

Секция «Динамика и взаимодействие гидросферы, атмосферы, литосферы и криосферы»

Моделирование переноса частиц в городской среде с высоким пространственным разрешением

Научный руководитель – Степаненко Виктор Михайлович

Варенцов Александр Иванович

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра метеорологии и климатологии, Москва, Россия

E-mail: jdeadfox17@gmail.com

Воздух - один из важнейших ресурсов для поддержания жизни человека, имеющий сложный газовый состав. Но также в нём содержится множество различных взвешенных или влекомых ветром частиц, влиянием которых на человека и природу нельзя пренебрегать. Такие частицы могут различаться по размеру, форме, химическому составу и другим параметрам. Даже в местности, не испытавшей на себе антропогенного влияния, перенос частиц может представлять опасность для человека или экосистемы. Городская среда не может функционировать без транспорта и антропогенных сооружений - источников техногенных выбросов, в том числе различных твёрдых и жидких частиц, попадающих в воздух и зачастую имеющих более сильное относительно природных частиц негативное влияние на здоровье человека, животных и растений. Пространственная неоднородность источников выбросов и сложная геометрия городской застройки сильно усложняют процесс переноса, что может приводить к высоким концентрациям и накоплению частиц на ограниченных территориях [1]. В городской среде присутствуют антропогенные и природные компоненты, поэтому изменяется и перенос природных частиц: пыльцы растений, снега, капель, пыли и других [2]. Непосредственное влияние на здоровье человека и состояние окружающей среды обуславливает большую важность задачи моделирования и прогнозирования переноса частиц в городской среде.

В последние годы с развитием технологий стали доступны всё более мощные вычислительные возможности и гидродинамические модели, имеющие высокое пространственное и временное разрешение. Однако доступные модели переноса частиц не позволяют описать специфику переноса в атмосфере всего разнообразия частиц разных форм, размеров и масс, так как позволяют задать лишь некоторые из параметров. Поэтому в данной работе создаётся универсальный вычислительный алгоритм для описания максимального разнообразия частиц при различных метеорологических условиях и разной геометрии застройки. Готовым результатом является технология, позволяющая оценить распространение и оседание шарообразных частиц различных размеров и масс на масштабах до первых сотен метров с учетом заданных геометрии зданий и полей метеорологических величин. Также алгоритм позволяет использовать различные методы учёта турбулентных движений, сил сопротивления и других факторов, влияющих на процесс переноса. В дальнейшей работе планируется добавление способов взаимодействия с более сложными формами частиц.

Источники и литература

- 1 Droste, A.M., Steeneveld, G.J., Holtslag, A.A.M., 2018. Introducing the urban wind island effect. *Environmental Research Letters* 13, 094007. URL: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aad8ef/> (дата обращения 28.11.2018)
- 2 Власов, Д.В. Геохимия тяжелых металлов и металлоидов в ландшафтах Восточного округа Москвы: дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.23: защищена 26.11.2015 / Автор

Власов Дмитрий Валентинович.- М., 2015.- Режим доступа: <https://istina.msu.ru/dissertations/10627514/> (дата обращения 11.02.2019)