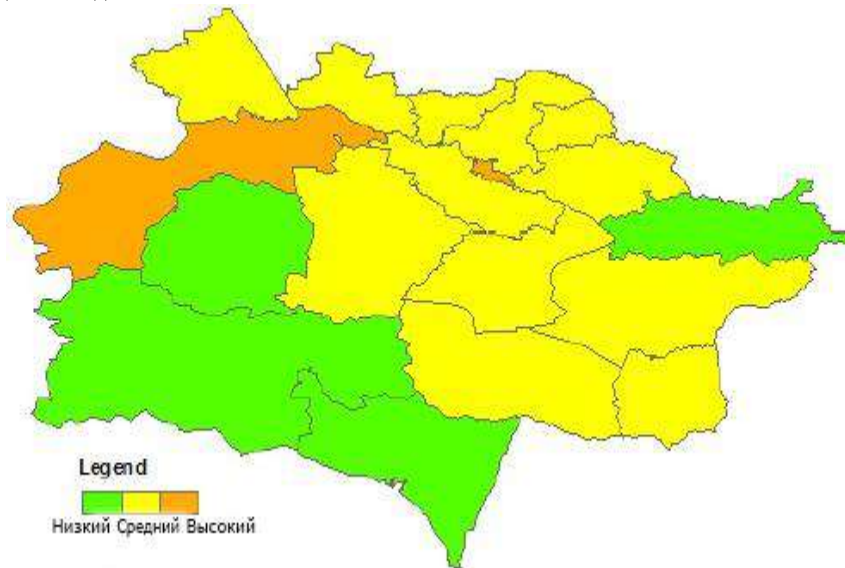


В разработке карт были использованы параметры такие как: среднемесячная температура и количество выпавших осадков в данном регионе. Была разработана визуальная карта таяния снега в области за 5 месяцев и примерное выпадение осадков.



*Рис.3. Уровень опасности наводнений в районах Восточно-Казахстанской области*

В результате исследования были установлены более опасные места возникновения паводков в Бескарагайском районе. Выявлено и проведено картирование населенных пунктов. Предложены мероприятия по минимизации рисков и снижению их возможных последствий.

Метод картирования при помощи ГИС-технологии является наиболее технологичным и эффективным. Данные карты могут быть использованы при картировании других рисков в Комитете по Чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан.

#### Литература

6. Республика Казахстан, архив Департамента по Чрезвычайным ситуациям Восточно-Казахстанской области КЧС МВД РК  
ЛОГОС+ «Возможности CorelDRAW» [Электронный ресурс]. – режим доступа: [http://www.logos34.ru/articles/vozmozhnosti\\_coreldraw/](http://www.logos34.ru/articles/vozmozhnosti_coreldraw/)

## СРАВНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ В АЭРОЗОЛЯХ ПО ДАННЫМ ПАССИВНОГО ПРОБООТБОРА (НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОГО РЕГИОНА)

**В.С. Бучельников**

Научные руководители профессор Е.Г. Язиков, доцент А.В. Таловская

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Загрязнение атмосферного воздуха актуальная проблема глобального масштаба. Комплексный анализ процессов, происходящих в окружающей среде, а также оценка последствий загрязнения требует применения различных инструментов и методов мониторинга.

В последнее время всё большее распространение при оценке загрязнений атмосферы получает пассивный пробоотбор.

Данный метод основан на принципе молекулярной диффузии загрязняющих веществ с их последующей сорбцией. В зависимости от поставленных задач сроки отбора могут составлять от нескольких дней до нескольких месяцев, что позволяет оценить средние концентрации загрязняющих веществ в течение всего срока отбора. Такие системы особенно удобны для определения токсичных веществ в течение длительного времени и в широком диапазоне концентраций.

По сравнению с традиционными способами отбора, пассивный отличается простотой использования, компактностью и дешевой отборных устройств, кроме того, данный метод позволяет осуществлять отбор различной периодичности. К области применения данного метода относится решение экологических задач, оценка характера загрязнения воздуха, кроме того, устройства для пассивного пробоотбора могут применяться там, где использование традиционных методов затруднено, либо не проводилось ранее, а также осуществление картирования. Также пассивный пробоотбор позволяет оценивать концентрации значительного количества загрязняющих веществ.

## СЕКЦИЯ 9. ГЕОЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЭКОЛОГИИ

Данный метод позволяет оценивать уровень загрязнения, там, где применение стандартных методов невозможно или затруднено, проводить картирование загрязнения. Пассивный отбор проб широко применяется за рубежом, в то же время в России его известность сравнительно мала.

Цель работы - провести сравнительный анализ химического состава сухих атмосферных выпадений в водо- и кислоторастворимой фракциях аэрозоля.

Пассивный пробоотбор осуществлялся в период с осени 2016 до весны 2017 г. на подготовленной площадке. Для этого применялись особые устройства - импульвераторы, обеспечивающие естественное осаждение аэрозоля на химически инертный субстрат - беззольный фильтр «белая лента» диаметром 18 см.

В каждый импульвератор было помещено 4 фильтра. В последующем из данных фильтров готовились водная и кислотная (в 5% растворе  $\text{HNO}_3$ ) вытяжки, которые в дальнейшем подвергались количественному химическому анализу методом масс-спектропии с индуктивно-связанной плазмой для определения водо- и кислоторастворимых фракций тяжелых металлов, редких, редкоземельных, радиоактивных и других элементов. Также анализу подвергались и чистые (холостые) фильтры, взятые из той же пачки, что и помещенные в устройства, с которыми в дальнейшем сравнивалось содержание элементов в фильтрах импульвераторов. В качестве сравниваемого параметра взято отношение концентрации элемента в растворе на 1 грамм массы фильтра.

В последующем содержания макро и микроэлементов в фильтрах импульвераторов сопоставлялись с их содержанием в холостых пробах как для обеих фракций. Всего рассмотрено по 2 пробы каждой фракции аэрозоля. Для выполнения расчетов брались средние.

Величина Th/U отношения составила 1,64 - для водорастворимой фракции и 2,36 – для кислоторастворимой. Далее был построен график отношения водорастворимой и кислоторастворимой фаз (рис.1).



Рис. 1. График соотношения водо- и кислоторастворимой фаз аэрозоля

Из данного графика видно, что основная часть элементов концентрируется преимущественно в водорастворимой фракции. Так, среди элементов-литофилов это: Al, Si, P, K, Ca, Sc, Cr, Mn, Cs, Sr, Ba, группа редкоземельных элементов (что может говорить о влиянии объекта теплоэнергетики, на котором в качестве топлива используется уголь) Zr, Hf, Th, U. В то же время в кислоторастворимой фракции выше концентрации Rb, Tl, Ge, Ti, Sn, V, Nb.

Среди элементов-халькофилов в водорастворимой фракции преобладают Cu, Zn, Bi, As, в кислоторастворимой - Cd, In, Pb, Sb. Среди элементов-сидерофилов в водорастворимой фракции преобладают Cr, Mn, Fe.

Таким образом, для рассматриваемого участка проведено сравнение химического состава водо- и кислоторастворимой фракция аэрозоля, установлено, что в соотношениях содержаний элементов в данных фазах имеются существенные различия. Применение методов пассивного отбора проб для оценки загрязнения атмосферного воздуха может позволить получить дополнительную информацию при проведении мониторинговых исследований, в том числе в различных условиях и на значительных площадях, где применение традиционных методов невозможно или затруднено.

### Литература

1. Поддубный В.А., Юшкетова Н.А. Метод пассивного отбора проб для измерений диоксида азота в атмосферном воздухе. // Оптика атмосферы и океана. 2013. Т. 26. № 09. С. 759-765.
2. Тентюков, М.П. Патент РФ № 182043 1.08.2018 Патент на полезную модель «Устройство для экспонирования пассивных пробоотборников аэрозолей» / М.П. Тентюков, Б.Д. Белан, Д. В. Симоненков, А.В. Таловская, Е. Г. Язиков // заявл.2018108099 05.03.2018, опубл. 1.08.2018 г.
3. Юшкетова, Н. А. Метод пассивного отбора проб диоксида азота в условиях умеренно-континентального климата: натурные измерения, влияющие факторы, модели процесса: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.11.13 / Наталья Александровна Юшкетова. – Томск: [б.и.], 2012. – 22 с.
4. Пассивный отбор в анализе диоксинов в атмосферном воздухе г. Москвы [электронный ресурс] URL: [http://www.medline.ru/public/pdf/16\\_024.pdf](http://www.medline.ru/public/pdf/16_024.pdf)