

УДК 581.5

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ**

*Пугачева В.В., 05.04.06 экология и природопользование, 2 курс*

*Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный социальный университет»,  
(РГСУ), г. Москва*

*Колесникова А.П.,*

*Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный социальный университет»,  
(РГСУ), г. Москва*

*Пугачева Т.Г., кандидат биологических наук,*

*Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды города  
Москвы*

***Аннотация.** В статье представлена оценка состояния компонентов окружающей среды при применении противогололедных реагентов в городе Москве. Представлен анализ загрязнения снегового и почвенного покровов компонентами противогололедных реагентов, а именно ионов хлора, кальция, магния и карбонат-иона. Рассмотрены экологические проблемы при применении противогололедных реагентов в крупных мегаполисах.*

***Ключевые слова.** Противогололедные реагенты, компоненты окружающей среды, состояние окружающей среды в городе Москве.*

## **ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL COMPONENTS IN THE APPLICATION OF ANTI-ICING AGENTS**

*Pugacheva V., 05.04.06 Ecology and Nature Management*

*Russian State Social University (RSSU), Moscow*

*Kolesnikova A.P., 05.04.06 Ecology and Nature Management, 2 course*

*Russian State Social University (RSSU), Moscow*  
***Pugacheva T.G., Candidate of Biological Sciences,***  
*Department of natural resources and environmental protection of the city of*  
*Moscow, Moscow*

***Annotation.*** *The article presents an assessment of the state of environmental components when using anti-icing agents in the city of Moscow. An analysis of the contamination of snow and soil covers by the components of the anti-icing components, namely, chlorine, calcium, magnesium and carbonate ions, is presented. Environmental problems at use of deicing reagents in large megalopolises are considered.*

***Key words.*** *Anti-icing agents, environmental components, the state of the environment in the city of Moscow.*

В последние десятилетия обострились проблемы техногенной токсико-химической загрязненности окружающей среды, в связи с чем городские зеленые насаждения оказываются в специфических условиях.

В Москве с 2005 года на регулярной основе осуществляется мониторинг почв. Оценка качества почв проводится ежегодно на различных типах территорий: в жилой застройке, на природных и озелененных объектах, в зонах общественных пространств, в транспортных и производственных зонах.

Более 15 лет назад, в крупных городах для борьбы с зимней скользкостью применялась смесь песка и соли, что оказывало значительное отрицательное влияние на окружающую природную среду (газоны, состояние водотоков) [6; 8].

После начала применения современных противогололедных реагентов (ПГР) применение песка и соли было признано не эффективным и затратным средством [1].

Смесь из песка и соли накапливала в себе тяжелые металлы, и при измельчении, разносилась на большие расстояния, принося огромный вред окружающей среде, и оказывая влияние здоровье людей.

Обработка противогололедными реагентами крупных автомагистралей, улиц и иных объектов дорожного хозяйства, является необходимым условием для обеспечения безопасности дорожного движения в крупном мегаполисе и предупреждения зимнего травматизма граждан.

Сверхнормативная обработка противогололедными реагентами предопределяет собой комплекс вероятностного негативного воздействия на окружающую природную среду и инженерную инфраструктуру крупного города [6].

В настоящее время применение экологически безопасных реагентов и противогололедных материалов в соответствии с нормами, является очень актуальной проблемой.

В Москве применяются как жидкие, так и твердые противогололедные реагенты, что позволило комплексно улучшить экологическую ситуацию в крупных городах [1; 7].

Применение противогололедных реагентов в условиях современного крупного мегаполиса, оказывает большое влияние на активизацию количества в почвенном профиле различных форм легкорастворимых солей, количественными характеристиками повышения количества соли в почве служит электропроводность почвенного раствора, плотный остаток почвы.

Характер засоления почвы в условиях городской агломерации определяется анионным составом присутствующих солей при применении противогололедных реагентов [8].

В настоящее время средние содержания подвижных (опасных для растений) форм тяжелых металлов в почвах города Москвы не превышают установленные нормативы. Состояние водных объектов соответствует требованиям установленных в Российской Федерации нормативов.

Цель работы: исследование особенностей поведения загрязнителей в снеговом покрове г. Москвы и оценка их воздействия на городскую среду.

Для достижения цели решались следующие задачи:

1. Определить уровни содержания и особенности распределения легкорастворимых солей в снеговом покрове Северо-Восточного административного округа г. Москвы при применении ПГР;
2. Оценить уровень загрязнения снежного покрова по элементным и суммарным коэффициентам загрязнения;
3. Выявить размеры накопления ионов загрязнителей в поверхностном слое почвы.

Отбор проб проводили на территории СВАО города Москвы в Джамгаровском парке.

Участок расположенный в Пушкинском районе в поселке Ельдигино принят за фоновый, так как не обрабатывался ПГР. Вычисляли коэффициент концентрации загрязняющих веществ на анализируемой территории [3].

В районе исследования пробы отбирали на расстоянии 5, 200 и 500 м от дорожного полотна и у бортовых камней на расстоянии 3 м. Площадь исследуемых участков для отбора точечных проб составляла 25 м<sup>2</sup> (5м x 5м). Пробы отбирали методом «конверта» на всю мощность снегоотборниками из химически стойкого полимерного материала, при этом с поверхности удаляли мусор (листья, ветки и др.), исключали попадание в образец частиц почвы [5].

Объединенную пробу весом не менее 2 кг помещали в полиэтиленовый пакет и маркировали. В лаборатории института глобального климата и экологии РАН в образцах снега определяли содержание ионов хлора, кальция, магния и карбонат-иона.

Пробы почв отбирали из поверхностного горизонта (0-15 см) [4]. Состав легкорастворимых солей и плотный остаток в почвенных пробах определяли по ГОСТ 26423-85.

Определение основных компонентов ПГР в снеге, способных оказывать негативное влияние на окружающую среду, показало, что оно изменялось в

зависимости от мест отбора снега. Это обусловлено, очевидно, объёмами применяемых противогололедных реагентов и неравномерностью их внесения.

Состояние почв оценивается в соответствии с ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» и ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве». Общий уровень загрязнения почв тяжелыми металлами определяется на основании комплексного геохимического показателя - суммарного показателя загрязнения ( $Z_c$ ) согласно МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест.

Результаты анализа снега на опытных участках сравнивали с фоном путём сравнения с фоновым показателем, с определением поэлементных коэффициентов ( $K_c$ ) и суммарных показателей загрязнения ( $Z_c$ ) [2].

Как показали результаты исследования суммарные коэффициенты загрязнения достигали величин 381-540 относительных единиц, наибольшее загрязнение наблюдалось на участке № 1 – 5 м от МКАД, то есть на этом участке обнаружен чрезвычайно опасный уровень загрязнения снежного покрова [9]. Данные суммарного коэффициента загрязнения представлены в таблице 1.

Таблица 1. Поэлементные и суммарный коэффициенты загрязнения снеговой воды, 2018 г.

№ участка	$K_c$				$Z_c$
	$Cl^-$	$CO_3^{2-}$	$Ca^{2+}$	$Mg^{2+}$	
1	469,7	5,7	66,6	1,0	540
2	416,1	3,7	71,9	1,0	489,7
3	332,5	5,4	42,7	3,8	381,4

На участке № 1 отмечается наибольшая сумма ионов, которая превышает 6,5 г/л. В таблице 2 представлено среднее содержание ионов в снеговой воде, мг/дм<sup>3</sup>, 2018 г.

Таблица 2. Среднее содержание ионов в снеговой воде, мг/дм<sup>3</sup>, 2018 г.

Определяемый ион	№ участка			
	1	2	3	фон
Cl <sup>-</sup>	5824,6	5159,7	4123,6	12,4
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	3,4	2,2	3,2	0,6
Ca <sup>2+</sup>	688,0	742,7	441,1	10,3
Mg <sup>2+</sup>	1,0	1,0	3,8	1,0
<b>Сумма определяемых ионов</b>	6517,0	5905,6	4571,7	24,3

Коэффициент концентрирования ионов изучаемых элементов в почве варьировал в пределах 1,15 - 9,49. По показателю суммарного коэффициента загрязнения почвенный покров участка № 1 характеризуется высоким уровнем загрязнения ( $Z_c < 16$ ) 16,42. На участке № 1 наибольший коэффициент накопления отмечен для ионов хлора (9,49) и кальция (6,46), на участке №2 – ионов хлора (7,09) и магния (6,39), на участке № 3 – хлора (5,63) и магния (5,2). Коэффициент накопления ионов загрязняющих веществ в почвенном покрове показан в таблице 3.

Таблица 3 Коэффициент накопления ионов загрязняющих веществ в почвенном покрове

№ участка	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Z <sub>c</sub>
1	9,49	1,64	6,46	1,83	16,42
2	7,09	1,72	4,14	6,39	16,34
3	5,63	1,15	3,87	5,20	12,85

Таким образом, применение противогололедных материалов, в современных реалиях может оказывать большое влияние на снижение экологического потенциала окружающей среды, следовательно, необходимо, регламентировать применения реагентов с регулирование компонентных составляющих, и соблюдением точного количества норм их использования.

### Литература

1. Воронцова А.В. Геохимия снегового покрова в условиях городской среды / А.В. Воронцова, Е.М. Нестерова // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. Серия Естественные и точные науки. – СПб., 2012. - № 147. – С. 125-132.

2. ГОСТ 26423-85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки. – Введ. 01.01.1986 [Электронный ресурс] // URL: [http://standartgost.ru/g/ГОСТ\\_26423-85](http://standartgost.ru/g/ГОСТ_26423-85) (Дата обращения: 19.05.2019).

3. ГОСТ 26423-85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости и рН и плотного остатка в водной вытяжке. – Введ. 01.01.1986 [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-26423-85> (Дата обращения: 19.05.2019).

4. ГОСТ 26425-85. Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке. – Введ. 01.01.1986 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-26425-85> (Дата обращения: 19.05.2019).

5. ГОСТ 26428-85. Почвы. Методы определения кальция и магния в водной вытяжке. – Введ. 01.01.1986 [Электронный ресурс] // URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-26428-85> (Дата обращения: 19.05.2019).

6. Дрябжинский О. Е. и др. Оценка уровня загрязнения снежного покрова города Москвы при применении противогололедных реагентов (пгр) // Экологические системы и приборы. – 2017. – №. 1. – С. 7-13.

7. Ельчева И. О., Зубкова В. М., Гапоненко А. В. Оценка уровня загрязнения почв города Истра // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. – 2018. – №. 1.

8. Королев В.А. Оценка эколого-геологических последствий применения противогололедных реагентов в г. Москве / В.А. Королев, В.Н. Соколов, Е.Н. Самарин // Инженерная геология. – 2009. – №3 – С. 34-43.

9. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами: СанПиН 4266-87: утверждены зам. гл. гос.

сан. врачом СССР 13.03.1987 г. [Электронный ресурс] // URL: [http://standartgost.ru/g/СанПиН\\_4266-87](http://standartgost.ru/g/СанПиН_4266-87) (Дата обращения: 14.05.2019).

10. О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2018 году/ Правительство Москвы. – М.: Департамент природопользования и охраны окружающей среды, 2019. – 46 с.