

**Разработка системы мониторинга условий термического комфорта для
Московского мегаполиса в режиме реального времени**

Научный руководитель – Константинов Павел Игоревич

Перхурова Анастасия Александровна

Студент (бакалавр)

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

E-mail: an.perkh@gmail.com

В каждый момент своей жизни человек испытывает термический стресс того или иного уровня. Он складывается из 2 основных частей: погодное состояние определённой территории и продукция тепла самого человека за счёт активности и жизнедеятельности организма [1]. Подробно вопросами термического стресса занимается теория термического комфорта. В качестве количественных показателей выступают индексы комфортности (например: физиологически эквивалентная температура, универсальный термический индекс климата и другие). Для некоторых индексов выведена эмпирическая формула расчёта, другие основаны на тепловых моделях человеческого тела и рассчитываются при помощи диагностической модели RayMan [2], разработанной и активно реализуемой сейчас в Университете Фрайбурга и Метеорологической службе Германии (DWD). Было проведено множество исследований на тему влияния испытываемых населением уровнями термического стресса на здоровье людей. Результаты подтвердили тесную связь между ними, поэтому изучение условий термического комфорта очень важное направление в биометеорологии.

В 2019 году была создана система прогнозирования условий термического комфорта в реальном времени на территории кампуса МГУ с итоговой визуализацией расчётных данных на сайте[3] (рис. 1).

В настоящей работе произведена попытка создания блока расчёта индексов комфортности, включаемых в общую систему мониторинга за погодой для территории Московского мегаполиса[3]. Программный блок расчёта параметров комфортности был написан на компьютерном языке Python с использованием специализированных библиотек, обладающих автоматизирующим функционалом обращения к клавиатуре и кликам мыши. Необходимость использования библиотеки обусловлена закрытостью кода расчётов моделей теплообмена, зашитые в RayMan.

Таким образом, пользователь, воспользовавшись разработанной системой мониторинга, сможет получать комплексное представление о наружной обстановке: как значения метеорологических элементов (температура воздуха, влажность, облачность, осадки и другое), так и уровень термического стресса. Погодная информация собирается с автоматических метеорологических станций NetAtmo в течение получаса после срока. Автоматические станции измеряют метеорологические параметры с часовой дискретностью. Таким образом, загружаемые в систему данные можно считать свежими и актуальными. Предоставляемая информация визуализируется при помощи карты с обозначением на ней пунсонов (метеорологических станций), по которым производится дальнейший расчёт. Данная платформа была разработана для удобства донесения необходимой информации до населения мегаполиса, а также для удобства использования системы мониторинга и восприятия данных.

Источники и литература

- 1) Емелина С.В., Константинов П.И., Малинина Е.П., Рубинштейн К.Г. Оценка информативности некоторых биометеорологических индексов для разных районов России // Метеорология и гидрология 2014. Выпуск 7. С. 25-37.
- 2) Matzarakis A and Rutz F 2005 Application of RayMan for tourism and climate investigations Annalen der Meteorologie 41 2 631-6
- 3) Perkhurova A.A., Konstantinov P.I., Varentsov M.I., Shartova N.I., Samsonov T.E. and Krainov V.N. Real-time microscale modeling of thermal comfort conditions in Moscow region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. №386.

Иллюстрации



Рис. 1. Визуализация значений индекса комфортности на карте территории МГУ.