

Оценка экосистемных функций городов (на примере урбоэкосистем Сингапура)

Научный руководитель – Алексеева Нина Николаевна

Ли Маргарита Юрьевна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Москва, Россия
E-mail: limargo1996@mail.ru

Цель работы - рассмотреть экосистемные функции крупного города, а также оценить их значение для отдельных урбоэкосистем. Объект исследования Сингапур - один из самых экономически развитых и при этом комфортных для проживания городов мира с населением около 5,7 млн человек (2019, оценка). Этот город-государство, практически лишенный природных ресурсов, с плотной застройкой и высокой плотностью населения (свыше 7700 чел./км²), находит эффективные решения сложных экологических проблем.

В задачи исследования входило рассмотрение экосистемных функций зеленой инфраструктуры в городах, характеристика физико-географических и социально-экономических условий города, выделение урбоэкосистем Сингапура, рассмотрение экосистемных функций на основании сети урбоэкосистем Сингапура, оценка потенциала различных урбоэкосистем по оказанию экосистемных услуг, включая депонирование углерода [2].

За основную операционно-территориальную единицу была принята урбоэкосистема (УГС) - часть территории города с однородной застройкой с учетом функциональных зон и схожими характеристиками озелененности, запечатанности и обводненности. Моделирование урбоэкосистем проходило в несколько этапов и включало выделение значимых зеленых зон города, водных объектов и транспортных барьеров, учет гипсометрических характеристик в случае большой площади урбоэкосистемы. Таким образом, было выделено 37 урбоэкосистем, со средней площадью 1943 га. В каждой урбоэкосистеме была проведена дифференциация зеленой инфраструктуры на основе данных OSM [3], были выделены лесные территории, открытые озелененные пространства (большие луга и газоны), межквартальные открытые озелененные пространства (лужайки, спортивные площадки, площадки детских садов), кустарниковые территории, парковые территории (парки, зоопарки, парки при церквях и кладбищах), водные объекты и водно-болотные угодья. Например, в урбоэкосистеме №24 около 80% площади занято лесными территориями. Помимо этого, на основе многоканального снимка Landsat 8 были рассчитаны значения NDVI, и далее на основе регрессионных уравнений из статьи [1] была рассчитана биомасса по следующей формуле:

$$\text{Биомасса (т/га)} = 3.854 + 2.6586 * 5.685 + 0.7019 * ((\text{NDVI} \geq 0.57)\%),$$

где $\text{NDVI} \geq 0.57$ - процент площади полигона со значением $\text{NDVI} \geq 0.57$

Таким образом, содержание биомассы в разных урбоэкосистемах варьирует от 21 т/га в УГС №2 до 192 т/га в УГС №25. Такой большой разброс значений связан со значительной неоднородностью распространения объектов зеленой инфраструктуры в городе, но несмотря на это городские территории в целом содержат достаточно большое количество углерода, сконцентрированного в биомассе растений.

Источники и литература

- 1) Goh J. Y. et al. Estimating biomass in managed urban greenery areas using canopy cover percentages derived from NDVI. – 2011.

- 2) Friess D. A. Singapore as a long-term case study for tropical urban ecosystem services //Urban ecosystems. – 2017. – Т. 20. – №. 2. – С. 277-291.
- 3) Open Street Map. URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=11/1.3148/103.8194>.
Дата обращения: 15.12.2019.