

## Исследование состояния воздуха города Чита в зимний период

*Азарников Николай Алексеевич*

*Государственное общеобразовательное учреждение «Забайкальский краевой лицей интернат»,*

*10А класс*

*Забайкальский край, г. Чита*

Руководитель: Кац Елена Кимовна, учитель биологии

Чистый атмосферный воздух один из важнейших условий среды обитания, оказывающих влияние на самочувствие человека. Чита уже более 20 лет входит в список городов Российской Федерации с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Загрязнение воздуха в городе Чита, в первую очередь, обусловлено природными факторами. Наш город находится в котловине, между хребтами Яблоневый и Черского. Зимой при резко-континентальном климате над Забайкальем формируется Сибирский антициклон. Погода устанавливается ясная, безветренная, что способствует накоплению в нижних слоях атмосферы различных примесей антропогенного происхождения. В ноябре, декабре особенно становится заметным смог, висящий над городом Чита. Но возможно это сгущается простой туман из-за понижения температуры, который снижает видимость атмосферного воздуха, и нет никаких поводов для беспокойства. Исследование состояния воздушной среды зимой в городе Чита проводилось через анализ уровня загрязнения снежного покрова от передвижных и стационарных источников различными доступными методами.

Исследование проводилось с помощью химической лаборатории, биотестированием и аспирации, а также физико-химическими и органолептическими методами.

Снежный покров накапливает в себе практически все вещества, поступающие в атмосферу. Поэтому снег становится своеобразным индикатором загрязнения окружающей среды. Вредные вещества, выбрасываемые предприятиями по производству и распределению электроэнергии, газа и воды, автомобильные выхлопы и другие, накапливаются в снегу и с талыми водами поступают в почву, открытые и подземные водоемы, загрязняя их. Исследуя пробы снега, собранного в разных местах можно получить достаточно полное представление о степени и характере загрязнения территории, выявить причины и источники загрязнения атмосферы и других компонентов экосистемы.

Образцы снега взяли в нескольких точках города Чита: в микрорайоне КСК, ЦРМ, парка Одора, стадиона Сибво, ЗабКЛИИ, села Засопка и в ТРЗ на конечной остановке. Снег таял при комнатной температуре.

Из химических показателей провели определение хлоридов, сульфатов, нитратов, свинца, железа, водородного показателя и органических веществ.

Таблица 1. Органолептические и химические показатели.

Участки	Химические показатели							Органолептические показатели			
	Среда	Нитраты	Свинец мг/л	Хлориды мг/л	Сульфаты мг/л	Железа мг/л	Органические вещества	Цвет	Запах	Взвешенные частицы мг	Прозрачность
Сибво	Нейтральная	не обнаружено	0,1	1-5	5-10	от 0,05 до 0,1	Окраска не изменилась	Серый, присутствуют твердые частицы	Интенсивность запаха очень слабая	0,2	-
КСК	Слабокислотная	не обнаружено	0,1	10-50	100-500	менее 0,05	Наблюдалось исчезновение краски	Светло – серый, частицы копоты	Интенсивность запаха слабая	0,4	Мутная, даже после фильтрации
Лицей	Нейтральная	не обнаружено	0,1	1-10	5-10	менее 0,05	Окраска не изменилась	Серый, со множеством твердых частиц	Интенсивность запаха очень слабая	0,4	-
Железнодорожный	Нейтральная	не обнаружено	0,1	50-100	10-100	от 0,1 до 0,5	Наблюдалось быстрое исчезновение краски	Серый, со множеством твердых частиц	Интенсивность запаха заметная	0,8	-
ЦРМ	Нейтральная	не обнаружено	0,1	1-10	Менее 5	от 0,05 до 0,1	Окраска не изменилась	Серый, присутствуют твердые частицы	Интенсивность запаха заметная	0,2	-
ОДО РА	Нейтральная	не обнаружено	0,1	1-5	Менее 5	от 0,1 до 0,5	Наблюдалось исчезновение краски	Прозрачная, с хвоинками и песком	Интенсивность запаха слабая	0,4	-
Защипка	Нейтральная	не обнаружено	0,1	1-5	Менее 5	от 0,05 до 0,1	Окраска не изменилась	Прозрачная, с песком	Интенсивность запаха слабая	0,4	-

По физико-химическим данным наиболее загрязненными являются пробы, взятые с мест в районе КСК, вблизи оживленных дорог в центре города Чита, в парке Одора и ТРЗ.

В пробах снега, взятых в районе КСК, были обнаружены: повышенное содержание взвешенных частиц, талую воду этого участка мы оценили как мутную, светло-серой окраски, даже после фильтрации. Анализ снега на выявление химических загрязнителей показал присутствие хлорид - и сульфат-ионов, а также катионов тяжелых металлов свинца и немного железа. Это может быть связано с работой ТЭЦ, расположенной в непосредственной близости к микрорайону. Вода, взятая в районе ЦРМ и ТРЗ, содержит большое количество твердых частиц: пыли и грязи, имеет неприятный бензиновый запах. В районе стадиона Сибво и ТРЗ обнаружены ионы свинца, сульфаты, хлориды, органические вещества.

Нарушений кислотности снеговых осадков не выявлено. Снеговой покров имеет нейтральную среду, а слабокислую только в районе КСК.

Далее талую воду использовали для биотестирования проб на токсичность. На смоченную талой водой фильтровальную бумагу в чашки Петри помещали по 10 семян овса, пшеницы, золотистой фасоли и желтого проса. В качестве контроля использовали дистиллированную воду.

Таблица 2. Результаты биотестирования

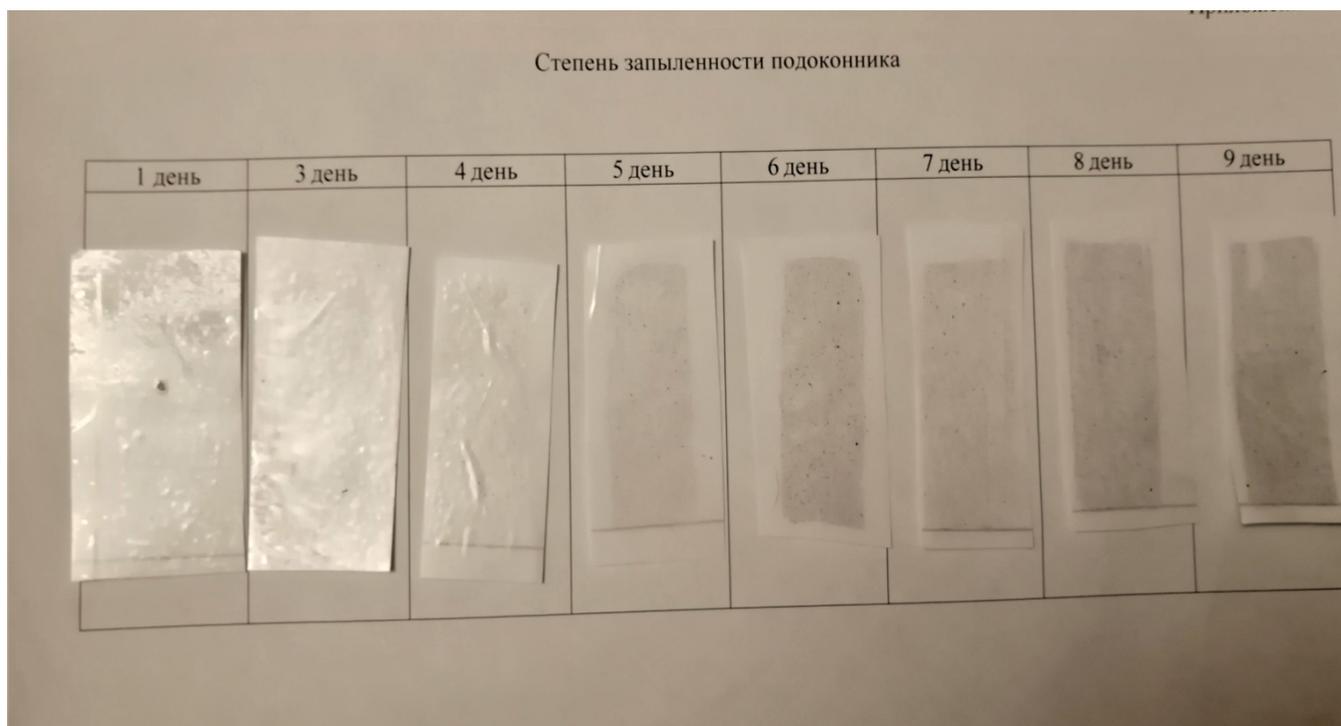
№	Район г. Чита	Семена	Дни прорастания (в см)					Проросшие семена		Общая	
			1	2	3	4	5	кол-во	%	длина	всхожесть%
1.	Сибво	Овса	0	0	0	0	0	0	0	14,7	48 (63)
		Пшеницы	0	0,2	1,2	3	6,8	6	60		
		Желтого проса	0	0,1	0,8	1,2	2,9	4	40		
		Фасоль маш	0,3	1,5	3,4	4	5	9	90		
2.	КСК	Овса	0	0,1	0,1	0,2	0,3	3	30	13,3	68 (80)
		Пшеницы	0,1	0,3	0,9	3,5	6	8	80		
		Желтого проса	0	0,1	0,1	0,7	0,9	6	60		
		Фасоль маш	0,3	1	3	4	6,1	10	100		
3.	Лицей	Овса	0	0	0	0	0	0	0	15,4	53 (70)
		Пшеницы	0	0,3	1,6	2,7	3,7	4	40		
		Желтого проса	0	0,4	2,4	3,5	4,2	7	70		
		Фасоль маш	0,3	1	2,6	4,9	7,5	10	100		
4.	ТРЗ	Овса	0	0,3	0,8	1,2	1,6	3	30	19,2	60 (70)
		Пшеницы	0	0,3	3,5	5,1	7	8	80		
		Желтого проса	0	0,5	2,1	4,3	5	8	80		
		Фасоль маш	0,3	1,5	2,7	3,2	5,6	5	50		
5.	ЦРМ	Овса	0	0,3	0,5	1,5	1,9	4	40	14,7	55 (53)
		Пшеницы	0,1	0,3	3,8	4,8	6,6	7	30		
		Желтого проса	0	0,2	0,4	0,7	0,9	5	50		
		Фасоль маш	0,3	1,5	3,5	4	5,3	9	90		
6.	ОДОРА	Овса	0	0,1	0,2	0,5	0,8	2	20	15,4	60 (73)
		Пшеницы	0	0,5	0,7	4,2	8	8	80		
		Желтого проса	0	0	0,1	0,2	0,9	4	40		
		Фасоль маш	0,3	1,7	4	4,5	5,7	10	100		
7.	Засопка	Овса	0	0	0,1	0,3	0,7	2	20	15,5	58 (70)
		Пшеницы	0,1	0,5	3,2	4,9	7,1	7	70		
		Желтого проса	0	0,1	0,5	1	1,3	4	40		
		Фасоль маш	0,4	1,5	4,2	5,2	6,4	10	100		
8.	Контроль	Овса	0	1,7	2,1	2,4	3,5	4	40	23,6	78 (90)
		Пшеницы	0,1	2,5	4,1	6,4	9,3	9	90		
		Желтого проса	0	2	2,9	3,5	3,8	8	80		
		Фасоль маш	0,4	2,5	3,1	4	7	10	100		

При биотестировании учитывали количество проросших семян и процент всхожести, с помощью миллиметровой линейки измеряли общую длину корней и проростков в каждой пробе. В течение 5 дней наблюдали за проростками, результаты заносились в таблицу и

анализировались. Семена овса оказались низкого качества, что очевидно, поэтому их не стали учитывать при подсчете всхожести семян. По результатам биотестирования к районам среднего уровня загрязнения относятся ЦРМ, остальные районы относятся к слабому уровню загрязнения. Самые короткие корни и ростки оказались в районах КСК, ЦРМ, Сибво. Также в районах КСК, Сибво и ТРЗ корни были скручены в пружинку у фасоли золотистой. Видимо сказывается наличие хлорид-ионов.

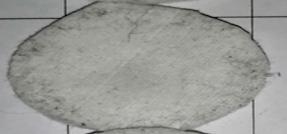
Для определения концентрации токсинов в воздухе, причин их возникновения, нужен регулярный мониторинг состава атмосферы. Для сбора образцов воздуха применяют метод аспирации — закачивания воздуха в специальную колбу через сорбент или фильтр. Токсичные вещества из атмосферы концентрируются в небольшом фильтре. Затем, с помощью газоанализатора происходит оценка содержания примесей в воздухе. На основании полученных сведений, экологи выносят заключение об уровне загрязнения атмосферы.

Мы живем на 9 этаже, квартира очень жаркая, поэтому одно окно всегда открыто. Мы всегда замечали, как быстро накапливается пыль на подоконнике, и решили узнать о качестве воздуха с ее помощью. Брали пробу с помощью скотча. Но, примерно на 5 день, скотч переставал приклеивать всю пыль из-за ее большого количества.



Газоанализатора у нас не нашлось, поэтому провели аспирацию упрощенным способом. Закачивали воздух через фильтр, используя насос для накачивания воздушных шаров. Затем визуально сравнивали степень загрязненности фильтра.

### Степень загрязнённости фильтров после аспирации

Дни	Утро	Обед	Вечер	Температура дневная, С	Загрязненность
24.12				-23	Слабая
31.12				-18	Сильная
2.01				-21	Сильная
7.01				-18	Слабее
10.01				-11	Сильная
11.01				-16	Сильная

Воздух закачивали 20 минут. Самые загрязненные фильтры за 31.декабря 2019 года и 2 января 2020 года, что подтвердилось и данным ФГБУ «Забайкальское УГМС». В течение суток самые чистые фильтры наблюдаются в утреннее время. При повышении температуры увеличивается количество взвешенных частиц в воздухе. При низких температурах добавляется туман, который адсорбирует часть пыли и сажи. В результате, при кажущемся большем смоге и очень плохой видимости, фильтры более чистые.

Самого чистого района не оказалось. Образцы снега взяли в микрорайоне КСК, ЦРМ, парка Одора, стадиона Сибво, ЗабКЛИ, села Засопка и в ТРЗ на конечной остановке. Результаты биотестирования показали слабую степень загрязнения во всех исследуемых районах, а в районе ЦРМ загрязнение среднего уровня. По физико-химическим данным наиболее загрязненными являются пробы, взятые с мест в районе КСК, вблизи оживленных дорог в центре города Чита в парке Одора и ТРЗ. Нарушений кислотности снеговых осадков не выявлено, нейтральная и слабокислая среда только в районе КСК.

Снеговой покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу, поэтому снег становится своеобразным индикатором загрязнения окружающей среды. Над городом Чита действительно образуется смог, но и туман также. Туман оказывает благоприятное влияние на экологическую обстановку в городе.