виробниками біопалива, харчовою промисловістю, тваринництвом та птахівництвом. Біоетанол другого покоління виробляють з вторинної біомаси (наприклад, соломи, лушпиння, відходів харчової промисловості тощо). Біоетанол третього покоління виготовляють з нецукрової біомаси. Наприклад, шляхом використання в якості сировини водоростей, які відрізняються швидким накопиченням зеленої маси та невибагливістю умов вирощування. Використання нехарчової сировини для отримання біоетанолу не призводить до конкуренції з сільськогосподарськими культурами, і, відповідно робить, технологію виробництва більш привабливою.

Біоетанол можна використовувати як самостійно, так і в якості добавок до традиційного палива. Наприклад, біоетанол широко використовують у транспортній сфері як добавку до бензину, з яким біоетанол змішують в різних пропорціях (вміст біоетанолу: 5 %, 10 %, 85 %). Дискусію викликають як переваги так і недоліки застосування біоетанолу в паливних системах. У порівнянні з традиційним бензином біоетанол менш токсичний та більш вибухобезпечний, легко розкладається у навколишньому середовищі і менше забруднює атмосферу. Однак застосування біоетанолу може спричинити проблеми із запуском двигуна за низьких температур, зниження ефективності роботи двигуна.

Наразі світовий ринок біоетанолу є доволі перспективним, показуючи стабільне зростання попиту на даний вид палива. Перспективним є і вітчизняний ринок біоетанолу з точки зору економії паливних ресурсів, зменшення залежності країни від їх імпорту, особливо зважаючи на ведення агресором війни проти України.

ЦИРКУЛЯРНА ЕКОНОМІКА ЯК ШЛЯХ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

В.В. Кручина[1], І.М. Берешко[2], В.Л. Клеєвська[3]

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна
[1] завідувачка кафедрою екології та техногенної безпеки, v.kruchyna@khai.edu
[2] доцент кафедри екології та техногенної безпеки, i.bereshko@khai.edu
[3] старша викладачка кафедри екології та техногенної безпеки, v.kleyevska@khai.edu

У наш час інтенсивний розвиток економіки, зростання кількості населення, надмірне споживання, вичерпання природних ресурсів спричинюють безліч економічних, екологічних та соціальних проблем, подолання яких потребує пошуку кардинально нових підходів до питань виробництва і споживання. Одним із шляхів вирішення глобальних проблем людства, зокрема, у сфері поводження з відходами, є Стратегія сталого розвитку, тобто розвитку, спрямованого на встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі [1].

На саміті Організації об’єднаних націй з питань сталого розвитку, що відбувся у 2015 році, було затверджено 17 цілей сталого розвитку та 169 цілей підтримки. З огляду на питання впровадження принципів циркулярної економіки найважливішою є дванадцята ціль: «Відповідальне споживання та виробництво» [2].

Циркулярна економіка – це нова економічна модель. На відміну від традиційної лінійної економіки, основними ідеями циркулярної економіки є: відновлення ресурсів, вторинна переробка матеріалів, перехід до використання відновлювальних джерел енергії, наприклад, сонячної, вітрової або гідроенергії [3]. В першу чергу, циркулярна економіка спрямована на збереження енергії, а також «екологічно чисте» виробництво і споживання. Циркулярна економіка є частиною Європейського зеленого курсу, до якого приєднується і Україна.

У нашій державі щорічно утворюються величезні обсяги відходів, однак поки що відсутня розвинена інфраструктура щодо поводження з ними.

На даний час основними програмними документами з циркулярної економіки в Україні є:

– Національна стратегія управління відходами до 2030 року;
– Національний план управління відходами до 2030 року;
– Стратегія державної екологічної політики України на період до 2030 року;
– Концепція реалізації державної екологічної політики у сфері зміни клімату до 2030 року та план її реалізації;
– Стратегія низько вуглецевого розвитку України до 2050 року [3].

Однією з цілей Національної стратегії управління відходами до 2030 року є «забезпечення сталого розвитку України шляхом виконання завдань, спрямованих на екологічну та ресурсну безпеку» [4]. Як шляхи розв'язання проблеми відходів, зокрема, у сфері поводження з промисловими відходами, у стратегії вказані прийняття нормативно-правових актів, спрямованих на запровадження більш чистих виробництв (технологій) і створення мережі центрів, які надаватимуть необхідну технічну, консалтингову та інформаційну підтримку; визначення основних технологічних процесів – найкращих доступних технологій для повторного використання, перероблення та утилізації промислових відходів; створення централізованих регіональних потужностей з перероблення та утилізації промислових відходів, тощо.

У Національному плані управління відходами до 2030 року наведено конкретні заходи щодо покращення системи поводження з відходами та встановлено терміни їх виконання.

У Стратегії державної екологічної політики України на період до 2030 року як стратегічну ціль 2 визначено «Забезпечення сталого розвитку природно-ресурсного потенціалу України», а одним із завдань є «упровадження інструментів сталого споживання і виробництва» [5].

Згідно з даними річного моніторингового звіту за 2023 рік «Україна та Європейський зелений курс» у сфері поводження з відходами та циркулярної економіки у 2023 році у нашій державі набув чинності Закон України «Про управління відходами», на виконання якого було прийнято низку нормативно-правових актів, що почали діяти з липня минулого року. У листопаді 2023 року було прийнято Постанову Кабінету Міністрів України № 1166 «Про затвердження Порядку здійснення моніторингу об'єктів оброблення відходів».

Автори звіту також відзначають певний прогрес у роботі над врегулюванням поводження з відходами, власника яких не встановлено, узгодження питання віднесення речовин та предметів до побічних продуктів, особливостей оголошення припинення статусу відходів. Розроблено новий проект нормативно-правового акту в сфері експлуатації полігонів відходів. Цей нормативно-правовий акт спрямований на створення нового підходу до класифікації полігонів, а також їх експлуатації відповідно до практики Європейського Союзу. Окрему увагу у 2023 році було приділено питанням маркування пластикових пакетів з метою регулювання та обмеження їх використання згідно з вимогами Закону України «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України».

Подальше дотримання нашою державою Європейського зеленого курсу, зокрема, принципів циркулярної економіки, сприятиме вирішенню нагальних екологічних проблем, покращенню стану довкілля та більш ефективному повоєнному відновленню України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сталий розвиток. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Сталий_розвиток.

2. Горбаль Н.І., Ломага Ю.Р. // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Проблеми економіки та управління». 2022. 1(9): 9–24.

3. Циркулярна економіка. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Циркулярна_економіка.

4. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p#Text.

5. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text.

ВИЯВЛЕННЯ ПРИХОВАНИХ ЗМІН НА ПОВЕРХНІ ЗЕМЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗОБРАЖЕНЬ ІЗ КВАДРОКОПТЕРА

І.М. Берешко[1], В.В. Кручина[2], В.Л. Клеєвська[3]

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна
[1] доцент кафедри екології та техногенної безпеки, i.bereshko@khai.edu
[2] завідувачка кафедрою екології та техногенної безпеки, v.kruchyna@khai.edu
[3] старша викладачка кафедри екології та техногенної безпеки, v.kleyevska@khai.edu

Існує кілька методів, які дозволяють виявляти приховані зміни на поверхні Землі з використанням зображень, отриманих за допомогою квадрокоптера.

Один з таких методів – аналіз ортофотопланів – мозаїки зображень, знятих з квадрокоптера, яка геометрично вирівняна та відкоригована, щоб мати однаковий масштаб. Порівнюючи зняті в різний час ортофотоплани, можливо виявити природні зміни в рельєфі, наприклад, ерозію, зсуви ґрунту, або антропогенні зміни – будівництво, вирубання лісів тощо.

Проте даний метод має суттєвий недолік – він потребує наявності для порівняння знімків, зроблених за тих самих умов. Крім того, цей метод спрямований на виявлення глобальних змін.

Уникнути вказаного недоліку дозволяє аналіз спектральних даних. Зображення з квадрокоптера зазвичай містять інформацію про спектральний відбиток поверхні. Зміни у спектральному відбитку можуть свідчити про зміни в структурі, складі або стані поверхні. Наприклад, різні індекси вегетації, такі як NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), можна використовувати для кількісної оцінки змін у рослинності.

Альтернативою спектральному аналізу може бути аналіз текстури. Текстуру зображення можна використати для виявлення змін у шорсткості, гранулометрії або рельєфі поверхні. Такі текстурні характеристики як контрастність, енергія та кореляція можна оцінити кількісно.

Існує багато інструментів та програмного забезпечення, які використовують для аналізу зображень. Деякі з популярних інструментів включають ArcGIS, QGIS, ENVI, ERDAS Imagine та MATLAB. Вибір певного інструменту або програмного забезпечення визначається конкретним завданням: виявлення ерозії ґрунту, моніторинг стану інфраструктури, вивчення змін у рослинності, археологічні дослідження, пошук і рятування, розмінування.

Найбільш перспективним та ефективним, на думку авторів, є поєднання аналізу текстур і спектральних даних з використанням алгоритмів глибокого навчання.

Процес такого аналізу відбувається в декілька етапів:

1. Збір даних: отримуємо зображення з квадрокоптера, зняті в різних спектральних діапазонах (видимому, ближньому інфрачервоному, тепловізійному), для проведення спектрального аналізу, а також в різних ракурсах та з різною роздільною здатністю – для текстурного аналізу. Проводимо калібрування та геоприв’язування зображень.