

Микромасштабное моделирование скорости ветра в городской застройке во время экстремальных погодных событий

Научный руководитель – Константинов Павел Игоревич

Николаева Елизавета Валентиновна

Студент (бакалавр)

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

E-mail: nikolael99@mail.ru

С каждым годом города застраиваются все больше и больше. Из-за неоднородности городской застройки ветровой поток претерпевает множество изменений, связанных с преодолением препятствий, обтеканием зданий и изменением своего направления. Все перечисленные действия могут способствовать возникновению резких порывов ветра или зон с застоем воздуха. Поэтому оценка и мониторинг ветровой ситуации в городской среде имеют важное значение, особенно в условиях экстремальных погодных явлений. Это необходимо для учета ветровой нагрузки при проектировании, расчете выносимости строительных материалов и дальнейшей эксплуатации зданий, а также для обеспечения удобства пребывания человека в городе.

Основной целью данной работы является возможность спрогнозировать высокие скорости и порывы ветра в городских условиях на микромасштабном уровне при таких явлениях, как шквал или ураган. Получение данных знаний позволит увеличить комфортность пребывания человека на улице, а также предотвратить несчастные случаи и материальные убытки.

Прогнозирование описанных выше ситуаций возможно только при использовании модели с высоким разрешением. Для выполнения поставленной задачи рассчитывалось поле ветра в приземном слое на территории кампуса МГУ при помощи модели ENVI-met[1]. ENVI-met - это трехмерная негидростатическая микроклиматическая модель, способная рассчитывать и моделировать климат в городских районах с типичным разрешением сетки от 0,5 до 10 метров в пространстве и 10 секундами во времени. В качестве входных параметров при моделировании брались скорость и направление ветра, зафиксированные на метеостанции МГУ в условиях шквала 29 мая 2017 года. В этот день в Москве были достигнуты наиболее высокие в XXI веке скорости ветра, в отдельных районах с порывами до 27-30 м/с. Для данной синоптической ситуации производилось моделирование с изменением направления ветра по основным румбам, при этом скорость задавалась такой же, как при шквале.

Результатом работы являются карты распределения ветра при одинаковой скорости и различных направлениях. Смоделированные карты показывают распределение ветрового поля, на котором отмечены уязвимые зоны с высокими скоростями. При дальнейшем анализе полученных данных можно делать выводы о том, какие места будут являться потенциально опасными для людей и где возможно падение деревьев при определенных погодных условиях.

Источники и литература

- 1) Lee, H., H. Mayer, and W. Kuttler, 2019: To what extent does the air flow initialisation of the ENVI-met model affect human heat stress simulated in a common street canyon? Int. J. Biometeorol., 63, 73–81, <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1637-9>.