

Секция «Глобальные и региональные изменения природной среды. Природопользование и экологическая безопасность.»

**Индикация аэротехногенного загрязнения г.Воронежа на основе изучения химического состава снежного покрова**

**Беспалова Елена Владимировна**

*Аспирант*

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

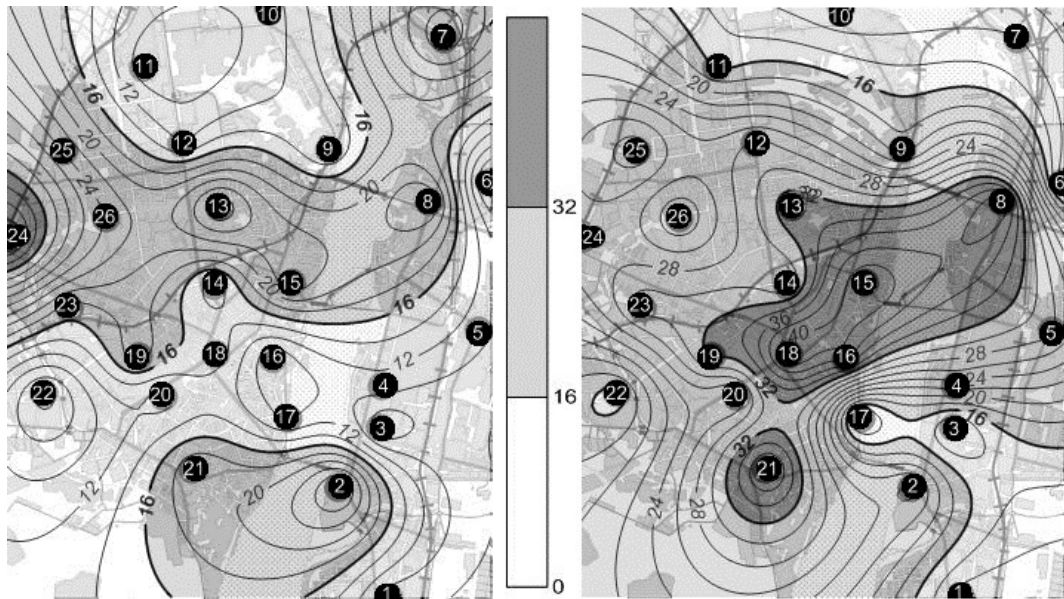
*E-mail: elena\_bespalova@bk.ru*

Ограниченное число стационарных постов не позволяет получить достоверную информацию о распределении загрязняющих веществ на всей территории города. Однако способность снега накапливать в себе многие продукты техногенеза позволяет использовать этот компонент ландшафта для экспрессной геохимической индикации загрязнения среды. Цель исследования - оценка аэротехногенного загрязнения г. Воронежа на основе изучения химического состава снежного покрова. В феврале 2013 и 2014 годов были отобраны 54 пробы снега в различных функциональных зонах г. Воронежа (по 27 проб в каждом году): 7 проб в жилой зоне, 6 в промышленной, 8 в транспортной, 5 в рекреационной и 1 фоновая проба в 20 км от города. Отбор проб проводился по единой методике в период максимального накопления влаги в снеге с помощью пластиковой трубки, которую врезали на всю толщину снежного покрова [1]. Пробы снега растапливались при комнатной температуре, талую воду фильтровали. По осадку, полученному на фильтре, определяли количество взвешенных частиц, а в фильтрате определяли следующие показатели:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$  (колориметрический метод); минерализация (кондуктометрический); общая жесткость,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$  (титриметрический);  $\text{Mg}^{2+}$  (расчетный); pH (потенциометрический);  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  (вольтамперометрический). Мониторинг загрязнения снежного покрова на территории города показал, что наблюдается тенденция увеличения минерализации снежных проб, содержания в них основных анионов и катионов ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ), а также взвешенных веществ. Это свидетельствует о росте техногенной нагрузки на городскую среду. В тоже время снизились pH талой воды, а также содержание  $\text{Cl}^-$  ионов. Содержание тяжелых металлов в снежном покрове можно расположить в следующий убывающий ряд:  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ . Полученные ряды коэффициентов аномальности свидетельствуют о том, что в пробах снега всех городских зон г. Воронежа наибольшие превышения над фоном имеют: в 2013 году  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  - ионы, в 2014 году  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Cl}^-$  - ионы, что косвенно отражает состав техногенных выбросов в атмосферу. Согласно рассчитанным суммарным показателям загрязнения снежного покрова ( $Z_c$ ) по формуле  $Z_c = \sum C_i / C_{\text{ф}} - (n - 1)$ , где  $C_i$  - содержание элемента в исследуемом объекте,  $C_{\text{ф}}$  - среднее фоновое содержание элемента,  $n$  - число определяемых элементов с  $C_i$  больше  $C_{\text{ф}}$ , уровень нагрузки на воздушную среду в зимний период в среднем по городу оценивается как низкий (в 2013 году) и средний (в 2014 году) и ежегодно повышающийся. Загрязнение атмосферного воздуха возросло во многих точках жилой зоны (с низкого до среднего уровня) и транспортной зоны (со среднего до высокого уровня), что иллюстрирует рисунок. Выявлено, что основным источником загрязнения приземных слоев атмосферы и снежного покрова г. Воронежа выступает автотранспорт, а исследуемые городские зоны можно расположить в следующий ряд по убыванию степени загрязненности: транспортная зона, промышленная зона, жилая и рекреационная зоны, фоновая территория.

**Источники и литература**

- 1) 1. Гаврилова И. П. Касимов Н.С. Практикум по геохимии ландшафта – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 447 с.

### Иллюстрации



**Рис. 1.** Карта-схема пространственного распределения значений показателя суммарного загрязнения снежного покрова