

УДК 528.88

**ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ КРОНОЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ЗАПОВЕДНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДЗЗ И ПЛАТФОРМЫ GOOGLE
EARTH ENGINE**

Максимович Н. В. (СПбГУ)

**Научный руководитель – кандидат географических наук, старший преподаватель
Андреева Т. А. (СПбГУ)**

Введение. С появлением всё большего количества данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), их видов, инструментов их анализа и обработки возрастает возможность моделирования экосистемных услуг и их оценки на больших территориях заповедников. В нашей стране, в том числе благодаря использованию данных ДЗЗ, проводилась оценка экосистемных услуг в рамках проекта ТЕЕВ-Russia [1] в 2013-2021 годах. Однако, в этом проекте не были использованы существующие на данный момент средства обработки данных ДЗЗ, что было учтено автором при разработке собственного алгоритма. Так, платформа Google Earth Engine (GEE) позволяет моделировать процессы экосистем практически в онлайн режиме, значительно снижая время обработки данных ДЗЗ и затрачиваемые на это ресурсы. Также с развитием инструментов обработки данных ДЗЗ и пространственных данных в целом повышается точность создаваемых моделей, которые могут быть использованы в целях устойчивого развития территорий. Автором был предложен алгоритм моделирования некоторых регулирующих экосистемных услуг на примере расчета модели RUSLE и вычисления биомассы экосистем с помощью методов машинного обучения и данных геоботанических описаний.

Основная часть. В данном исследовании были выбраны регулирующие услуги в качестве тех, которые можно оценить с помощью ДЗЗ и платформы Google Earth Engine. В частности, были смоделированы биомасса и способность противодействия эрозии почв для экосистем заповедника. В качестве вспомогательных материалов были использованы данные геоботанических описаний, составленных сотрудниками Ботанического института и относительно современная карта части заповедника (кальдеры Узон). Для оценки двух регулирующих услуг было сделано следующее:

- Использованы спутниковые данные (Sentinel-2B) для классификации экосистем методом “Random Forest” для последующей оценки биомассы экосистем. Вследствие обработки полученный результат можно использовать для мониторинга изменений в растительности и оценки ее влияния на регуляцию углеродного цикла [2];
- Использованы дополнительные данные ДЗЗ (SRTM и TERRACLIMATE) и полученный растр с классифицированными экосистемами для оценки их способности к потере и восстановлению своих свойств и грунта под воздействием воды, что было использовано для моделирования опасности водной эрозии и способности экосистем заповедника ей противостоять. Интерпретация результата проводилась с помощью использования модели RUSLE.

Выводы. Составлен алгоритм оценки биомассы экосистем и опасности водной эрозии для них. Также была произведена оценка точности моделей с помощью матрицы ошибок, было учтено пространственное разрешение данных ДЗЗ. Оценены применимость данных ДЗЗ и использование платформы GEE, а также методов машинного обучения для моделирования регулирующих экосистемных услуг на большую территорию одной из частей Кроноцкого государственного заповедника – кальдеры Узон.

Список использованных источников:

1. Бобылев С. Н. и др. Экосистемные услуги России: Прототип национального доклада.

– 2016.

2. Burkhard B., Maes J. Mapping Ecosystem Services. Sofia: Pensoft Publishers, 2017. 374 pp.