

## МОНІТОРИНГ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Лісові пожежі є одним з глобальних чинників знищення лісових масивів. Незважаючи на послідовну профілактичну роботу, спрямовану на захист лісів, щороку внаслідок пожеж пошкоджуються та знищуються тисячі гектарів лісових угідь. Досліджено причини, наслідки, класифікація лісових пожеж та переваги моніторингу за допомогою сучасних механізмів.*

**Ключові слова:** лісові пожежі, моніторинг.

### **Abstract**

*Forest fires are one of the global factors in the destruction of forest areas. Despite consistent preventive work aimed at protecting forests, fires damage and destroy thousands of hectares of forest land every year. The causes, consequences, classification of forest fires and the advantages of monitoring with the help of modern mechanisms are studied.*

**Keywords:** forest fires, monitoring.

### **Вступ**

Щорічно в Україні на сотнях тисяч гектар природних територій горять трав'яні, очеретяні і лісові пожежі. Це стихійне лихо завдає величезної, а місцями і непоправної шкоди природі. Зараз знаходимося в активній фазі пожежонебезпечного періоду. Станом на сьогодні, в лісах Держлісагентства зафіксовано 294 пожежі (загальною площею 135 га). За цей самий проміжок часу у 2020 році було виявлено 1875 пожеж (загальною площею 52 543 га). Головне в цьому питанні - своєчасне виявлення вогню. Для цього застосовують нові механізми запобігання лісовим пожежам.

### **Результати дослідження**

Моніторинг лісових пожеж – це система спостережень і контролю за пожежною небезпекою в лісі, станом лісових горючих матеріалів, джерелами вогню з метою своєчасної розробки і проведення заходів щодо запобігання лісовим пожежам і зниження збитків від них. Використання космічних знімків середнього просторового розрізнення є ефективним підходом для моніторингу лісових пожеж.

Моніторинг лісових пожеж дає можливість:

- Оцінити реальні масштаби проблеми природних пожеж лісів
- Оцінити динаміку пожеж і виявити закономірності їх появи
- Інформувати зручним чином всіх причетних до вирішення проблеми

Лісові пожежі можна класифікувати за причиною виникнення (природні й антропогенні) та локалізації загоряння: низові, верхові або ґрунтові. Вогонь може бушувати під листям, на поверхні до 1,3 метрів (4 фути) у висоту або в верхівках дерев. Чим вище вогонь, тим швидше він поширюється та тим більшої шкоди завдає. Водень – один з найпоширеніших елементів на Землі. У земній корі на кожні 100 атомів припадає 17 атомів водню. Він становить приблизно 0,88% від маси земної кулі (включаючи атмосферу, гідросферу і літосферу) [1-4]. Унікальність водню полягає в тому, що ним можна замінити інший вид палива в різних галузях енергетики, промисловості, транспорту, в побуті. Він може замінити бензин а автомобільних двигунах, ацетилен в процесах зварювання та різання металів, гас в реактивних авіаційних двигунах, природний газ для побутових та інших цілей, кокс у металургійних процесах (пряме відновлення руд), метан у паливних елементах, вуглеводні в ряді мікробіологічних процесів. Водень легко транспортується через трубопроводи і розподіляється по дрібним споживачам, його можна отримувати та зберігати в будь-яких кількостях.

Люди можуть викликати лісову пожежу декількома способами. Серед найбільш поширених - залишені без нагляду багаття, тліючі сірники й аматорські феєрверки. Однак за певних погодних умов водіння автомобіля зі спущеною шиною, перегрів гальм автомобіля або поїзда, стрільба з вогнепальної зброї і палаючі уламки можуть призвести до руйнівної лісової пожежі. В деяких випадках самозаймання відбувається в компостних купах і тюках сіна, а пошкоджені або ті, що вийшли з ладу лінії електропередач становлять загрозу виникнення пожежі, яку можна порівняти з ударом блискавки. Більшість цих ситуацій можна уникнути, якщо вжити відповідних заходів.

Блискавка - найбільш часта причина природних лісових пожеж. До інших типових причин відносяться виверження вулканів, удари метеорів і самозаймання. Тривалі посухи і суха погода в цілому перетворюють рослинність на паливо для лісових пожеж, і для загоряння буває досить однієї іскри. Щорічно в Україні на сотнях тисяч гектар природних територій горять трав'яні, очеретяні і лісові пожежі. Це стихійне лихо завдає величезної, а місцями і непоправної шкоди природі. Вигорає гумус і ґрунтові мікроорганізми, що призводить до зменшення ґрунтової родючості. Згоряння органічних речовин в ґрунті сприяє швидкому вимиванню мінеральних речовин дощами і площинній ерозії ґрунтів. Вигорання трав'яних залишків і органічної речовини ґрунтів служать одним з найважливіших джерел викидів вуглецю в атмосферу, пов'язаних з господарською діяльністю людини. Після проходження пожежі природні екосистеми відновлюються дуже довго, а деякі їх компоненти вже неможливо відновити без допомоги людей. Причиною всіх природних пожеж в Україні є людина. У більшості випадків це умисний підпал з різними цілями або без мети. Посилують проблему те що держава не веде обліку пожеж та оцінки збитків, які вони наносять. Тим самим створюється ілюзія що цієї проблеми немає. А отже ні хто не робить ніяких серйозних кроків до її вирішення. Повітряний моніторинг лісових пожеж із застосуванням дронів надає фахівцям унікальну можливість оцінювати, прогнозувати й запобігати виникненню можливих надзвичайних ситуацій.

Переваги моніторингу за допомогою дрона:

- виявлення лісових пожеж на початкових етапах
- моніторинг пожеж в режимі реального часу
- автоматизований процес польоту
- мінімізація залучення людських ресурсів
- доступна вартість проведення робіт
- автоматизована обробка даних, що виключає суб'єктивне втручання
- створення карти з високою точністю
- зйомка в умовах хмарності

Український безпілотник «Лелека-100»

- Радіус польоту складає до 60 км;
- Робоча висота польоту до 1200 метрів;
- У повітрі на одній батареї він може перебувати більше 2-х годин;
- Завдяки зуму камери, з висоти 800 м можна добре розгледіти людину, а з висоти 400 м -

прочитати номер авто;

- Відео передається на екран у режимі онлайн.

Зараз такий безпілотник використовують у ДП "Ніжинське лісове господарство". Загалом по областях є 74 одиниці безпілотних літальних апаратів, 29 з яких придбано в цьому році.

Також у цьому році запущено автоматизовану систему «Пожежі». Система дозволяє відстежувати поточний стан, динаміку та тривалість пожеж на підставі даних дистанційного зондування Землі, а також забезпечує доступ до картографічної інформації та супутникових даних пожеж.

## Висновки

Вогонь знищує цілі середовища існування, а задимлення в результаті пожежі призводить до викиду вуглекислого газу в атмосферу, що сприяє глобальному потеплінню. Обгорілий ландшафт є більш схильним до займання в майбутньому. Повторне випалювання тієї самої території в тропічних лісах може призвести до значного скорочення біорізноманіття та деградації ґрунту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://eos.com/uk/industries/forestry/wildfires/>
2. <https://dronemt.magneticonemt.com/monitoryng-lisovyh-pozhezh/>

3. <https://scgis.org.ua/ua/projects/wildfires-mapping/>

4. <https://forest.gov.ua/news/zaprovadzhuyemo-suchasni-mehanizmi-monitoringu-i-viyavlennyalisovih-pozhezh>.

**Олійник Дар'я Володимирівна** — студентка групи ЕКО-22б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [dashaolijnyk@gmail.com](mailto:dashaolijnyk@gmail.com).

**Кватернюк Сергій Михайлович** — д.т.н., професор, професор кафедри екології, хімії та технологій захисту довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [serg.kvaternuk@gmail.com](mailto:serg.kvaternuk@gmail.com).

**Олійник Дарія В.** — student of ECO-22b group, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : [dashaolijnyk@gmail.com](mailto:dashaolijnyk@gmail.com).

**Кватернюк Сергій М.** — D.Sc., Professor, Professor of Department of Ecology, Chemistry and Environmental Protection Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [serg.kvaternuk@gmail.com](mailto:serg.kvaternuk@gmail.com).