд» и их оценка	12
2.1 Общая характеристика «ООО Гринвуд»	12
2.2 Дубильные вещества, как показатель экологической обстановки	14
2.3. Снег – индикатор чистоты воздуха.	14
2.3.1 Методика определения физических свойств талого снега	15
2.3.2 Методика определения химических свойств талого снега	16
2.4 Содержание углекислого и угарного газов	19
2.5 Образование технических сточных вод	19
2.6 Вероятность взрывов и пожаров	19
2.7 Определение уровня шума	20
2.8 Твёрдые отходы.	21
Заключение	23
Список литературы	25
Приложения	27

## **Введение**

Кировская область обладает большими запасами лесных ресурсов. Лесопромышленный комплекс Кировской области включает в себя лесозаготовительную промышленность; деревообрабатывающую промышленность; целлюлозно-бумажную и лесохимическую промышленность. Это старейшие отрасли хозяйства Вятской Земли, развитие которых обусловлено наличием богатой лесосырьевой базой, постоянного спроса на продукцию и сложившимися трудовыми навыками населения. [2]

Заготовка и переработка древесины осуществляется в 32 районах Кировской области, её ведут многочисленные лесозаготовительные и деревообрабатывающие организации, индивидуальные предприниматели. В числе муниципальных районов, занимающихся заготовкой и переработкой древесины, находится и наш Оричевский район. [2] На территории района зарегистрировано и осуществляют свою деятельность 40 малых предприятий и индивидуальных предпринимателей, связанных с вырубкой и переработкой леса. Четыре из 40 предприятий зарегистрированы на территории Мирниского городского поселения: ООО «Гринвуд», ООО «Греда», ООО «Термобрус» и ИП Тиунов.

**Актуальность.** «ООО Гринвуд» - самое крупное и самое известное деревоперерабатывающее предприятие посёлка, находящееся близко к жилым домам и огородам. А как известно, деревообрабатывающее производство оказывает различное влияние на окружающую среду. В данной работе рассматриваются вредные факторы воздействия на окружающую среду без учета того, что данное предприятие использует исчерпаемый возобновимый ресурс – лес.

**Цель проекта:** изучить влияние деятельности «ООО Гринвуд» на окружающую среду.

Для решения поставленной цели были определены следующие **задачи проекта:**

1. изучить литературу об экологических рисках деревообрабатывающих предприятий;

2. познакомиться с особенностями работы ООО «Гринвуд»;
3. определить возможные факторы воздействия ООО «Гринвуд» на окружающую среду;
4. определить общее состояние окружающей среды по дубильным веществам;
5. определить состояние воздуха в районе предприятия по анализу талого снега;
6. определить шумовое воздействие ООО «Гринвуд»;
7. проанализировать загрязнение твердыми отходами;
8. сделать выводы.

**Объект исследования:** территории «ООО Гринвуд».

**Предмет исследования:** воздействие ООО «Гринвуд» на окружающую среду.

**Гипотеза:** ООО «Гринвуд» оказывает незначительное влияние на окружающую среду в пгт Мирный

**Методы проекта:**

- Анализ статей из интернета
- Беседа с исполнительным директором «ООО Гринвуд» Ворончихиным Дмитрием Юрьевичем
- Наблюдение
- Лабораторные опыты
- Анализ и обобщение

**Проектный продукт:** результаты исследования

**Новизна проекта** в том, что вопросом воздействие ООО «Гринвуд» на окружающую среду никто не занимался.

**Теоретическая и практическая значимость работы** заключается в определении воздействия ООО «Гринвуд» на окружающую среду, данную информацию можно использовать на уроках «Экологической грамотности» и в процессе внеурочной деятельности.

**Время исследования:** ноябрь 2024 - март 2025

**Место исследования:** пгт Мирный Оричевского района Кировской области.

### **Этапы работы над проектом:**

1. Подготовительный - анализ потребности, формулировка темы, определение противоречия, проблемы, постановка цели и задач работы. Составление плана работы над проектом.
2. Аналитический - анализ проблемы, определение источников информации, анализ и отбор информации для теоретической главы пояснительной записки. Конкретизация и обоснование идеи, определение желаемого результата проекта, его параметров, способов достижения.
3. Практический этап - выполнение подготовительной работы: поиски, экскурсия на ООО «Гринвуд», лабораторные исследования.
4. Подготовка презентационных материалов - оформление пояснительной записки, подготовка публичного выступления, презентации.
5. Контрольный этап – защита проекта, анализ успеха и неудач.

# **Глава 1. Теоретическая часть. Экология деревообрабатывающих предприятий**

## **1.1 Общая характеристика деревообрабатывающих предприятий**

К деревообрабатывающему производству относятся все производственные процессы, связанные с механической обработкой древесины. [9] К механической обработке древесины относятся способы пиления, строгания, долбления, лущения, сверления, точения, шлифования, штампования, гнутья, а также процессы склеивания, сборки, отделки и антисептирования.

Деревообрабатывающая промышленность выполняет не только механическую, но и химико-механическую обработку древесины.

Основным видом сырья для предприятий по деревообработке являются лесоматериалы. [3]

Выделяют два типа предприятий по обработке древесины: по первичной обработке древесины и по вторичной обработке древесины.

Предприятия по первичной обработке древесины — это предприятия, производящие пиломатериалы, шпон, шпал, спички, фанеру, древесно-стружечные, древесноволокнистые и другие виды древесных плитных материалов. Происходит механическая обработка древесины, и получаются изделия и элементы без изменения химического состава изначального материала. Основным видом сырья для таких предприятий являются лесоматериалы. [5]

Предприятия по вторичной обработке древесины в качестве основного сырья используют продукцию предприятий по первичной обработке древесины и выпускают мебель; столярно-строительные изделия (окна, двери, доски пола, плинтусы, галтели); деревянные музыкальные инструменты; корпуса и футляры различного назначения (для часов, микроскопов и пр.), деревянные суда; детали и изделия для оборудования теплоходов, железнодорожных вагонов, автомашин, сельскохозяйственных машин; спортивный инвентарь, деревянную тару и др. [5]

*Рассматриваемое нами предприятие ООО «Гринвуд» относится к предприятиям по первичной переработке древесины. [6]*

## 1.2 Влияние предприятий по первичной переработке древесины на окружающую среду

Особенности отрасли определяют специфический набор экологических рисков, с которыми сталкивается организация в процессе производства и реализации продукции, работ или услуг. [7]

- Выбросы в атмосферу и загрязненный воздух в рабочей среде.
- Образование технических сточных вод.
- Повышенная вероятность взрывов и пожаров.
- Высокий уровень шума.
- Твёрдые отходы.

### 1.2.1 Выбросы в атмосферу

Основными выбросами в атмосферу являются продукты горения, выбрасываемые котлами энергетических установок. [2]

**Могут содержать:** монооксид углерода (СО – угарный газ), оксиды азота (NO<sub>x</sub>), оксиды серы (SO<sub>x</sub>), твёрдые частицы, древесная пыль, а также летучие органические соединения (ЛОС), содержащиеся в коре, древесине. [2]

К числу ЛОС относятся бензол, тетрахлористый углерод, винилхлорид, толуол, дихлорэтан. Выбросы ЛОС в воздух возникают в процессе сушки древесины в сушильных камерах и в процессе нанесения на поверхность древесины растворителей, покрытий и лаков.

Также производство древесины, особенно процессы сушки, распиловки и обработки, требует значительного количества энергии, что приводит к выбросам углекислого газа (СО<sub>2</sub>), который ещё называют парниковым. [7]

#### **Вредное воздействие на здоровье человека:**

СО вызывает головная боль и головокружение; вызывает одышку, мерцание перед глазами, покраснение лица, общая слабость, тошнота, иногда рвота; в тяжёлых случаях судороги, потеря сознания, кома. Нитрогазы вызывают раздражения слизистых оболочек глаз, верхних дыхательных путей, при длительном воздействии наблюдается развитие токсического отека легких.

Оксиды серы нарушают углеводный и белковый обмен, обладают раздражающим действием, нарушают функцию печени, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, почек. Попадание древесной пыли в органы дыхания может вызвать у работников деревообрабатывающей промышленности раздражение дыхательных путей, астму, аллергические реакции и рак носоглотки. Многие соединения ЛОС, попадая в организм, вызывают раковые опухоли, заболевания нервной системы, почек и печени. [7]

### **1.2.2 Сточные воды**

Технические сточные воды деревообрабатывающего производства образуются поверхностным стоком с орошаемых мест хранения лесоматериалов и в результате процесса сушки и пропитки древесины химическими веществами.

В зависимости от своего происхождения, сточные воды имеют различный состав

А) с территории складов - фенолы, смолы и жирные кислоты, тонкодисперсные частицы древесины

Б) после пропитки древесины - полициклические ароматические углеводороды, пентахлорфенол, иные пестициды и соединения хрома, меди и мышьяка. [7]

### **Вредное воздействие на здоровье человека:**

Фенол при попадании в организм негативно влияет на нервную систему и ткани головного мозга, вызывает ожоги кожи при контакте. Многие полициклические ароматические углеводороды являются сильными химическими канцерогенами. Хром, медь и мышьяк являются тяжелыми металлами. Токсичность «металлических ядов» объясняется связыванием их с соответствующими функциональными группами белковых и других жизненно важных соединений в организме. Это приводит к нарушению нормального функционирования клеток и тканей в организме. [7]

### **1.2.3 Взрывы и пожары**

В процессе производства изделий из дерева образуется мелкодисперсная легковоспламеняющаяся пыль, которая способна образовать с воздухом взрывоопасную смесь.

Кроме этого, при нанесении покрытий напылением возникает высокий риск взрыва используемого растворителя. Так же у пропитанного маслами и органическими веществами древесного материала повышается степень возгорания.

Риск взрыва и возгорания можно свести к минимуму за счет принятия мер по предупреждению накопления пыли. [7]

#### **1.2.4 Шум**

Деревообработка сопровождается повышенным уровнем шума, который вызывает не только дискомфорт работникам, но и наносит вред их здоровью.

**Вредное воздействие на здоровье человека:** шум может повредить слуховой аппарат и вызвать стресс, повышенное давление, усталость и т.п. Также излишне высокий уровень шума может снизить способность сосредоточиться, поэтому возрастает опасность несчастного случая, а в работе совершается больше ошибок. Шумы уровня 70-90 дБ, свойственные для помещений цехов, при длительном воздействии способны привести к заболеваниям нервной системы, приводит к снижению слуха.

Расстройство слуха зачастую сопровождается таким заболеванием как тиннитус (звон или шум в ушах). Часто это заболевание физически очень утомляет людей. [7]

#### **1.2.5 Твердые отходы**

Отходы деревообработки — это отходы, образующиеся в деревообрабатывающем производстве. На предприятиях от 20 до 50% леса превращается в отходы. [5] Часть мусора сжигают на месте, создавая опасность пожара, часть обрезков оставляют или вывозят на полигоны. Независимо от того, гниют древесные отходы на свалке или в месте образования, этот процесс расходует атмосферный кислород, создает беспорядок и не приносит пользы.

Древесные отходы делят на четыре категории.

К *первой* категории относятся горбыль и подгорбыльные доски. Горбыль – это спил края бревна с корой. Второй спил, необходимый для превращения бревна в брус, образует подгорбыльную доску.

*Вторая* категория отходов древесины включает спилы бревен, продольные и поперечные обрезки, торцы, остатки столярных работ, отходы фанеры.

К *третьей* категории относят остатки шпона и древесных строительных плит. В основном, отходы этой группы образуются в процессе ремонта.

*Четвертая* категория включает древесную кору, щепу, опилки, стружки и пыль от шлифовки досок. [5]

Первая и вторая категории – это деловая древесина. Из таких остатков изготавливают мелкие деревянные изделия. Сфера применения деловых древесных остатков широка. Некоторым производствам для изготовления деталей выгоднее применять отходы, чем первосортную древесину. К неделовой древесине относят отходы четвертой категории. При переработке такого мусора приходится учитывать размер и текстуру, иногда – дробить до получения равномерной фракции.

Неэффективное использование отходов может привести к экологической проблеме, а именно, отходы деревообработок создают пожарную опасность, являются источником древесной пыли, при гниении выделяют такие вещества, как фенол, формальдегид, аммиак и т.д.

*Рассмотрим влияние ООО «Гринвуд» на окружающую среду пгт Мирный именно с этих пяти определенных нами аспектов:*

- *Выбросы в атмосферу и загрязненный воздух в рабочей среде.*
- *Образование технических сточных вод.*
- *Повышенная вероятность взрывов и пожаров.*
- *Высокий уровень шума.*
- *Твёрдые отходы.*

*В данной работе не берём во внимание то, что предприятие в качестве сырья использует исчерпаемый, хотя и возобновляемый ресурс, - лес, так как ООО «Гринвуд» не занимается его вырубкой.*

## **Глава 2. Практическая часть Экологические риски ООО «Гринвуд» и их оценка**

### **2.1 Общая характеристика «ООО Гринвуд»**

**ООО Гринвуд»** - деревообрабатывающее предприятие, организация, расположенная в пгт Мирный Оричевского района Кировской области. Информация о деятельности данного предприятия была получена в ходе беседы с исполнительным директором Ворончихиным Дмитрием Юрьевичем. Приложение 1, 13, 14, 15, 16

**«ООО Гринвуд»** занимается:

- Производством пиломатериалов, кроме профилированных, толщиной более 6 мм; производство непропитанных железнодорожных и трамвайных шпал из древесины.
- Производством деревянной тары.
- Оптовой торговлей древесным сырьем и лесоматериалами.

**Генеральным директором «ООО Гринвуд» является - Ушаков Роман Андреевич.** Территория предприятия занимает 41000 м<sup>2</sup>. Среднесписочная численность работников составляет 25 человек. [6]

На территории предприятия находятся следующие объекты:

- **Цех сортировки лесоматериалов.** Принимает лесоматериалы, сортирует лесоматериалы по диаметрам, организованы отдельные места – «карманы» - где складывается отсортированный лес по размерам. (1 «карман» - 14-16 см. 2 «карман» - 18-20 см. 3 «карман» - 22-24 см. 4 «карман» - 26 см. 5 «карман» - 28-30 см. 6 «карман» - 32 см и выше), оттуда краном подаётся в цех лесопиления. Лесоматериалы диаметром менее 14 сантиметров укладывается в отдельные штабеля.
- **Лесопильный цех.** Данный цех представляет собой пилораму, где лесоматериалы (пиловочник) распиливаются на разные пиломатериалы, длиной 3 и 6 м. Из цеха лесопиления через циклон (трубопровод, в конце которого стоит мощный электродвигатель) всасываются опилки и подаётся

накопительный бункер, от куда через транспортёр подаётся в котельную для топки. Отходы через транспортёр подаются в дробилку, где нераспиленные отходы древесины дробятся и получается щепа. Щепа тоже подаётся уже в другой накопительный бункер и тоже подаётся в котельную. Излишки щепы используются в брикетном цеху.

- **Котельная.** В котельной находятся 2 мощных котла, которые топятя опилками и щепой (щепа и опилки поступают в накопительный блок, оттуда через транспортёр механизировано подаются к котлам), тем самым котельная отапливает все цеха на территории предприятия и 2 сушилки для досок.
- **Сушилки.** В сушилках происходит удаление влаги из древесины, что делает её более стабильной и пригодной для использования в различных промышленных целях. Из досок изготавливаются пачки примерно по высоте 0,5 м и автокаром складываются в сушилки и сушатся там определённое время, в зависимости от толщины досок. Из сушилок сухие доски автокаром ставятся под навес. Часть сухих досок продаётся по заказу, другая часть идёт в цех деревообработки.
- **Цех деревообработки.** Сухие доски подаются в цех, где они строгаются, через определённые станки пропускаются сухие доски, и получают разные виды досок: обшивки, половые доски, облицовочные доски и т.д.
- **Цех брикетного производства.** Излишки щепы подаются в цех брикетного производства, где щепа проходит термообработку (без применения химических веществ) и трансформируется в пеллеты. Данный цех работает на предприятии менее года. (Приложение 13)

Было принято решение сравнить состояние окружающей среды на территории изучаемого предприятия с состоянием окружающей среды в лесопарке близ больницы. Оценить состояния окружающей среды решено несколькими методиками: по наличию дубильных веществ в хвое сосны и по состоянию снега так, как снег является индикатором чистоты воздуха.

## 2.2 Дубильные вещества как показатель экологической обстановки

**Дубильные вещества** – это группа разнообразных минеральных и органических веществ. В ответ на ухудшение экологической обстановки хвойное дерево начинает вырабатывать большее количество дубильных веществ для переноса неблагоприятных условий.

Проба №1. На территории «ООО Гринвуд» была определена сосна среднего размера, с нее взялась небольшая ветка.

Проба №2. Сосна примерно такого же размера была определена в лесопарке на территории больницы, с данной сосны взята веточка такого же размера.

Обе ветки просушивались и измельчались до состояния порошка. Порошок каждой ветки помещался в одинаковые колбы и заливался в колбы кипящей водой. Колбы были помещены в кипящую воду и кипятились на протяжении 30 минут. После кипячения профильтровывалось содержимое колб через фильтровальную бумагу. С профильтрованным раствором совершалось титрование (перманганометрия в присутствии индикатора индигосульфокислоты)

Результаты: С помощью данных анализов выяснили, что в пробе 1 7,8% дубильных веществ. В пробе 2 6,1% дубильных вещества. Вывод: экологическая обстановка в районе изучаемого предприятия немного хуже.

## 2.3. Снег – индикатор чистоты воздуха.

Для определения уровня загрязнения атмосферы использовался метод биохимического анализа снега [4].

**Отбор пробы снега.** Для отбора пробы использовались лопата или совок, ведро вместимостью не менее 3 кг. Пробы взяты в тех же точках, что и для определения экологической обстановки по дубильным веществам. В выбранных точках набирался снег без кусочков почвы, листьев и прочего сора. После отбора снег в ведре перемешивался.

**Настаивание пробы.** Принесенные пробы снега растаяли при комнатной температуре. После таяния снега промывались ёмкости, в которые был помещен талый снег. Ёмкость для воды предварительно подготовили: тщательно промыли

теплой водой с содой и ополоснули сначала водой из-под крана, а потом – дистиллированной.

### 2.3.1 Методика определения физических свойств талого снега [3]

1. Для **определения прозрачности** проб талой воды в стеклянный цилиндр диаметром 3 см высотой 30 см наливалось определенное количество воды, через которую просматривался шрифт (печатный текст). Каждая проба сравнивалась с контрольным образцом – дистиллированной водой. Вода может быть прозрачной, слабо мутной, сильно мутной. Перед замером вода взбалтывалась. Прозрачность зависит от количества взвешенных частиц органического и неорганического происхождения и определяется высотой столба воды в цилиндре, сквозь который начинают читаться буквы.

Результат: Проба 1 слабо мутная, вероятно из-за наличия древесной пыли. Проба 2 прозрачная.

2. Для **определения запаха** в чистую широкогорлую колбу объемом 100 мл наливалась исследуемая вода на 2/3 объема, прикрывалась стеклом, осторожно взбалтывалась. Затем, сдвинув с колбы стекло, определялся запах воды.

Интенсивность запаха воды (при 20°C не должна превышать двух баллов) определялась по пятибалльной системе.

Результат: В пробе 1 гнилостный запах, что свидетельствует о наличии органики, вероятно древесная пыль. В пробе 2 запах отсутствует.

3. Качественная **оценка цветности воды** проводилась путем сравнения ее с дистиллированной водой, на фоне листа белой бумаги сравнивался наблюдаемый цвет (бесцветная, светло-бурая, желтоватая, серая, мутная и т.д.)

Результат: Проба 1 и 2 бесцветная.

4. **Содержание взвешенных частиц.** Определялась фильтрованием воды через бумажный фильтр и последующим высушиванием осадка в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре 105°C.

Содержание взвешенных частиц (в мг/л) в испытуемой воде определялась по формуле:  $(M1 - M2) \times 1000 / V$ , где M1 – масса бумажного фильтра с осадком

взвешенных частиц (г),  $M_2$  – масса бумажного фильтра (г),  $V$  – объём воды для анализа, в литрах. (Приложение 11)

Результат: В пробе 1 - 128 мг/л взвешенных частиц, вероятно наличие древесной пыли и сажи от работы котельной. В пробе 2 - 20 мг/л взвешенных частиц.

### **2.3.2 Методика определения химических свойств талого снега [3]**

Все опыты проводились со снегом пробы 1, пробы 2 и для сравнения проводился опыт с дистиллированной водой.

**1. Определение кислотности.** Данный анализ проведен в химической лаборатории с помощью беспроводного цифрового датчика pH. Беспроводные датчики позволяют проводить эксперименты без привязки к месту и времени, быстро, удобно и фиксировать параллельно несколько измерений, а также дают возможность подключения напрямую к компьютеру или любому мобильному устройству. (Приложение 10)

Результат: В пробе 1 pH равен 6,016 (pH снега выше 5,6, что говорит о слабощелочной среде), скорее всего это связано с работой собственной котельной на территории предприятия и выбросами в воздух диоксида серы, диоксида углерода. В пробе 2 pH - 5,780 (в пределах нормы).

**2. Обнаружение органических веществ.** В одну пробирку наливалось 5 мл дистиллированной воды, в другую – исследуемая вода. В каждую пробирку прибавляется по капле перманганата калия  $KMnO_4$ . В пробирке с дистиллированной водой окраска сохраняется. Исчезновение окраски в исследуемой воде указывает на присутствие в ней органических веществ (иногда неорганических восстановителей).

Результат: В пробе 1 и 2 окраска сохранилась, то есть органические вещества отсутствуют.

**3. Определение ионов железа  $Fe^{3+}$ .** К 10 мл исследуемого талого снега прибавлялось 1-2 капли соляной кислоты  $HCl$ , несколько капель пероксида водорода и 0,2 мл (4 капли) 50%-го раствора тиоцианата калия  $KNCS$ . Перемешивалось и наблюдалось за развитием окраски. Примерное содержание

железа находилось по таблице. Метод чувствителен, можно определить до 0,02 мг/л. Качественная реакция протекает по ионному уравнению:  $Fe^{3+} + 3NCS^- = Fe(NCS)_3$ . (Приложение 7)

Результат: В пробе 1 и 2 цвет соответствует цвету в дистиллированной воде, следовательно ионов железа  $Fe^{3+}$  нет.

**4. Определение ионов свинца  $Pb^{2+}$  (качественное)** Иодид калия (KI) дает в растворе с ионами свинца характерный осадок йодида свинца  $PbI_2$ . Исследования производились следующим образом. К 5 мл испытуемого раствора прибавлялось немного KI, после чего, добавив уксусной кислоты  $CH_3COOH$ , нагревалось содержимое пробирки до полного растворения, первоначально выпавшего мало характерного желтого осадка  $PbI_2$ . Полученный раствор охлаждался под краном, при этом  $PbI_2$  выпадет снова, но уже в виде красивых золотистых кристаллов:  $PbI_2 + 2I^- = PbI_2 \downarrow$ . (Приложение 6)

Результат: В пробе 1 и 2 осадка не выпало, следовательно нет ионов свинца ( $Pb^{2+}$ )

**5. Определение ионов меди  $Cu^{2+}$  (качественное).** В фарфоровую чашку помещалось 3-5 мл исследуемого талого снега, выпаривалось досуха, затем прибавлялась 1 капля концентрированного раствора аммиака  $NH_3$ . Появление интенсивно синего цвета свидетельствует о появлении меди»  $2Cu^{2+} + 4NH_4OH = 2[Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4H_2O$  (Приложение 9)

Результат: В пробе 1 и 2 синего цвета не появилось, ионов меди нет ( $Cu^{2+}$ )

**6. Определение ионов хлора  $Cl^-$  (качественное)** К 5 мл талого снега добавлялось 3 капли 10% раствора нитрата серебра  $AgNO_3$ , подкисленного азотной кислотой  $HNO_3$ . Образуется осадок или муть:  $Ag^+ + Cl^- = AgCl \downarrow$

Слабая муть – 1-10 мг/л

Сильная муть – 10-50 мг/л

Хлопья – 50-100 мг/л

Белый творожистый осадок > 100 мг/л. (Приложение 8)

Результат: В пробе 1 слабая муть, то есть содержание  $Cl$  составляет от 1 до 10 г/л, это может быть из-за работы котельной на территории предприятия. В пробе 2 (хвое, взятой из леса) слабая муть.

#### 7. Определение сульфат ионов $SO_4^{2-}$ (качественное)

К 5 мл талого снега добавлялось 4 капли 10% раствора соляной кислоты  $HCl$  и 4 капли 5% раствора хлорида бария  $BaCl_2$ . Образуется осадок или муть:  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4$ .

Слабая муть – 1-10 мг/л

Сильная муть – 10-50 мг/л

Хлопья – 50-100 мг/л

Белый творожистый осадок > 100 м.

Результат: В пробе 1 и 2 осадков и мути не обнаружено, значит ионов меди нет ( $Cu^{2+}$ )

**Вывод:** по загрязнённости снега можно судить о чистоте воздуха на исследуемых территориях, потому что все вещества, попадающие в воздух, оседают на поверхности снега и сохраняются в течение всего зимнего периода. По анализу снега, взятого в двух местах, мы можем судить о чистоте воздуха на исследуемой территории и о минимальном воздействии на атмосферу ООО «Гринвуд».

**Выводы:** по прозрачности талый снег с лесопилки мутнее, чем талый снег с леса. Запах при 20°C талого снега из лесопилки гнилостный, а запах при 20°C талого снега из леса отсутствует. Талый снег из лесопилки, как и талый снег из леса, бесцветные. У талого снега из лесопилки 128 мг/л взвешенных частиц, у талого снега из леса 20 мг/л взвешенных частиц. Кислотность талого снега из лесопилки 6,016 рН, кислотность талого снега из леса 5,789 рН. У талого снега из лесопилки, как и у талого снега из леса, нет органических веществ. У талого снега из лесопилки, как и талого снега из леса, нет ионов железа. У талого снега из лесопилки, как и талого снега из леса, нет ионов меди. У талого снега из лесопилки 1-10 мг/л ионов хлора, у талого снега из леса нет ионов хлора. У талого

снега из лесопилки, как и у талого снега из леса, 1-10 мг/л сульфат-ионов. (Приложение 4,5)

#### **2.4 Содержание углекислого и угарного газов**

С помощью газовых анализаторов было измерено содержание углекислого газа) и угарного газа (СО) на территории предприятия ООО «Гринвуд» и в лесопарке, там же где бралась проба снега и хвои для предыдущих исследований. Результаты внесены в таблицу.

**Таблица 1** Содержание углекислого газа в воздухе

	Содержание CO <sub>2</sub> в ppm	Содержание CO <sub>2</sub> в %
Проба 1	441	0,0441
Проба 2	438	0,0438

Результат: Из таблицы видно, что содержание углекислого газа в обеих пробах в норме, но на территории предприятия, чуть выше, чем в лесопарке.

**Таблица 2** Содержание угарного газа в воздухе

	Содержание СО в ppm	Содержание СО в %
Проба 1	31	0,0031
Проба 2	25	0,0025

Результат: Из таблицы видно, что содержание угарного газа в обеих пробах выше нормы, и на территории предприятия, чуть выше, чем в лесопарке

#### **2.5 Образование технических сточных вод**

Из беседы с исполнительным директором ООО «Гринвуд» установлено, что ни в одном цехе в процессе производства вода не используется, только в административном корпусе для бытовых нужд. Следовательно, технических вод на предприятии нет.

#### **2.6 Вероятность взрывов и пожаров**

Одним из факторов экологических рисков для ООО «Гринвуд» является вероятность пожаров. Это связано с тем, что древесина сама по себе является горючим материалом, а вещества, образующиеся при её переработке (древесная

пыль, опилки, стружка, щепа), также являются пожароопасными. В ходе экскурсии на предприятие и беседы с исполнительным директором было установлено, что таких чрезвычайных происшествий за время работы на предприятии не было.

Кроме того, произошло знакомство с противопожарными мероприятиями данного предприятия. К ним относятся:

- соблюдение правил устройства и эксплуатации электрооборудования;
- мероприятия по предотвращению образования взрывоопасной пыли, регулярная уборка производственных помещений, дважды в год проводится продувка и чистка пылесосом всех помещений и объектов на предприятии;
- контролировать эксплуатацию оборудования и обучать персонал технике безопасности.
- обучение всех работников порядку аварийной эвакуации и приемам первичного пожаротушения.
- обеспечение предприятия надлежащим, желательно легкодоступным противопожарным оборудованием, в том числе автоматическими: на территории предприятия имеются: стационарный пожарный водоём, стационарные пожарные гидранты, посты пожаротушения (огнетушители, лопаты, багры).

## **2.7 Определение уровня шума**

Допустимые уровни шума на рабочих местах на деревообрабатывающем предприятии регламентируются ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности». Согласно этому документу, в деревообрабатывающих цехах необходимо обеспечить уровни шума не выше 80 дБА. [1]

Шум в цехах ООО «Гринвуд» измерялся с помощью мобильного приложения «Шумомер – шум под контролем» на смартфоне. Шум измерялся в двух цехах предприятия: на пилораме и в котельной. На пилораме уровень шума был равен 90дБА, что выше установленной нормы. Стоит заметить, что все

работники данного цеха находились в шум подавляющих наушниках. В котельной уровень шума был равен 82 дБА. (Приложения 2, 4)

В ходе экскурсии было установлено, что на предприятии помимо обеспечения работников и средствами защиты органов слуха так же используются:

- станки с повышенным уровнем шума оборудованы шум поглощающими кожухами;
- потолки и стены покрыты звукопоглощающими материалами
- технологический процесс организован таким образом, чтобы с источниками повышенного шума соприкасалось как можно меньшее количество работников

## **2.6 Твёрдые отходы**

Перед лесоперерабатывающими предприятиями, в том числе и перед ООО «Гринвуд», стоит проблема утилизации древесных отходов. Отходы первой и второй категории предприятия продают местному населению. Отходов третьей категории возникает немного. А вот утилизация отходов четвертой категории - опилки являются проблемой, которую приходится решать. Длительное время опилки ООО «Гринвуд» хранились на территории организации и за забором, но этого, как известно, делать нельзя во избежание самовозгорания опилок. Часть опилок и щепы сжигалось в котельной на территории предприятия, но за забором продолжали расти кучи опилок, вызывая беспокойство у местного населения. Дирекция предприятия хорошо понимала, что опилок необходимо не утилизировать, а перерабатывать. Было принято решение открыть цех брикетного производства по переработке опилка в пеллеты. Цех работает меньше года, но уже есть результаты: кучи опилка за забором предприятия не только не растут, но и за истекшую зиму уменьшились. Свежий опилочек идет на производство пеллет, а накопленный ранее был использован в качестве топлива для котельной предприятия.

Таким образом, обобщив проделанную выше работу, можно сделать выводы, что влияние ООО «Гринвуд» на окружающую среду поселка имеется, но оно не велико.

## Заключение

Подводя итог проделанной работе, следует отметить, что на первый взгляд цель и поставленные задачи проекта достигнуты. Изучено влияние ООО «Гринвуд» на окружающую среду поселка городского типа Мирный имеется, в ходе работы установлено, что это влияние небольшое, но всё же имеется.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- ✓ Изучены информационные источники по исследуемой теме. Определён круг понятий и терминов, с которыми предстояло поработать. Определены основные экологические риски, характерные для малых предприятий деревообработки, принято решение провести дальнейшие исследования в рамках очерченных рисков.
- ✓ В ходе беседы с исполнительным директором ООО «Гринвуд» Ворончихиным Д.Ю. установлены основные направления деятельности предприятия и его структура, совершена экскурсия в основные цеха предприятия.
- ✓ Определены возможные факторы воздействия на окружающую среду,
- ✓ По дубильным веществам определено общее экологическое состояние, и проведено сравнение с экологическим состоянием в лесопарке в черте поселка.
- ✓ Проведен анализ талого снега для того, чтобы определить состояние воздуха на территории предприятия и сравнить его с состоянием воздуха в лесопарке. Сделаны выводы, что серьезных отличий нет, снег, а следовательно, и состояние атмосферы, чистый.
- ✓ Определено, что шумовое воздействие высокое только в цехах предприятия.
- ✓ Загрязнение близлежащих территорий твердыми отходами снижается.

В процессе работы над проектом приобретены:

- знания: что такое экологические риски, какие экологические риски имеются у малых предприятий деревообрабатывающей промышленности;
- умения: понимать проблему, отбирать материал, подбирать и проводить элементарные опыты;

- навыки: самостоятельной организации своей деятельности, работать с различными строительными инструментами, анализа и использования полученной информации в самостоятельной работе, презентации проектного продукта.

В процессе работы приходилось общаться и обращаться за помощью к разным людям. Многих заинтересовал мой продукт. Возможно, перспективой проекта станет распространение полученного опыта.

Проект дал возможность убедиться ещё раз, что жителям посёлка очень повезло потому, что они живут на чистой территории.

## Список литературы

### *Нормативно-правовые акты*

1. ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности». / [Электронный ресурс] // Интернет и право : [сайт]. — URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/803/> (дата обращения: 17.02.2025).

### *Книги*

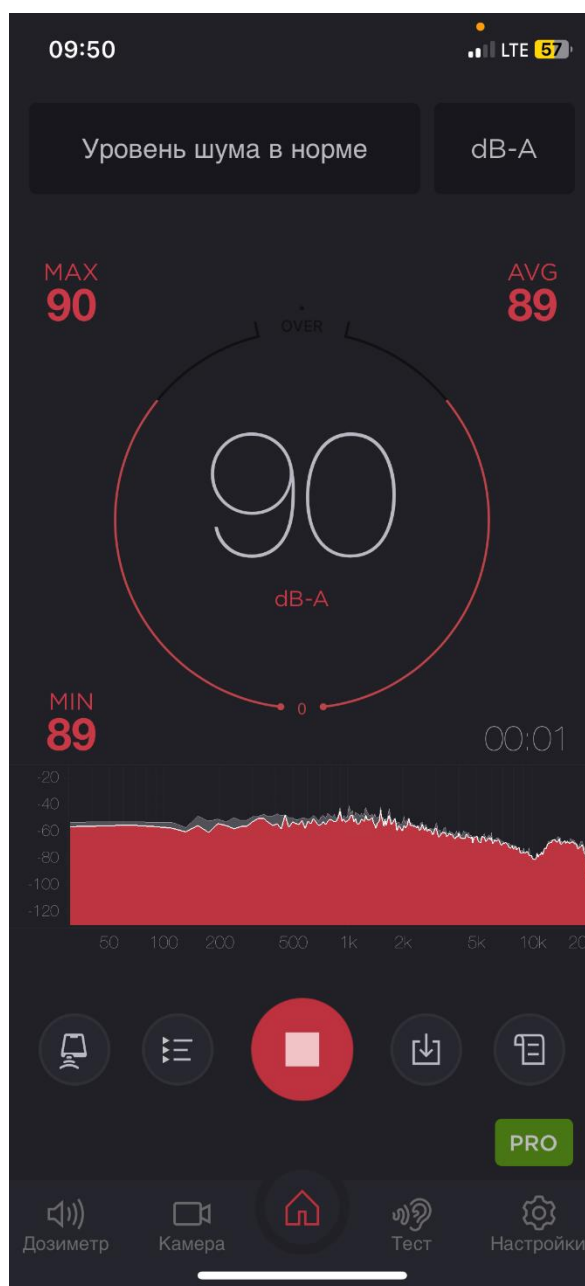
2. География Кировской области Атлас-книга / под. ред. предисл. Е.А. Колеватых, А.М. Прокашева, Г.А. Русских. - Киров : Кир. обл.тип. , 2015. – 8-с. : ил.
3. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. - СПб.: «Крисмас+», 2011. - 264 с., илл.
4. Экология родного края / Под ред. Т.Я. Ашихминой. - Киров.: Вятка, 1996.- 720с. + вкладки.

### *Интернет источники*

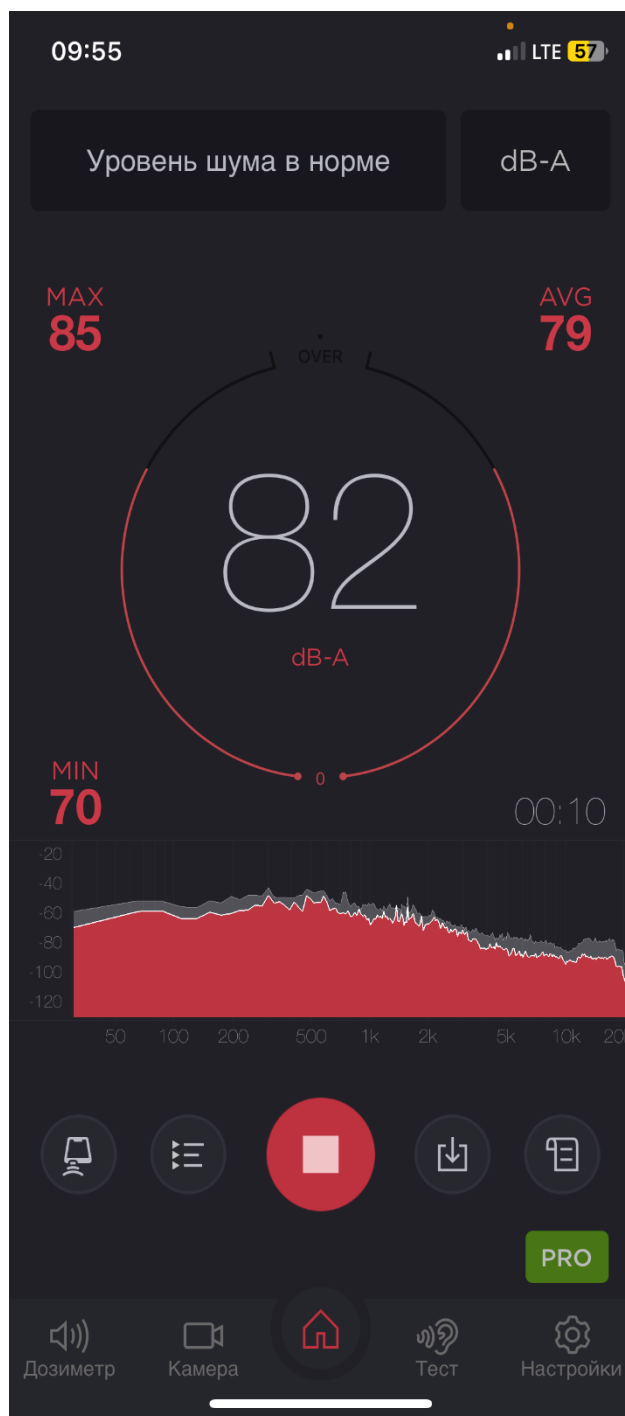
5. Деревообрабатывающая промышленность России: продукция, направления, регионы / [Электронный ресурс] // Портал о лесозаготовке и деревообработке : [сайт]. — URL: <https://forestcomplex.ru/obrabotka-drevesiny/derevoobrabatyvajushhaya-promyshlennost-rossii-produkciya-napravleniya-regiony/> (дата обращения: 27.03.2025).
6. ООО "Гринвуд" / [Электронный ресурс] // Чекк: проверка контрагентов : [сайт]. — URL: <https://checko.ru/company/grinvud-1104313000516> (дата обращения: 27.01.2025).
7. Педенко А.С., Савватеева О.А. ЭКОЛОГИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ / Педенко А.С., Савватеева О.А. [Электронный ресурс] // Студенческий научный форум : [сайт]. — URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018005341> (дата обращения: 27.12.2024).

8. Wood industry / [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. — URL: [https://scienceforuhttps://en.wikipedia.org/wiki/Wood\\_industry.m.ru/2018/article/2018005341](https://scienceforuhttps://en.wikipedia.org/wiki/Wood_industry.m.ru/2018/article/2018005341) (дата обращения: 27.12.2024).





Уровень шума на пилораме.



Уровень шума в котельне.

	<b>Лес</b>	<b>Лесопилка</b>	<b>Норма</b>
<b>1. Прозрачность</b>	Прозрачная	Слабо мутная	Прозрачная
<b>2. Запах при 20°C</b>	Запах отсутствует	Гнилостный запах	Запах отсутствует
<b>3. Цветность</b>	Бесцветная	Бесцветная	Бесцветная
<b>4. Взвешенные частицы</b>	20 мг/л	128 мг/л	0 мг/л

## Физический анализ проб талого снега

<b>1. Кислотность</b>	5,780	6,016	5,6
<b>2. Органические вещества</b>	Нет	Нет	Нет
<b>3. Ионы железа Fe<sup>3+</sup></b>	Нет	Нет	Нет
<b>4. Ионы железа Fe<sup>2+</sup></b>	Нет	Нет	Нет
<b>5. Ионы свинца Pb<sup>2+</sup></b>	Нет	Нет	Нет
<b>6. Ионы меди Cu<sup>2+</sup></b>	Нет	Нет	Нет
<b>7. Ионы хлора Cl<sup>-</sup></b>	Нет	Слабая муть	Нет
<b>8. Сульфат-ионы</b>	Слабая муть	Слабая муть	Нет

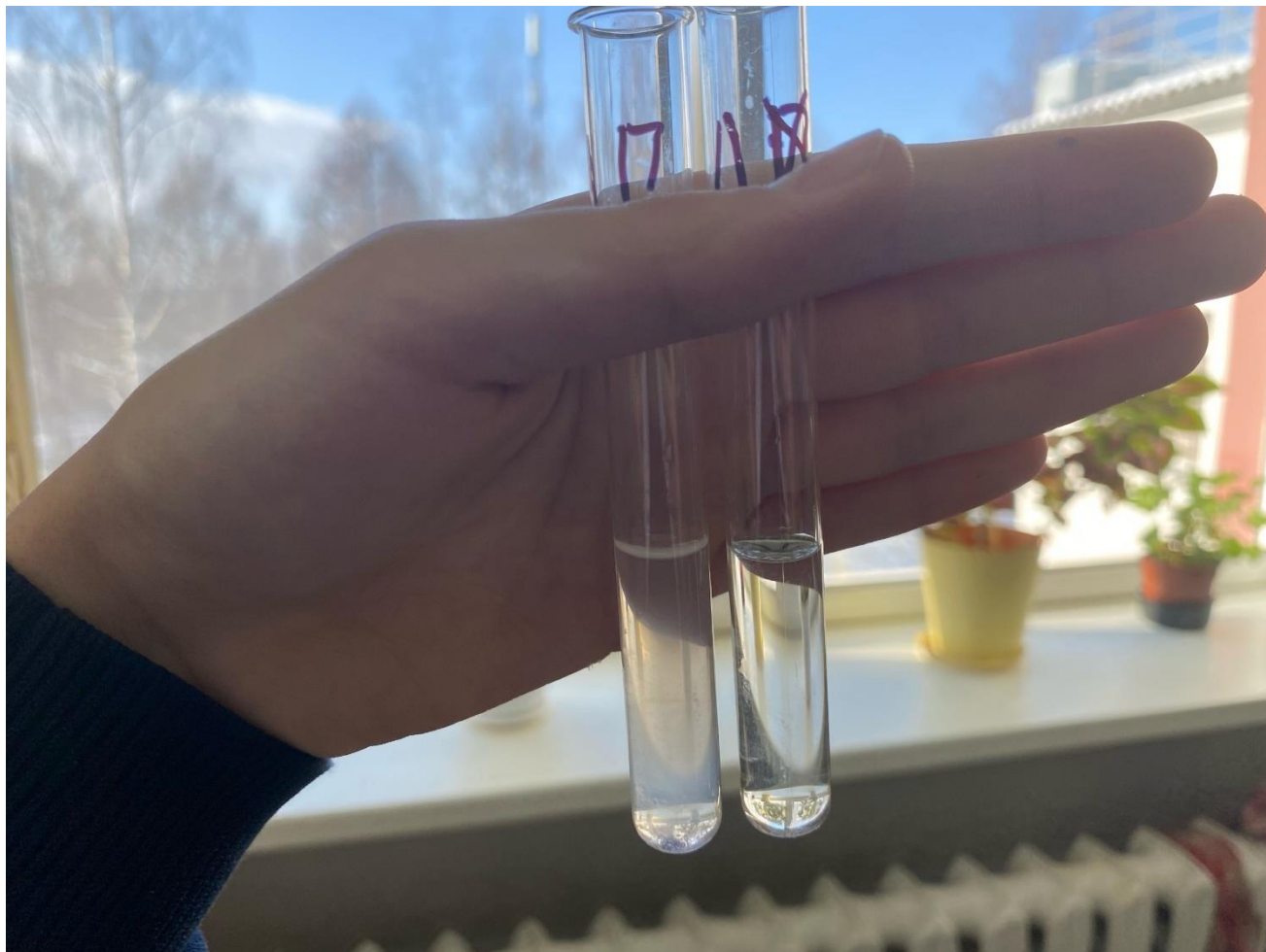
Химический анализ проб талого снега



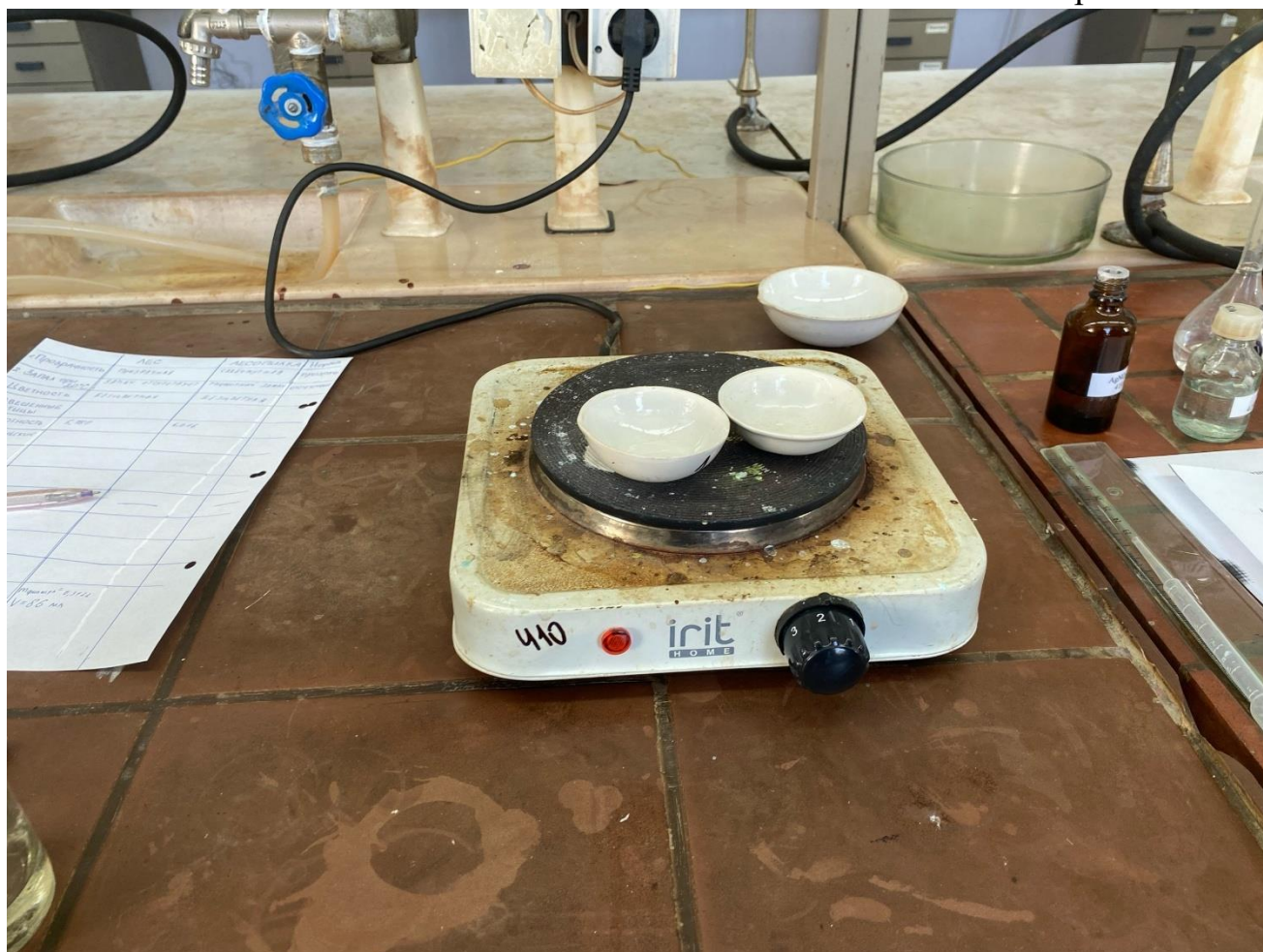
Определение ионов свинца  $Pb^{2+}$



Определение ионов железа  $Fe^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$



Определение ионов хлора  $\text{Cl}^{2+}$



Определение ионов меди  $\text{Cu}^{2+}$



Определение кислотности на Ph-метре



Определение взвешанных частиц



Фильтрация талого снега



ООО «Гринвуд»