

Изучение влияния водно-зеленой инфраструктуры на климатическую комфортность в центральной части Москвы в условиях "волны жары"

Научный руководитель – Константинов Павел Игоревич

Коспанов Ален Арманович

Студент (бакалавр)

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

E-mail: kospanov.alen@gmail.com

В условиях изменяющегося климата волны тепла будут все чаще приходиться на территорию Московской агломерации. Рекорд температуры для города Москва был установлен 29 июля 2010 года и составил +38,2 градуса по данным станции ВДНХ. Однако современная тенденция - вырубка деревьев, вокруг крупных магистралей, сходящихся к центру города. Это усиливает эффект городского каньона и может приводить к увеличению ощущаемой температуры, что негативно влияет на здоровье жителей мегаполиса. Повышенные температуры приводят к тепловому стрессу для организма. Задачей исследования являлась оценка влияния деревьев на метеорологические показатели и показатели комфортности.

В рамках решения задачи проводилось моделирование с использованием модели ENVI-MET. [1] Данная модель разработана в Университете Майнца и представляет собой негидростатическую микроклиматическую модель с широким выбором возможностей задания городского ландшафта. Возможности этой модели для микроклиматического моделирования были продемонстрированы как в России [2], так и за рубежом [3]. В качестве исследуемого полигона была выбрана область вокруг метеостанции Балчуг размерами 1960 на 1380м. Данная территория была выбрана, из-за присутствия метеостанции, а также областей с древесной растительностью (Александровский сад и Болотная площадь)

Вычислительные эксперименты проводились для самого жаркого дня в Москве за историю наблюдений: 29 июля 2010 года в 15 часов температура воздуха на станции Балчуг составила +38,5 градусов. В результате моделирования территории с реальным распределением деревьев без них появилась возможность оценить эффект от наличия древесной растительности на основные метеорологические показатели (температура, влажность, скорость ветра), а также оценить влияние деревьев на показатели комфортности (на примере индекса PET, температуры поверхности кожи и тд.) Серия экспериментов на вычислительной архитектуре AMD Ryzen 5 3600 Hexa-Core, Simultaneous Multithreading, RAM: 64 GB DDR4, Hard drive: 2 x 512 GB NVMe SSD, (software-RAID 1) потребовала в сумме порядка 48 часов. За данное время было смоделировано по 2 часа с деревьями и без с шагом 30 минут.

Согласно результатам моделирования в условиях экстремально жаркой погоды разница в индексе комфортности PET может достигать 3,5 градусов. Данное различие велико, оно может быть разницей между высоким и экстремальным тепловым стрессом [4]. Абсолютная разность смоделированной температуры воздуха составила 6,5 градусов. Причиной различия с PET может являться уменьшение температуры воздуха древесным покровом, но увеличением влажности, что негативно сказывается на комфортности для человека при данных температурах.

Результатом исследования стало получение карт распределения различных метеорологических и биоклиматических показателей для территории центра Москвы с наличием деревьев и без них. Получены оценки влияния растительности на распределение и значения метеорологических показателей. К сожалению, из-за особенностей задания водных объектов в модели, влияние водных объектов не было выражено в должной мере.

Источники и литература

- 1) ENVI-met: <https://www.envi-met.com> Дата обращения: 03.03.2021 21:00
- 2) E V Nikolaeva et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 611 p12-20
- 3) Rui, L., Buccolieri, R., Gao, Z. et al. Study of the effect of green quantity and structure on thermal comfort and air quality in an urban-like residential district by ENVI-met modelling. Build. Simul. 12, 183–194 (2019)
- 4) T. R. Oke, University of British Columbia, Vancouver, G. Mills, University College Dublin, A. Christen, University of Freiburg, J. A. Voogt, University of Western Ontario p397