

РОЗРОБКА ПРОЄКТУ «DRONE-ECO-CONTROL. ЦИФРОВИЙ КОНТРОЛЬ ВІДХОДІВ» ЯК ПРИКЛАД МОНІТОРИНГОВОЇ МОДЕЛІ СУЧАСНОГО СТАНУ ПРИБЕРЕЖНО-ЗАХИСНИХ СМУТ

Чернігівщина є прикордонним регіоном у північній частині України, що має значні площі природної заплави басейну річки Десна, яка є однією з великих, рівнинних річок, окремі екосистеми внесено до Смарагдової мережі Європи [1]. Чернігівська область у зв'язку з активними бойовими діями має сучасні виклики, які унеможливають традиційний підхід щодо виявлення стихійних сміттєзвалищ, а саме: мінна небезпека (велика площа потенційно замінована, що унеможливорює традиційні виїзди екоінспекторів у ліси та заплави річок (Десна, Сейм) та загрожує життю екоінспекторів при піших обходах); прикордонний статус (потреба у дистанційному контролі територій без залучення великої кількості персоналу); забруднення річок (стихійні звалища в басейні Десни та Сейму загрожують якості питної води всього регіону); економічна складова (брак точних даних призводить до неефективного використання техніки й пального).

Цілі проєкту «Drone-Eco-Control. Цифровий контроль відходів»: інвентаризація: виявити 100% несанкціонованих звалищ у важкодоступних зонах за допомогою аерофотозйомки; діджиталізація: створити інтерактивну мапу для громади з ділянками та їхніми характеристиками та електронну базу даних, де кожне звалище має свої координати, фото з висоти та чітко визначену площу забруднення; безпека: забезпечити екологічний контроль без ризику для життя фахівців щодо вибухонебезпечних предметів на прибережно-водних територіях; оптимізація: розрахувати об'єми відходів (у м³) через 3D-моделювання для точного планування логістики утилізації сміттєзвалища; юридична відповідальність: сформувати доказову базу (фото/відео) для накладання штрафів на порушників згідно законодавства України.

Проєкт базується на використанні БПЛА, оснащених камерами високої роздільної здатності та мультиспектральними сенсорами. Інновація: впровадження нейромереж, навчених на специфічних датасетах українського ландшафту (ліси, яри, береги, прибережно-водні смуги річок) для автоматичної ідентифікації сміттєзвалищ. Функціонал: дрон автоматично класифікує тип відходів (будівельні, пластик, органіка) та оцінює об'єм (м³) і площу (га) за допомогою фотограмметрії. Специфіка для Чернігівщини (військовий контекст): враховуючи високу щільність забруднення вибухонебезпечними предметами проєкт має інтегрувати безпекові протоколи: використання закордонного досвіду, які поєднують пошук мін та екологічний аналіз. Це дозволяє безпечно проводити моніторинг звалищ навіть у прикордонних або раніше окупованих районах без ризику для інспекторів; моніторинг берегової лінії: особливий акцент на заплавах Десни та Сейму, де стихійні звалища стають джерелом токсичного забруднення під час паводків.

Результати впровадження проєкту: дані моніторингу з БПЛА автоматично завантажуються в обласну геоінформаційну систему (ГІС); публічний доступ (кожна громада отримує «цифровий паспорт», що дозволяє громадянам через платформу на кшталт «ЕкоЗагроза» відстежувати прогрес ліквідації звалищ); очікувана ефективність (швидкість: обстеження тисячі м² за один робочий день (ефективніше ніж рейди екоінспекторів)); економія ресурсів (зниження витрат на логістику та паливо); безпека працівників; юридична база (дані моніторингу можуть бути використані як доказова база для нарахування збитків довкіллю). Розроблений нами проєкт є актуальним для впровадження на території Чернігівської області, де зареєстровано 11 полігонів та 496 звалищ [1], а кількість несанкціонованих об'єктів за останні роки перевищувала 1100 одиниць.

Список використаних джерел

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2024 рік. URL: <https://eco.cg.gov.ua/index.php?id=15801&tp=1&pg=>