

УДК 502.37

ИЗУЧЕНИЕ СНЕГА КАК НАКОПИТЕЛЯ АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ГОРОДАХ КУЗБАССА

Власов М.А., Коваленко К.С., Медведев Н.Д., студ. гр. УЗс-161

Смирнов В.Г., к.ф.-м.н.,

Научный руководитель: Дырдин В.В., д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева
г. Кемерово

Загрязнение окружающей среды, это самая главная проблема современного общества. С развитием производственных мощностей экологические аспекты зачастую относятся на второй план, несмотря на то, что касаются буквально каждого жителя нашей планеты, граждан всех стран мира. Президентом В. В. Путиным издан указ (№7 от 05.01.2016) о проведении в России в 2017 году года экологии, в указе (п. 5), рекомендуется планировать и проводить необходимые мероприятия в рамках проводимого года экологии в субъектах РФ.

Кузбасс насчитывает 33 крупных промышленных предприятий, от которых зависит состояние окружающей среды нашей области. По данным Федеральной службы по Гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды качество атмосферного воздуха в городе Кемерово в 2014 году сопровождалось повышенным, а в 2015 году – высоким уровнем загрязнения.

Кузбасский Государственный Технический Университет заботится об окружающей среде. Например, сотрудники Сбербанка и студенты КузГТУ высадили на территории родника 42 сосны. Стоит отметить, что в Кузбассе проходит Месячник посадки деревьев, призванный дать новый импульс озеленению и благоустройству индустриального региона.

Для решения экологических проблем привлекаются ресурсы государства и частных компаний. Научным фундаментом защиты окружающей среды является подробное исследование фактической величины загрязнения воздуха, почвы, воды. Учеными совершенствуются методы детектирования и мониторинга загрязнений.

Очень хорошим индикатором загрязнений может служить белый снежный покров. Снег образуется из испарившейся с поверхности почвы, морей, рек и других водоемов воды, которая затем конденсируется в верхних слоях атмосферы и, в зимний период, кристаллизуется в лед. Такая природная дистилляционная установка, при естественных условиях, является источником абсолютно чистого снега, который после таяния превращается в чистую воду. Однако в условиях атмосферных загрязнений снег является коллектором тонкой пыли, сажи и других примесей. В нашем регионе снежный покров держится четыре месяца, поэтому образец снега может быть

индикатором загрязнений выпавших на поверхность земли в течение этого периода.



Рис. 1. Схема отбора проб снега в г. Белово

Чтобы оценить количество тонкой пыли, выпавшей вместе с осадками за четыре зимних месяца, нами были отобраны тридцать две пробы снега в городах Кемерово, Топки, Белово. Отбор проб проводился 04 марта по единому принципу. Полая труба вертикально вставлялась в снежный сугроб почти на всю глубину, проба снега, которая оказалась внутри трубы, собиралась в чистую пластиковую посуду и перемещалась в лабораторию для дальнейших исследований. Места отбора проб всегда выбирались на

удалении в несколько десятков метров от дорог и тропинок, в нетронutom сугробе. Проба отбиралась так, чтобы в ней пропорционально присутствовал снег со всей толщины сугроба.

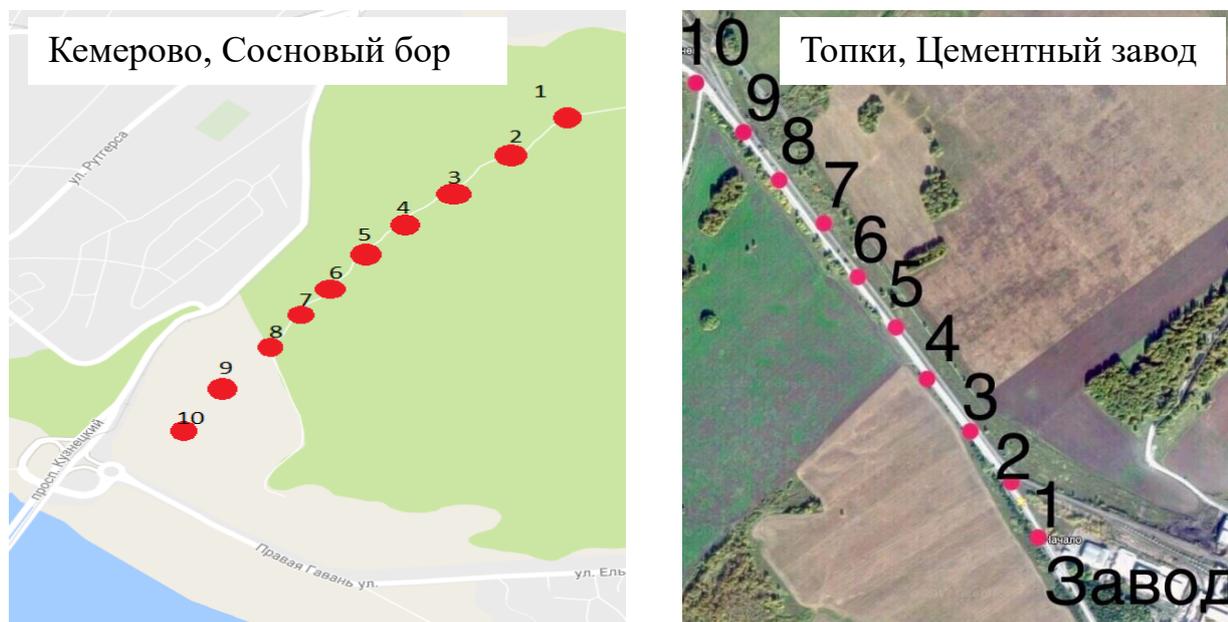


Рис. 2. Схема отбора проб снега в г. Кемерово и г. Топки

В г. Белово заметным загрязнителем атмосферы считается Беловская ГРЭС, которая является источником тонкой пыли, возникающей при сжигании угля. Нами отобрано двенадцать проб снега в окрестности данного предприятия в соответствии со схемой на рис.1. В кемеровском городском парке отдыха «Сосновый бор» отобраны пробы снега вдоль тропинки, идущей через парк от ул. Волкова в направлении Кузнецкого моста (рис.2.). Самым крупным промышленным предприятием города Топки является Топкинский цементный завод. Он располагается в северной части города в окружении частных домов и других мелких предприятий. Местом для эксперимента послужила дорога, идущая вдоль поля в северо-западном направлении от цементного завода. Протяженность дороги 2 километра, через каждые 200 метров вблизи дороги отбирались пробы снега (рис. 2).

В лаборатории полученные пробы снега плавил, измеряли объем образовавшейся воды и определяли массу загрязняющих компонентов. Количество воды, образовавшейся из отдельной пробы снега, обычно составляло 200-500 мл. Всю собранную воду каждой пробы пропускали через индивидуальный бумажный химический фильтр (ТУ 2642-001-68085491-2011, D=11,0) на котором оставался остаток нерастворимых в воде веществ. Каждый фильтр в сухом состоянии взвешивали до и после фильтрования. Количество загрязнений в пробе определялось по изменению массы фильтра. В качестве количественной оценки загрязнения снега (г/л) нами принято отношение массы загрязнений, в граммах, к объему получившейся из пробы снега воды, в литрах.

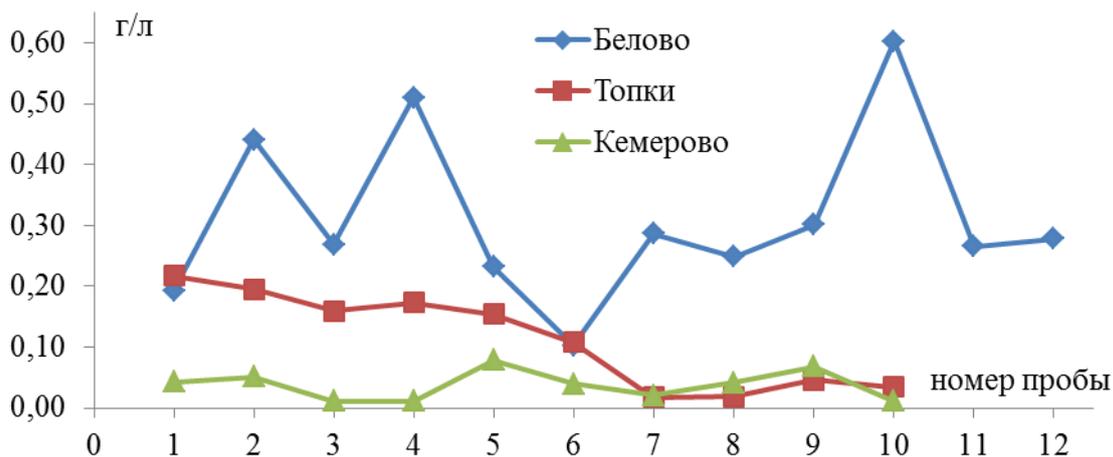


Рис. 3. Загрязнение проб снега, отобранных в Белово, Топки, Кемерово.

На рис. 3 показано измеренное загрязнение снега в отобранных нами пробах. Видно, что средний уровень загрязнения снега в г. Белово в несколько раз превосходит аналогичные показатели в г. Кемерово, и г. Топки. Наиболее загрязнённые пробы снега, отобранные в г. Белово находятся по направлению северо-восток, на расстоянии 200-300 метров от Беловской ГРЭС. Преобладает северо-восточное направление ветра, угольная зола из высоких дымовых труб подхватывается ветровыми потоками, так что максимум загрязнения снега находится на некотором удалении от предполагаемого источника выбросов. В окрестности Топкинского цементного завода хорошо отслеживается тенденция уменьшения количества загрязнений снега при удалении от труб завода, так что на расстоянии порядка полутора километров уровень загрязнения снега снижается в четыре - пять раз, с небольшими колебаниями. В Сосновом бору г. Кемерово уровень загрязнений снега в несколько раз ниже, чем загрязнения проб снега отобранных в городах Топки и Белово. В глубине парка уровень загрязнения снега в два-три раза ниже среднего уровня. Загрязнение снега увеличивается при приближении к границам парка и автомобильным магистралям.

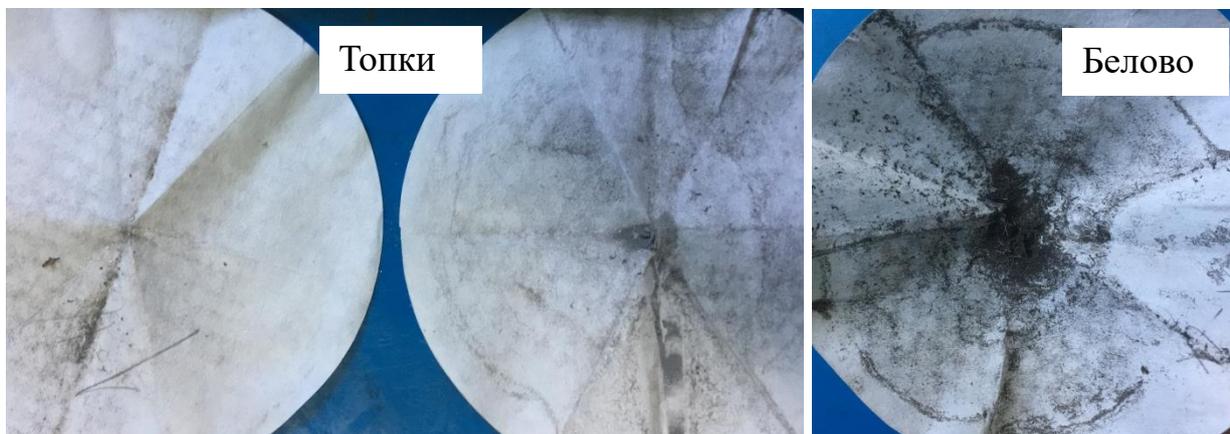


Рис. 4. Характерные загрязнения фильтров после исследования проб снега из г. Топки и Белово.

В городах Кузбасса отличается не только общий уровень загрязнения снега, но и характер твердых остатков (рис. 4), наблюдаемых на фильтрах. И если в Белово пыль черного цвета и похожа на сажу, то в г. Топки загрязнение имеет серый оттенок и по внешнему виду напоминает цементную пыль. На рис. 4 показаны два фильтра после анализа проб снега г. Топки: с самым большим и с самым малым загрязнением, а также один фильтр после анализа одной из проб снега, отобранной в г. Белово.

Вывод. В рамках года проведения года экологии в России нами изучены загрязнения проб снега, отобранных в городах Белово, Кемерово, Топки. За несколько месяцев, пока лежит снежный покров, он накапливает загрязнения, выпадающие за этот период на поверхность земли. Наши исследования подтверждают, что источником большинства атмосферных загрязнений в нашем регионе являются промышленные предприятия. Данный факт соответствует не только экспериментально определенным общим уровнем загрязнения снега, но и типом твердых загрязнений, обнаруженных в разных городах Кузбасса. Снежный покров в конце зимы является источником актуальной информации о характере и интенсивности загрязнения атмосферы. Данная информация может быть востребована при поиске решения экологических проблем, существующих в Кузбассе.

Список литературы:

1. Торопова Н. В., Перспективное направление переработки техногенной пыли. / Сборник материалов III Молодежного экологического форума. – Кемерово.: Изд-во КузГТУ, 2015 с. 74
2. Качурин Н. М., Поляков В. В., Ефимов В. И., Стась Г. В., Загрязнение атмосферы топливно-энергетическим комплексом при использовании углей подмосковного бассейна. – Тула.: Изд-во ТГУ, 2004. – 227 с.
3. Kokovkin V. V., Raputa V. F., Morozov S. V., Yaroslavtseva T. V. Polyaromatic hydrocarbons in the vicinity of the major highways of Novosibirsk // Химия в интересах устойчивого развития 24/4 (2016) 491-497
4. Smirnov V. G., Dyrdin V. V., Manakov A. Yu., Ismagilov Z. R., Adamova T. P., Problem of pulverized coal formation at mine outburst caused by decomposition of gas hydrates in coal seams // Химия в интересах устойчивого развития 24/4 (2016) 499-507