

Температура поверхности в Московском регионе по данным полярно-орбитальных спутников Terra и Aqua

Научный руководитель – Локощенко Михаил Александрович

Енукова Евгения Александровна

Аспирант

Государственный университет «Дубна», Факультет естественных и инженерных наук,
Дубна, Россия

E-mail: black_cat_05.05@mail.ru

Радиометрические измерения температуры поверхности T_{Π} с борта космических аппаратов ведутся уже несколько десятилетий. Для Московского региона накоплены многолетние ряды данных спутников Aqua и Terra с высоким разрешением как в пространстве (1 км), так и во времени (сутки). Точность измерений T_{Π} составляет $\pm 0,1$ °С. Были отобраны 108 космических снимков за период с 2009 по 2013 гг. в условиях ясного неба и при положении Москвы в центре полосы съёмки, когда нет сильных радиометрических помех. Таким образом, пригодными для анализа оказались лишь 3% имеющихся снимков. Для территории Москвы и Московского региона составлены подробные векторные слои их границ. Наибольшие значения T_{Π} в среднем за год вплоть до $+8$ °С и даже более отмечены в приграничных районах соседней Рязанской области; наименьшие - от 1 до 2 °С - на северо-западе Подмосквья.

Как известно, почти любой город, даже маленький, создаёт внутри себя поле повышенных значений температуры и воздуха, и поверхности; это явление называется «островом тепла». Наряду с общими оценками T_{Π} , подробно изучен поверхностный «остров тепла» Москвы и его пространственная структура. В среднем за весь пятилетний период исследования интенсивность поверхностного «острова тепла», то есть разность средней температуры поверхности внутри города и в Московской области, составила 2,6 °С. В годовом ходе этого показателя максимум наблюдается летом (3,6 °С), а минимум - осенью (1,1 °С).

Предложена классификация видов городской поверхности по термическому режиму. Внутри Москвы выделено 5 различных типов: зона плотной городской и промышленной застройки при отсутствии зелёных насаждений, городские леса и парки, поверхности открытой воды, пустыри и луговые поверхности, а также песчаные поверхности (карьеры и пляжи). Заметим, что значительную долю площади города занимает промежуточный тип озеленённой застройки (обширные скверы во дворах между отдельными зданиями). Термический режим трёх из пяти предложенных видов изучен по имеющимся данным.

Наиболее подробно исследованы городские леса и парки Москвы - локальные «острова холода» внутри городского «острова тепла». Выявлено 22 зелёные зоны площадью $\geq 0,5$ км². Средняя интенсивность «островов холода» внутри Москвы, то есть разность средних значений температуры поверхности в городских лесопарках и в остальной незалесённой части города, в среднем за пять лет составила -1,4 °С (при $\sigma = 1,2$ °С). Для внутренней части лесопарковых зон без учёта краевых эффектов интенсивность «островов холода» составляет в среднем -2,4 °С. Она имеет хорошо выраженный годовой ход: наибольшие по абсолютной величине значения наблюдаются при активной вегетации летом (-2,5 °С), наименьшие - зимой и осенью (-0,5 и -0,6 °С). Получены статистически значимые зависимости интенсивности отдельных «островов холода» и их среднего вегетационного индекса от размера парка.

Источники и литература

- 1) 1. Сорокина (Енукова) Е.А., Локощенко М.А. Поверхностный «остров тепла» в Москве по данным спутников. Вестник Университета «Дубна», 2017, в печати.