

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

висоті біля 20 км протягом декількох місяців. Енергію, необхідну для роботи двигунів та іншої апаратури, мали забезпечувати встановлені на крилах сонячні батареї. Для втілення проекту у життя потрібно подолати багато перешкод: отримати відповідний завданням варіант БПЛА, обзавестися дозволом регулюючих органів і придумати рішення для нічних польотів – не найкращого часу для роботи фотоелементів. Оскільки безпілотник забезпечують енергією сонячні батареї, необхідно було розробити ефективний і легкий акумуляторний модуль, потужності якого вистачить не тільки для польотів в темний час доби, а й на саму трансляцію інтернет з'єднання. Спочатку у якості носія розглядався високошвидкісний безпілотник Aquila UAV, прототип якого працював на сонячних батареях потужністю 5000 Вт. і керувався з землі командою з 12 спеціалістів. Він мав перебувати у польоті до 90 діб (максимальна швидкість при цьому 130 км/год) і роздавати доступ у мережу в радіусі до 80 кв. км. за допомогою лазерного променя. У 2018 р. стало відомо про відмову Facebook від розробки цього проекту і про закриття заводу у Бріджуотері (Велика Британія).

Цього ж року було оголошено про співпрацю Facebook з авіаційним гігантом Airbus Group щодо тестування безпілотних апаратів на сонячній енергії для роздачі інтернету у важкодоступних районах Землі. В якості платформи передбачено використання БПЛА Zephyr Airbus, який ще називають висотним псевдо супутником (HAPS – High Altitude Pseudo Satellite). На відміну від супутників на низькій орбіті, які зазвичай проходять над певною точкою раз у 90 хв., Zephyr може «висіти» над конкретним об'єктом місяцями без зупинки. Досягти цього вдалося завдяки комбінації дуже ефективних сонячних панелей і літій-сірчаних акумуляторів, які живлять мотори дрону на великій висоті. Розмах крил БПЛА Zephyr-8 становить 25 м, а вся конструкція важить 60 кг. І, хоча корисне навантаження становить лише 5 кг, цього вистачає для установки, наприклад, потужної відео системи. Також на рішення вибрати саме цю модель вплинула позиція міністерства оборони Великої Британії, яке оголосило про закупівлю партії БПЛА Zephyr для власних потреб. Випробування показали, що в межах 40 градусів північної і південної широти вони можуть діяти у будь-яку пору року в якості пристроїв віддаленого спостереження чи мобільних комунікацій.

Однак провідні компанії в аерокосмічній галузі теж почали інвестувати кошти у схожі проекти. Японський технологічний гігант SoftBank у партнерстві з NASA і американською аерокосмічною компанією AeroVironment створила масивний безпілотник Hawk 30 для передачі інтернету. Апарат Hawk 30 має вигнуту конструкцію «літаючого крила», десять електричних двигунів і працює, переважно, на сонячній енергії. Робоча висота цього БПЛА – понад 20 км, але перші випробування будуть тривати протягом трьох місяців (до липня 2019 р.) на висотах до 3 км. у Каліфорнії на базі ВПС США «Едвардс». Це не перший дрон від AeroVironment, мета якого – поширення інтернету; до нього це намагався зробити прототип Helios. У 2001 р. він пролетів на висоті 28 км, але зазнав аварії і впав у Тихий океан.

Подібні амбіції також має Ілон Маск. У його планах – постачання інтернету відразу з космосу за допомогою супутників. Перші з них, Tintin A та Tintin B, вже були успішно запущені у лютому 2018 р. за допомогою ракети Falcon 9. У рамках проекту StarLink планується запуснути 4425 таких супутників на орбіту і утворити нову систему зв'язку з доступом до широкосмугового інтернету. Сигнали мають переходити через ці супутники, великі наземні станції та антени користувачів. Кошти, отримані з реклами та продажу терміналів, планується інвестувати в проекти колонізації Місяця або Марсу.