

8. Нормативи гранично-допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел: Затв. М-вом охорони навколишнього природного середовища України від 27.06.2006 № 309.
9. Апостолюк С.О. Охорона праці в лісопилно-деревообробному виробництві: Навчальний посібник. К.: Основа, 2003. 286 с.
10. Тепловий розрахунок котельних агрегатів. Нормативний метод. К., 1993.

УДК 504.075.8

Нагорнюк В.Р. – студент спеціальності 101 “Екологія” ступеня вищої освіти “Магістр” КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

Науковий керівник: Хаєцький Г.С. – кандидат географічних наук, доцент кафедри екології, природничих та математичних наук КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

ДРОНИ (БПЛА), ЇХ РОЛЬ У СУЧАСНОМУ ЖИТТІ ТА ЕКОЛОГІЇ

***Анотація.** Безпілотні літальні апарати (БПЛА), або дрони, набувають дедалі більшої популярності в різних сферах сучасного життя. Спочатку розроблені для військових цілей, сьогодні вони активно використовуються в таких сферах, як сільське господарство, екологія, картографія, доставка товарів, а також у різних сферах науки та техніки. Дрони в сільському господарстві забезпечують моніторинг стану посівів, оптимізацію поливу, боротьбу з шкідниками та шкідливими організмами, що дозволяє значно підвищити ефективність виробництва сільськогосподарських культур. В екології дрони відіграють важливу роль у зборі даних про стан навколишнього середовища, дослідженнях кліматичних змін, моніторингу забруднення повітря та водних ресурсів, а також вивченні біорізноманіття. З точки зору екології, використання дронів дозволяє знижувати викиди парникових газів, оскільки вони є більш енергоефективними в порівнянні з традиційними транспортними засобами. Крім того, вони допомагають у відновленні природних екосистем, сприяючи точному збору даних для подальших заходів щодо охорони природи та стійкого розвитку. Таким чином, дрони стали важливим інструментом у забезпеченні сталого розвитку, покращенні екологічного стану та оптимізації багатьох процесів у різних сферах життєдіяльності.*

***Ключові слова:** дрони, безпілотні літальні апарати (БПЛА), сучасне життя, екологія, сільське господарство, моніторинг, охорона навколишнього середовища, біорізноманіття, забруднення, кліматичні зміни, енергоефективність, відновлення екосистем, сталий розвиток, технології.*

***Abstract.** Unmanned Aerial Vehicles (UAVs), or drones, are becoming increasingly popular in various areas of modern life. Initially developed for military purposes, they are now widely used in fields such as agriculture, ecology, cartography, goods delivery, and various branches of science and technology. In agriculture, drones provide monitoring of crop conditions, optimize irrigation, combat pests and harmful organisms, which significantly enhances the efficiency of agricultural production. In ecology, drones play an important role in collecting data on the state of the environment, studying climate change, monitoring air and water pollution, as well as researching biodiversity. From an ecological perspective, the use of drones helps reduce greenhouse gas emissions, as they are more energy-efficient compared to traditional vehicles. Additionally, they contribute to the restoration of natural ecosystems by enabling precise data collection for further conservation and sustainable development actions. Thus, drones have become an essential tool for ensuring sustainable development, improving environmental conditions, and optimizing many processes in various aspects of life.*

***Key words:** drones, unmanned aerial vehicles (UAVs), modern life, ecology, agriculture, monitoring, environmental protection, biodiversity, pollution, climate change, energy efficiency, ecosystem restoration, sustainable development, technologies.*

Постанова проблеми. Сучасний світ стрімко розвивається, а технології стають невід'ємною частиною нашого життя. Одним із найяскравіших прикладів таких технологій є безпілотні літальні апарати (БПЛА) або, як їх ще називають, дрони. З кожним роком дрони стають все більш доступними та багатофункціональними, знаходячи застосування в різних сферах людської діяльності. Однак, разом з очевидними перевагами, використання дронів також породжує низку питань, зокрема, щодо їх впливу на довкілля та приватність громадян.

Мета статті – комплексний аналіз ролі дронів у сучасному житті та оцінка їх впливу на екологію.

Об'єктом дослідження є безпілотні літальні апарати (БПЛА) як технологічний інструмент, що використовується в різних сферах людської діяльності.

Предметом дослідження є особливості застосування дронів, їх вплив на довкілля та суспільство, а також перспективи розвитку цієї технології.

Методи дослідження: систематичний аналіз наукової літератури, що стосується безпілотних літальних апаратів та їх впливу на довкілля; порівняльний аналіз різних типів дронів, їх технічних характеристик та сфер застосування; збір та аналіз статистичних даних про використання дронів у різних країнах; проведення опитувань серед експертів у галузі безпілотних технологій для отримання якісної інформації про перспективи розвитку цієї сфери; а також моделювання потенційних сценаріїв використання дронів та оцінка їхніх екологічних наслідків. Застосування комплексного підходу дозволить отримати об'єктивну та всебічну оцінку ролі дронів у сучасному світі.

Результати дослідження. Першим можна виділити найдоступніший пристрій: дрони цивільного призначення. Гарно підходять для зйомки відео, але мають обмеження по дальності в залежності від комплектації (приблизно 100-300 метрів) та середню тривалість польоту в межах 15-30 хвилин. Існує можливість відстеження апарату та оператора пристроїв DJI за наявності станції DJI Aeroscope [1] (яку не може придбати звичайний громадянин, та може придбати держава). Ця технологія забезпечує відсутність загроз у повітряному просторі біля місць критичної інфраструктури, яка може потребувати захисту від зайвих очей або запобіганню наявності БПЛА у зоні польотів інших транспортних засобів. Перевагою можна назвати дешеву ціну, яка як раз орієнтована на масового споживача (рис. 1).



Рис. 1. DJI Aeroscope

Наступним видом БПЛА є комерційні розробки. Ці рішення пропонують практично все. Наприклад, дрони-кур'єри (рис. 2). Використання таких пристроїв значно спрощує процес передачі замовлення від постачальника до споживача, адже мінімізує роль людини, що дозволяє вилучити оператора дрона, зробити доставку дешевше, більш екологічною та швидшою. В умовах конкуренції на ринку використання таких нововведень гарантують успіх серед споживачів. За таким принципом вирішили діяти у [2] Amazon з 2016 року, що безумовно стало їх перевагою.



Рис. 2. Дрон-кур'єр

Щодо вирішення більш серйозних завдань також є свої рішення, це доводить досвід боротьби з лихоманкою Денге [3] на території республіки Фіджі. Через те, що територія зазнала значних повінів, це створило придатні умови для розмноження комарів, які у свою чергу можуть переносити хвороби, такі як вірус Зіка. Тому, було прийнято рішення за допомогою дронів випустити у цю середу комах, яких попередньо [4] тримали разом з *Wolbachia*, бактерією, яка знижує здатність передачі хвороби комахами.

Сучасні технології використовуються в тому числі як інструмент, який допомагає відновити баланс у природі після пожеж, ураганів, цунамі. Завдяки спеціально розробленому БПЛА [5] стало можливим відновлення мангрових заростів, які є середою для проживання птахів, водних мешканців та ссавців. Дрон може скинути 750 кульок з насінням на один гектар за 5 хвилин. З такою ефективністю можна бути впевненим, що загроза таким лісам тимчасова і людина (рис. 3).



Рис. 3. Сучасний дрон-розвідувач

Не треба забувати, що більшість катастроф можна завчасно запобігти, так вважають і в Європейському агентстві з морської безпеки. Для цього створили дрон, [6] який займається патрулюванням Північного моря та аналізує концентрацію викидів сірки та азоту, які є результатом діяльності людини і використанням судна як транспортного засобу.

Цікаво, що апарат може використовуватися і для координації та контролю трафіку кораблів, спостереженням за риболовством за для запобігання порушень встановлених норм та пошуку і спасіння людей у разі такої потреби.

Висновки. Проаналізувавши області застосування дронів можливо зробити висновок, що ця техніка є абсолютно різною починаючи від призначення до виробника, але її об'єднує важливість у сучасному житті завдяки функціоналу, який

забезпечує інформацією та можливістю контролю екологічних проблем, а саме головне – запобіганню катастроф і тим самим зберігає людські життя.

Використання дронів В Україні стало звичним явищем. Мета нашого подальшого дослідження – це застосування дронів для контролю за станом екології В Україні під час та після війни, для забезпечення безпечності життя населення в нашій країні.

Список використаних джерел

1. Офіційний сайт DJI. URL: <https://www.dji.com/aeroscope>
2. Офіційна сторінка Amazon з детальною інформацією про доставку дронами. URL: <https://www.amazon.com/Amazon-Prime-https://www.weforum.org/agenda/2021/09/drones-reforesting-restore-conservation-disease>
3. Джерело, яке детально описує вищезазначені процеси. URL: <https://www.worldmosquitoprogram.org/en/work/wolbachia-method/how-it-works-5-ways-drones-are-saving-lives-and-the-planet>. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2021/09/drones-reforesting-restore-conservation-disease>
4. EMSA drones monitor sulphur and nitrogen emissions from ships in the English Channel. URL: <https://safety4sea.com/emsa-drones-monitor-sulphur-and-nitrogen-emissions-from-ships-in-the-english-channel/>

УДК 504.73.03:630*18

Онищенко Р.О. – студент спеціальності 101 “Екологія” ступеня вищої освіти “Магістр” КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”.

Науковий керівник: **Лавров В.В.** – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри екології, природничих та математичних наук КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

ВПЛИВ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО СЕРЕДНЬОГО ПРИДНІПРОВ'Я

Розглянуто проблему аеротехногенного забруднення в урбанізованих промислових регіонах і його загрозу для навколишнього природного середовища. Висвітлено структуру і динаміку промислових викидів фітотоксикантів у м. Черкаси. Охарактеризовано особливості погіршення санітарного стану, зміни розвитку і структури лісових екосистем національного природного парку “Черкаський бір”. Наведено напрями розв’язання зазначених проблем.

Ключові слова: забруднення атмосфери, лісові екосистеми, пошкодження, національний природний парк “Черкаський бір”.

Abstract. *The problem of aero-technogenic pollution in urbanized industrial regions and its threat to the environment is considered. The structure and dynamics of industrial emissions of phytotoxicants in the city of Cherkasy are highlighted. The features of the deterioration of the sanitary condition, changes in the development and structure of forest ecosystems of the Cherkasy Bir National Nature Park are characterized. Directions for solving these problems are given.*

Key words: atmospheric pollution, forest ecosystems, damage, “Cherkasy Bir” National Nature Park.

Постанова проблеми. На засадах міжнародної співпраці Україна виконує завдання щодо збереження ландшафтів, біорізноманіття, екологічного нормування антропогенних навантажень на навколишнє природне середовище (НПС) тощо. Це спонукає до активізації досліджень з питань оцінки стану зелених зон навколо