

К ВОПРОСУ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ ОСАДКОВ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЫМЫВАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Доронин А.П.¹, Тимошук А.С.¹, Петроченко В.М.¹, Козлова Н.А.¹

¹ – ВКА имени А.Ф. Можайского, Россия, Санкт-Петербург, astim2@yandex.ru

Аннотация. Представлены результаты исследования влияния формы осадков на интенсивность вымывания загрязняющих веществ из воздушного бассейна Санкт-Петербурга в 2017 году. Рассматриваются основные методы и средства модифицирования облаков различных форм в интересах снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха, метеорологические условия, модифицирование, вымывание вредных примесей, осадки различных форм.

По данным Всемирной организации здравоохранения [1], свыше 92% жителей планеты проживают на территориях с уровнем загрязнения атмосферного воздуха, превышающим официальные пределы безопасности. Каждый год около 6 млн. людей в мире умирают непосредственно из-за загрязнения воздуха, из них порядка 140 тыс. граждан Российской Федерации. К сожалению, в 2017 году и в Санкт-Петербурге по-прежнему часто наблюдались состояния повышенного загрязнения воздуха [2]. Выбросы в атмосферу составили 559,5 тыс. тонн год. Основным источником загрязнения являлся автомобильный транспорт – на его долю в 2017 году пришлось около 84,4% выбросов. С учетом вышеизложенного исследования, связанные с разработкой методов прогнозирования осадков из облаков различных форм, а также методов и средств вызывания (интенсифицирования) осадков с целью вымывания из атмосферы вредных примесей являются актуальными. Исходя из этого ниже представлены результаты исследования влияния формы осадков на уровень загрязнения атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге по данным за 2017 год.

В соответствии с данными доклада об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2017 году [2], пиковые значения концентраций загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферном воздухе наблюдались в теплый период года с максимумом концентраций в июле 2017 года (несмотря на высокое количество выпавших за месяц жидких осадков – порядка 125 мм). Наименьшие концентрации ЗВ наблюдались в холодный период года, когда, в соответствии с данными табл.1, выпадали осадки преимущественно в твердой форме (49,4 %). На осадки в смешанной и жидкой формах приходилась одинаковая повторяемость – по 25,3% случаев.

Таблица 1 – Число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками в Санкт-Петербурге за 2017 год

вид осадков	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
твердые	17	17	10	3	0	0	0	0	0	2	9	17	75
смешанные	8	5	7	5	1	0	0	0	0	3	7	7	43
жидкие	2	2	4	9	15	18	17	17	19	17	9	3	132

Таким образом, метеорологические условия, наряду со сложившейся градостроительной ситуацией, играют важнейшую роль в формировании качества воздушной среды Санкт-Петербурга [3]. Применение современных методов и средств модифицирования облаков различных форм может позволить значительно снизить уровень загрязнения атмосферного воздуха, эффективно бороться с парниковыми газами в воздушных бассейнах крупных мегаполисов, включая и Санкт-Петербург. В работах [4-6] для этих целей предлагается использовать методы очищения воздушных бассейнов крупных городов от загрязнения примесями путем рассеяния облаков, а также путем вызывания ис-

кусственных и интенсифицирования естественных осадков из переохлажденных внутримассовых слоистых, слоисто-кучевых облаков. В этих работах приведены оценки повторяемости пригодных к модифицированию облаков различных форм над Санкт-Петербургом и Москвой по данным самолетного зондирования атмосферы ТАЭ-7,7м. Так, согласно [4], пригодными к рассеянию холодный период года являются 70,1% переохлажденных слоистых, слоисто-кучевых облаков. С учетом значительной повторяемости благоприятных для модифицирования метеорологических условий в Санкт-Петербурге, наличия в России самолетов, оборудованных специальными установками и генераторами для диспергирования химических реагентов с целью засева облаков, проведение работ по их модифицированию с целью борьбы с загрязнением атмосферного воздуха является актуальным.

Вывод: процесс выпадения осадков является важной стадией выведения загрязняющих веществ из атмосферы. Для снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха представляется целесообразным использование методов и средств модифицирования облаков различных форм, особенно в холодный период переходных сезонов года.

Литература

1. ВОЗ публикует оценочные данные (с разбивкой по странам) по воздействию загрязнения воздуха на здоровье человека. – URL: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/air-pollution-estimates/ru/> (дата обращения: 12.03.2018).
2. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2017 году/ Под редакцией И.А. Серебрицкого. – СПб.: ООО «Сезам-принт», 2018. – 158 с.
3. Доронин А.П., Тимощук А.С., Шабалин П.В. Результаты исследования метеорологических условий формирования высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге по данным за 2017 год // Труды ВКА имени А.Ф. Можайского. – СПб.: ВКА имени А.Ф. Можайского, 2018, № 662. – С. 129–134.
4. Метод очищения воздушных бассейнов крупных городов от загрязняющих примесей путем рассеяния облаков /Доронин А.П., Дидык О.И., Фролов К.О., Шмалько С.А. // Сборник научных трудов «Современные направления развития технологии, организации и экономики строительства», 17 апреля 2014г., Санкт-Петербург. – СПб.: Военный институт ВА МТО имени генерала армии А.В. Хруничева, 2014. – С. 88–92.
5. Метод очищения воздушных бассейнов крупных городов от загрязняющих примесей путем вызывания искусственных осадков из переохлажденных внутримассовых слоистообразных облаков / Шмалько С.А., Доронин А.П., Козлова Н.А., Петроченко В.М. // Сборник научных трудов «Современные направления развития технологии, организации и экономики строительства», 16 апреля 2015г., Санкт-Петербург. – СПб.: Военный институт ВА МТО имени генерала армии А.В.Хруничева, 2015. –С. 69–74.
6. Метод очищения воздушных бассейнов крупных городов от загрязняющих примесей путем интенсифицирования естественных осадков из переохлажденных внутримассовых слоистообразных облаков / Шмалько С.А., Доронин А.П., Дидык О.И., Козлова Н.А., Петроченко В.М. / Сборник научных трудов «Современные направления развития технологии, организации и экономики строительства», 28 апреля 2016г., Санкт-Петербург. – СПб.: Военный институт ВА МТО имени генерала армии А.В. Хруничева, 2016. – С. 63–65.

TO THE QUESTION OF THE RESEARCH OF INFLUENCE OF THE FORM OF RAINFALL ON INTENSITY OF WASHING AWAY OF POLLUTANTS FROM THE AIR BASIN OF ST. PETERSBURG

Doronin A.P.¹, Timoshchuk A.S.¹, Petrochenko V.M.¹, Kozlova N.A.¹

¹ – Military and space academy named after A.F. Mojaiskiy, Russia, St. Petersburg, astim2@yandex.ru

Abstract. The results of the study of the influence of the form of precipitations on the intensity of washing of pollutants from the air basin of St. Petersburg in 2017 are presented. The main methods and means of modification of clouds of different forms in order to reduce the atmospheric air pollution are considered.

Keywords: air pollution, meteorological conditions, modification, washing of pollutants, form of precipitations.