**XXII Российской научной конференции школьников «ОТКРЫТИЕ»**

Секция ЭКОЛОГИЯ

Название работы:

«Мониторинговое исследование загрязнения воздушной среды п. Харп 2018 года»

Автор работы:

**Балина Алина, учащаяся 10 класса**

Место выполнения:

**Ямало-Ненецкий автономный округ,**

 **Приуральский район, поселок Харп,**

**Муниципального общеобразовательного учреждения**

**Школа п. Харп**

Научный руководитель:

 Старкова Татьяна Алексеевна – учитель химии, биологии

**г. Ярославль, 2019г.**

Мониторинговое исследование загрязнения воздушной среды п. Харп в 2018 году

**Оглавление**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Стр. |
| 1. Введение
 | 3 |
| 1. Основная часть
 | 4 |
| 1. Основные участки мониторинговых исследований
 | 4 |
| 1. Состояние загрязнения воздушной среды поселка Харп на март 2018 года
 | 4 |
| 1. Сравнительный анализ загрязнения воздушной среды поселка Харп 2018 года с показателями предыдущих лет
 | 6 |
| 1. Анализ причин изменения загрязнения воздушной среды поселка Харп за период с марта 2013 года по март 2018 года.
 | 7 |
| 1. Выводы и предложения
 | 8 |
| 1. Заключение
 | 9 |
| 1. Литература
 | 10 |
| 1. Приложение
 |  |

*Мониторинговые исследования загрязнения воздушной среды п. Харп в 2018 году*

**Введение**

Исследования по загрязнению воздушной среды п. Харп, были начаты в 2006 г., так как на территории поселка в это время активизировалась работа обогатительных цехов предприятия Конгор-Хром, что повлекло за собой загрязнение окружающей среды. С тех пор учащиеся школы раз в два года проводят исследование снеговой воды, на присутствие твердых осадков, изменение кислотности, содержание хрома, кадмия, железа, свинца, что бы определить характер загрязнения воздушной среды поселка. В данной работе анализируется изменение загрязненности воздушной среды в населенном пункте Харп за период с марта 2013 г. по март 2018 г.

**Проблема**

Поскольку здоровье людей зависит от экологического благополучия среды обитания, то необходима своевременная, периодически обновляемая информация об изменении экологической ситуации в поселке, в том числе о наличии загрязненности воздушной среды.

**Противоречие**

Существует проблема загрязненности воздушной среды поселка Харп, в тоже время служба мониторинга не дает полной характеристики загрязнений атмосферы.

**Гипотеза** Если своевременная, периодически обновляемая информация об изменении экологической ситуации в поселке, в том числе о наличии загрязненности воздушной среды будет поступать в соответствующие инстанции, то данные послужат улучшению экологической ситуации, в том числе улучшится здоровье людей

**Цель**

Сравнить состояние загрязненности воздушной среды за период с марта 2013 года по март 2018 г.

**Задачи**

А. Изучение состояния загрязнения воздушной среды поселка Харп в марте 2018 года на ранее определенных участках мониторинговых исследований.

Б. Установление степени загрязнения воздушной среды поселка Харп на март 2018 года, выявление характера изменений загрязненности, произошедших за период с 2013 по 2018 годы.

В. Анализ причин, повлекших изменения загрязненности воздушной среды поселка Харп за период с марта 2013 г. по март 2018 г.

**Объект исследования**

Воздушная среда поселка Харп.

**Предмет исследования**

Изменение загрязнения воздушной среды.

**Методы**

Наблюдение, анализ литературных источников и документов, экспериментальное исследование.

**Методики**

1. Определение загрязнения воздуха по снежному покрову (В.В. Пасечник)
2. Определение солевого состава воздуха (А. И. Федорова, А.Н Никольская)
3. Определение хромитов (Д. Кениг, Е. Асауленко).

**Основная часть**

**А. Основные участки мониторинговых исследований**

Пробы снега осуществлялись на тех участках, которые упоминаются в предшествующих работах3-8, это улицаОдесская, Больница (двор), предприятие Конгор - Хром, ИК-З (котельная), ИК-18 (котельная), Школа.

**Б. Состояние загрязнения воздушной среды поселка Харп на март 2018 года**

Изучение загрязненности образцов снеговой воды нерастворимыми веществами методом определения читаемости текста в зависимости от количества снеговой воды в цилиндре, показало следующие результаты. Одесская - 6,0 см, Больница - 19,0 см, Конгор – Хром - 3,0 см, ИК-З (котельная) - 4,0 см, Школа - 18,0 см, ИК-18(котельная) - 10см (Рис 1, 2).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Школа\Desktop\СТУПЕНЬ в буд 2018 сент\балина фото\20180609_124157.jpg |  |
| *Рис. 1. Изучение образцов снеговой воды методом определения читаемости текста* | *Рис. 2. Степень прозрачности изученных образцов снеговой воды* |

Из этого следует, что наибольшее загрязнение воздуха нерастворимыми веществами наблюдается на территории ИК-3 (котельная) и предприятия Конгор-Хром, а наименьшее возле школы и больницы.

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Школа\Desktop\СТУПЕНЬ в буд 2018 сент\балина фото\20180609_130757.jpg |  |
| *Рис. 3. Определение загрязненности образцов нерастворимыми веществами методом фильтрации и визуальной оценки* | *Рис. 4. Осадки на фильтрах, оценка по пятибалльной шкале* |

При обработке результатов, полученных при исследовании образцов снеговой воды нерастворимыми веществами, методом фильтрации и визуальной оценки, присуждали баллы от одного до пяти по степени загрязнения, получили следующие результаты. Одесская - 5, Больница - 3, Конгор – Хром - 5, ИК-З (котельная) - 3, Школа - 1, ИК-18 (котельная) - 5 (Рис 3, 4, приложение, табл. 1). Наибольшее загрязнение воздуха установлено на территории ул. Одесская и предприятия Конгор-Хром, а наименьшее возле школы.

Органолептическим методом установлено присутствие запаха во всех образцах. Наиболее выраженный запах бензина в образцах, взятых на территориях ИК-З (котельная), ИК-18 (котельная).

Определение рН отфильтрованных образцов (фильтрат) с помощью бумажек универсального индикатора и цветовой шкалы показало следующие результаты: Одесская – 8, Больница – 8, Конгор-Хром- 9, ИК-3(котельная)- 9, Школа- 5, ИК-18 (котельная) 7. (Рис.5,6). В образцах, взятых в районе улицы Одесская и на территории больницы, Конгор-Хрома, ИК-3 выявлена щелочная среда. На территории школы выявлена кислая среда. Наряду с этим показатель рН на территории котельной ИК-18 близок к нейтральной среде. (Рис. 5,6).

|  |  |
| --- | --- |
|  | C:\Users\Старкова\Desktop\доценко 2015г науч\P1010490.JPG |
| *Рис.5. Уровень кислотности образцов снеговой воды* | *Рис. 6. Определение рН отфильтрованных образцов (фильтрат) с помощью бумажек универсального индикатора и цветовой шкалы* |

Чтобы определить наличие ионов хрома в образце, к исследуемому раствору приливали по каплям раствор гидроксида калия - КОН до образования осадка. Далее делили полученный раствор с осадком на две части. В одну из них добавляли раствор соляной кислоты - НCl, а во вторую раствор гидроксида калия - KOH, растворение осадка в обоих случаях указывает на присутствие хромитов. Раствор из второй пробирки (хлорид хрома), нагревали, наблюдали образование осадка (гидроксид хрома (III) - Cr(OH)3) (Рис.7,8).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Школа\Desktop\СТУПЕНЬ в буд 2018 сент\балина фото\IMG_20180610_145340.jpg |  |
| *Рис.7. Результаты определение ионов хрома, свинца и кадмия в образцах* *ул. Одесская* | *Рис.8. Нагревание раствора после добавления соляной кислоты*  |

Качественный анализ на ионы свинца и кадмия был выполнен с использованием методики А.И. Федоровой, А.Н. Никольской2. Сернистый натрий растворили в воде и по каплям добавили в изучаемые образцы. Наблюдали выпадение черного осадка сульфида свинца (Рис. 8). Для определения присутствия ионов кадмия добавили раствор азотной кислоты в полученные образцы, после этого по каплям добавили раствор сульфида натрия и наблюдали выпадение обильного осадка, что свидетельствует о наличии ионов кадмия (Рис. 9). Для определения ионов железа использовались реактивы: красная и желтая кровяная соль. Окрашивание образцов в голубой цвет указывает на положительный результат (Рис.10).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Рис.9. Определение присутствия ионов кадмия в образцах.* | *Рис.10. Определение присутствия ионов железа. Во второй пробирке слабое голубое окрашивание* |

В ходе исследования было установлено присутствие ионов свинца во всех изученных пробах. Ионы кадмия обнаружены в пробах предприятия Конгор – Хром, улица Одесская, ИК-3. Ионы железа выявлены в пробах предприятия Конгор – Хром, улица Одесская, ИК-18. Таким образом, наиболее загрязненными тяжелыми металлами являются территории Конгор – Хром, улица Одесская, ИК-3, ИК-18, а сравнительно чистым – Школа и Больница (Рис.11).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| *Рис. 11. Результаты исследования воздуха в п. Харп на присутствие ионов свинца, кадмия, железа и железа* | *Рис. 12 Сравнение степени прозрачности изученных образцов снеговой воды 2013, 2015 и 2018 годов.* |

**В. Сравнительный анализ загрязнения воздушной среды поселка Харп 2018 года с показателями 2013 и 2015 года.**

Наибольшее количество твердых примесей в воздухе зафиксирована у Конгор-Хрома, на улице Одесская, ИК-18, ИК-3, а наименьшее в районе Больницы и Школы. За истекший период отмечается повсеместное увеличение загрязненности воды нерастворимыми веществами (Рис. 12). В 2013 году повышенная кислотность зарегестрированна у ИК-18, Конгор-Хрома и Больницы. Тогда как в 2015 году повешение наблюдалось кроме предыдуще названных участков в ИК-3, а понижение в ИК-18(Рис. 13).

По сравнению с 2013 годом исследования 2015 и 2018 годов показали увеличение содержания хромитов в образцах с улицы Одесская, ИК – 3, ИК – 18, Школа. Осталось по-прежнему высоким содержание хромитов на участках Конгор-Хром и Больницы (Рис. 14, 15).

Пробы взятые в 2015, и в 2018 году возле ИК-З имеют запах мазута. Осадок при выпаривании черный необильный и черно-серый обильный на фильтрах у проб Конгор-Хрома и ИК-18. Во всех образцах было обнаружено присутствие ионов свинца и кадмия, также как и в 2013 и 2015 годах. Ионы железа присутствуют в пробах, взятых у ИК-З. (Приложение. Таблица 2).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис. 13. Сравнение уровня кислотности образцов снеговой воды 2013, 2015, 2018 годов. | Рис. 14. Сравнительные результаты исследования загрязнения хромитами воздушной среды 2013, 2015, 2018 годов |

Рис. 15. Сравнение присутствия ионов свинца, кадмия 2013, 2015 и 2018 годов.

**Г. Анализ причин изменения загрязнения воздушной среды поселка Харп за период с марта 2013 года по март 2018 года.**

Результаты исследований за 2013 - 2018 годы позволили осуществить сравнительный анализ загрязненности воздушной среды поселка. Оказывается, уровень загрязнения тяжелыми металлами не уменьшается, а увеличивается. Причиной таких результатов является транспортировка хромитовой руды от рудника к цехам обогащения по улице Одесская, на территории предприятия Конгор-Хром осуществляется дробление, сортировка и погрузка хромитов. Эти процессы насыщают воздух хромитовой пылью, что понижает прозрачность снеговой воды в пробах, взятых на этих участках. На территориях ИК-18 и ИК-3 функционируют автономные котельные, работающие на твердом, некондиционном топливе и бытовых отходах (тряпье, производственный упаковочный материал, старые резиновые покрышки и пр.). Выбросы твердых, пылевидных, ядовитых частиц разносятся по территории поселка, вследствии чего прозрачность снеговой воды уменьшается из года в год, не только в пробах ИК-18 и ИК-3, но и в пробах школьного двора. Отмечается появление смога над территорией поселка, в районе квартала Северный, над территорией школьного двора, что вызывает ухудшения самочуствия у людей, страдающих гипертонией и сердечными заболеваниями и затрудненность дыхания, воспаление дыхательных путей у детей и стариков. Загрязнителями поселка и прилегающих к нему территорий являются карьеры амфиболитов, заброшенная территория завода нерудных материалов, котельные ИК-3, ИК-18, автомобильные и железная дороги, особенно предприятие Конгор-Хром. Такие металлы как хром, железо, свинец, кадмий определяются лабораторным путем в снеговой воде. С течением времени их количество накапливается в живой природе. Известно, что избыток хрома вызывает болезни почек, печени, рак легких, желудка и кожи. Под действием хрома происходит замедление роста у детей, заболевания глаз, поджелудочной железы, сахарный диабет**.** Исследования годового отчета поселковой больницы за 2017 год по-прежнему показывают увеличение в несколько раз всех, перечисленных выше заболеваний (рис. 16).

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 16. Сравнение данных годовых отчетов Харпской больницы по определенным заболеваниям за 2013, 2015 и 2018 годов. |

Целенаправленной работы по восстановлению экологической среды поселка, по удалению и нейтрализации загрязнителей не проводится. Не разрешимой проблемой остается вопрос сохранения здоровья людей, за счет восстановления экологического благополучия окружающей среды.

**Выводы**

1. В ходе работы установлено наличие загрязнения воздушной среды п. Харп твердыми пылевидными частицами, щелочами и кислотами, хромом, кадмием, свинцом и железом практически на всех участках
2. Выявлено, что степень загрязнения воздушной среды поселка Харп на март 2018 года, по сравнению с 2013 и 2015 годами увеличилась, следовательно, экологическая ситуация в поселке становится все более критической
3. Анализируя причины, повлекшие изменения загрязненности воздушной среды поселка Харп за период с 2013 г. по 2018 г., пришли к заключению, что основным источником загрязнения по-прежнему остаются: предприятие Конгор-Хром, котельные ИК-3 и ИК-18.

**Предложения и рекомендации**

1. Информировать население поселка о результатах проведенных исследований.
2. Необходимо предложить провести диспансеризацию жителей поселка Харп для своевременного выявления заболеваний, вызванных отравлением тяжелыми металлами и другими загрязнителями.
3. Организовать инициативную группу из числа учащихся, учителей, родителей, врачей, пенсионеров-общественников для решения вопроса об организации в поселке мониторинга на содержание кадмия, хрома и других тяжелых металлов в окружающей среде и восстановлении экологической чистоты и очищения территории поселка от загрязнения тяжелыми металлами.

Обратиться к депутатам Государственной Думы ЯНАО с предложением о рассмотрении вопроса критической экологической ситуации в поселке Харп.

**Литература**

1. В.В. Пасечник. Экология. Школьный практикум. 9 класс. – М.: Дрофа, 2004. стр. 36.
2. А.И. Федорова, А.Н. Никольская. Практикум по экологии и охране окружающей среды. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Владос, 2001, 235с. (стр. 23)
3. XII Международная экологическая конференция молодёжи «ЭКО – 2006». Сборник материалов. – М.: ООО «Ладога-100», 2006, 240 с. (№12, стр. 173)
4. XIV Международная экологическая конференция молодёжи «ЭКО – 2008». Сборник материалов. – М.: ООО «Ладога-100», 2008, 230 с. (№22, стр. 164)
5. Фестиваль исследовательских и творческих работ учащихся «Портфолио». Сборник описаний работ. 2009/2010 учебный год. – М.: ИД «Первое сентября»; ООО «Чистые пруды», 2010, 704 с. (стр. 510)
6. Сборник лучших докладов школьников по экологии. – Ярославль: МОУ «Провинциальный колледж», 2010, 88 с. (стр.8 - 10)
7. Фестиваль исследовательских и творческих работ учащихся «Портфолио». Сборник описаний работ. 2009/2010 учебный год. – М.: ИД «Первое сентября»; ООО «Чистые пруды», 2010, 703 с. (стр. 510)
8. XVII Международная экологическая конференция молодёжи «ЭКО – 2011». Сборник материалов. – М.: ООО «Ладога-100», 2011, 246 с. (№17, стр. 72)