

УДК 004.93

Воробець І. – ст. гр. СН-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ РОЗРАХУНКУ NDVI ДЛЯ АГРОТЕХНІЧНОГО СЕКТОРУ

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. Крамар О.І.

Vorobets I.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

NDVI CALCULATING SOFTWARE FOR THE AGROTECHNICAL SECTOR

Supervisor: Ph.D., Assoc. Prof. Kramar O.I.

Ключові слова: моніторинг рослинності, вегетативний індекс, спектр світла.

Keywords: vegetation monitoring, vegetative index, light spectrum.

Моніторинг рослинного покриву землі відіграє важливу роль при оцінці ефективності агробізнесу. Зокрема, він дає можливість відслідковувати посухи чи проблемні стосовно вегетації або шкідників ділянки полів, спрогнозувати виробництво сільськогосподарської продукції, дозволяє вчасно внести агрокорективи чи здійснити логістичну оптимізацію.

Моніторинг можна здійснювати з допомогою дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) та геоінформаційних систем (ГІС) [1]. При обчисленні рослинності використовуються вегетаційні індекси, які базуються на спектральній оцінці отриманого зображення. Нормалізований диференційний вегетаційний індекс (NDVI) є одним з параметрів, які найчастіше застосовують.

Хлорофіл рослин поглинає багато видимого світла, яке використовується у фотосинтезі. При цьому листя відбиває ближнє інфрачервоне світло. Чим більше зеленого листя має рослина, тим більша різниця відбитого світла у видимому та інфрачервоному діапазонах [2]. Саме на порівнянні інтенсивності таких спектральних каналів базується обчислення NDVI. Індекс розраховується за формулою:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED},$$

де NIR – інтенсивність відбитого світла у ближньому інфрачервоному спектрі, RED – інтенсивність відбитого світла в червоному діапазоні спектру.

Для зменшення впливу хмарності, вологості ґрунту та інших факторів середовища на оцінку рослинності використовують й інші вегетаційні індекси, а саме: відносний вегетаційний індекс (RVI), удосконалений вегетаційний індекс (EVI), ґрунтовий вегетаційний індекс (SAVI) тощо.

Проблему обчислення вегетаційних індексів можна вирішити використанням спеціальних онлайн-сервісів для аналізу супутникових даних (наприклад LandViewer від EOS) або ГІС (наприклад ArcGIS). Суттєвими недоліками цих продуктів є платні тарифи, дорога ліцензія та необхідність певних навичок для роботи з геоданими.

Завданням даної роботи є розробка програмного застосунку, за допомогою якого здійснюється обчислення NDVI. Під час роботи застосунку розраховується значення яскравості кожного пікселя вхідних зображень у видимому червоному та ближньому інфрачервоному каналах шляхом комбінації значень червоного, зеленого та синього кольору. За цими значеннями обчислюється значення NDVI для кожного пікселя в межах від -1 до 1 [3]. Проблема візуалізації даних вирішена шляхом надання кожному

відповідному пікселю вхідного зображення певного кольору, отриманого завдяки конвертації значення NDVI даного пікселя.

Отриманий програмний продукт планується застосовувати для потреб моніторингу за рослинністю на основі даних відеозйомки безпілотних літальних апаратів чи квадрокоптерів, зокрема для агрохолдингу «Мрія».

Література:

- [1] Ozyavuz M., Bilgili B.C., Salici A. Determination of vegetation changes with NDVI method // Journal of Environmental Protection and Ecology.– 2015.– vol. 16, No. 1.– pp. 264–273.
- [2] Measuring Vegetation (NDVI & EVI) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://earthobservatory.nasa.gov/features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php.
- [3] Гребень А.С., Красовская И.Г. Анализ основных методик прогнозирования урожайности с помощью данных космического мониторинга, применительно к зерновым культурам степной зоны Украины // Радиоелектронні і комп'ютерні системи.– 2012.– №2 (54).– С. 170–180.

УДК 004.9+623.746

Криськова С. – ст. гр. СН-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОЕКТИ З РОЗШИРЕННЯ ДОСТУПУ ДО ІНТЕРНЕТУ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЮЧИХ АПАРАТІВ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Мацюк О.В.

Kryskova S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

PROJECTS OF EXPANSION OF ACCESS TO THE INTERNET WITH USE OF PILOTLESS AIRCRAFTS

Supervisor: PhD, assoc. prof. Matsiuk O.V.

Ключові слова: дрони, сонячні батареї, Інтернет.

Key words: drones, solar panels, Internet.

На початку 2010-х рр. компанії Google та Facebook помітили потенціал висотних літаків на сонячних батареях для доставки широкопasmового інтернету в місця, де відсутнє провідне з'єднання. Обидві компанії спробували самотужки створити безпілотні літаючі апарати (БПЛА) на сонячних батареях (пошуковий гігант – проект «Titan», соціальна мережа – проект «Aquila»). Google невдовзі відмовився від спроби створення БПЛА і зосередився на використанні повітряних куль (проект «Loon»). Однак повної відмови від розробки дронів не відбулося, оскільки компанія придбала виробника БПЛА на сонячних батареях Titan Aerospace, який входив до сфери зацікавленості Facebook. Американська компанія Titan Aerospace створює БПЛА на сонячних батареях, які можна використовувати з метою ретрансляції радіосигналів і картографії, і у 2015 р. оголосила про розробку дрону, який зможе гарантувати під'єднання до мережі зі швидкістю до 1 Гбіт/с, залишатися на висоті біля 20 км над рівнем моря без ремонту протягом 5 років.

Facebook у 2014 р. оголосив про початок реалізації проекту Facebook Internet.org у співпраці з компаніями Nokia і Samsung, метою якого є підключення до всесвітньої мережі майже 3 млрд людей, які проживають у віддалених від «цивілізації» регіонах. Для цього було залучено британську компанію Ascenta. Планувалося, що літальний апарат матиме розмах крил більше 40 метрів (можна порівняти з розмірами Boeing 737), але вага його буде менша, ніж у легкового автомобіля. Найголовніше, що БПЛА мав би перебувати на