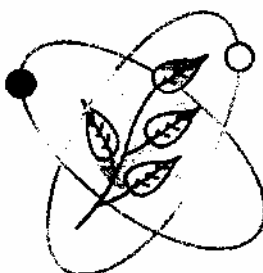




МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

“І-й ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ З’ЇЗД ЕКОЛОГІВ”

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ



**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE**

**“FIRST ALL-UKRAINIAN CONGRESS OF
ECOLOGISTS”**

ВІННИЦЯ

4–7 ЖОВТНЯ, 2006

Міністерство освіти і науки України
Міністерство охорони навколишнього природного середовища України
Національна академія наук України
Вінницька обласна державна адміністрація
Вінницька обласна рада
Вінницький національний технічний університет
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
Одеський державний екологічний університет
Державне управління екології та природних ресурсів у Вінницькій області
Вінницька державна регіональна екологічна інспекція
Управління регіонального розвитку та Євроінтеграції
Вінницької облдержадміністрації
Управління економіки Вінницької міської ради
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем
НАН і МОН України
Міжнародна академія наук екології та безпеки життєдіяльності
Національний інформаційний центр по співробітництву з ЄС у науці і технологіях
Національний екологічний центр України
ННІ охорони природи і біотехнологій Національного аграрного університету

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

“І-й ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ З’ЇЗД ЕКОЛОГІВ”

2006

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE**

**“FIRST ALL-UKRAINIAN CONGRESS OF
ECOLOGISTS”**

Україна, Вінниця

4–7 ЖОВТНЯ, 2006

**УНІВЕРСУМ-Вінниця
2006**

УДК 504+502

П27

Друкується за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Головний редактор **Б. І. Мокін**

Відповідальні за випуск **Б. І. Мокін, В. Г. Петрук**

Рецензенти: **Ткаченко С. Й.**, Заслужений працівник народної освіти України, доктор технічних наук, професор
Кухарчук В. В., доктор технічних наук, професор

П27 Перший Всеукраїнський з'їзд екологів. (ECOLOGY-2006). Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції. м. Вінниця, 4-7 жовтня 2006 року. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2006. – 186 с.

ISBN 966-641-207-1

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної конференції з екології за такими напрямками: техногенно-екологічна безпека України і прогнозування ризиків, переробка та утилізація промислових і побутових відходів, моделювання і моніторинг довкілля, геоінформаційні системи і технології, проблеми загальної екології та захисту біосфери, агроекологія та радіоекологія, прилади та методи контролю речовин, матеріалів, виробів і навколишнього середовища, інженерні шляхи вирішення екологічних проблем України, альтернативні (відновлювальні) джерела енергії, екологія людини, хімія довкілля та екотоксикологія, соціально-економічні проблеми сталого розвитку, екологічна освіта, виховання і культура.

УДК 504+502

ISBN 966-641-207-1

© Автори матеріалів доповідей, 2006
© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2006

⁴ Постанова Верховної Ради України «Про стан виконання законодавства у сфері поводження з відходами в Україні шляхи його вдосконалення»//Відомості Верховної Ради. – 2005. — № 49. — С.525.

⁵ Стародубцева О. В. Проблема твердых бытовых отходов в Донецкой области и направления решения / Материалы Международной конференции «Сотрудничество для решения проблемы отходов». 9-10 февраля 2005 г., Харьков. – Х., 2005. — С. 68-71.

УДК 699.81:654.91

**В. Г. Петрук, д. т. н., проф.; І. В. Васильківський, к. т. н.; С. М. Кватернюк;
П. М. Турчик; Н. В. Писаренко**

РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТА СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ОХОРОНИ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ

Розглянуто стан проблеми збереження лісових ресурсів від пожеж. Досліджено характеристики процесу горіння деревини. Проведено аналіз методів визначення пожежонебезпечних ситуацій та запропоновано структурну схему елемента системи пожежної сигналізації з використанням лінійного оптичного давача диму для охорони лісових ресурсів від пожеж.

Вступ

Лісові формації займають особливе місце серед рослинних ресурсів планети. На долю лісів припадає 65 % біомаси суші. Вони відіграють величезну роль в стабілізації киснево-го балансу атмосфери в планетарному масштабі, а також виконують водоохоронні, захисні, очисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, естетичні та інші корисні функції, покращують довкілля, створюють умови для існування диких тварин.

Щорічно на планеті виникає більше 200000 лісових пожеж, які викидають в атмосферу мільйони тонн продуктів згорання. В Україні їх кількість коливається від 1500 до 3000 на рік, де вони охоплюють площу понад 3000 га, причому 90–95 % пожеж виникають з вини населення.

Під час пожежі за рахунок хімічних реакцій виділяється велика кількість газів, включаючи: окис вуглецю (CO), окис азоту (NO), двоокис азоту (NO₂), аміак (NH₃) і вуглеводні, які суттєво впливають на локальні і глобальні концентрації атмосферного озону (O₃) і гідроксильні радикали (OH⁻). Лісові пожежі на локальному рівні є джерелами домішок впродовж кількох годин або навіть днів. При цьому вплив полютантів за цей, відносно короткий час, може значно погіршити якість повітря [1]. Для зменшення збитків, завданих лісовими пожежами, важливе їх вчасне виявлення. Жоден з існуючих методів та засобів не здатний контролювати самозаймання в спекотну пору року, особливо лісів хвойних порід, порушення правил пожежної безпеки та навмисні підпали. Тому питання про розробку нових засобів для охорони лісових ресурсів від пожеж, зокрема, створення систем лісової пожежної сигналізацій, постає дедалі гостріше.

Характеристика лісових пожеж

Основними видами лісових пожеж як стихійних лих, що охоплюють, як правило, величезні території (кілька сотень тисяч і мільйонів гектарів), за об'єктом горіння є низові, верхові і підземні пожежі.

Лісові низові пожежі характеризуються горінням лісової підстилки і надгрунтового покриву без захоплення крон дерев. Швидкість руху фронту низової пожежі складає від 3-1 м/хв (при слабкій пожежі) і до 16 м/хв (при сильній пожежі), висота полум'я – 1-2 м, максимальна температура на кромці пожежі досягає 900°C. Після такої пожежі затіненість поверхні ґрунту зменшується з 90 % до 60 %, а мертві та пошкоджені дерева викидають на землю велику кількість уламків сухих гілок. В результаті цього через рік або два на даній ділянці спостерігається теплий та сухий ґрунт, накопичується велика кількість сухих гілок, що сприяє виникненню другої пожежі, яка може знищити понад

60 % всієї біомаси лісу [2].

Лісові верхові пожежі розвиваються, як правило, на низових і характеризуються горінням крон дерев. При верховій пожежі полум'я розповсюджується головним чином з крони на крону з великою швидкістю, що досягає 8-25 км/год, залишаючи іноді цілі ділянки необпаленого вогнем лісу. При стійкому характері пожежі вогнем охоплюються не тільки крони, але й стовбури дерев. Полум'я розповсюджується зі швидкістю 5-8 км/год, охоплюючи весь ліс від ґрунтового покриву і до верхівок дерев.

Підземні пожежі виникають як продовження низових та верхових пожеж і розповсюджуються по торф'яному шару, що знаходиться в землі, на глибину до 50 см і більше. Горіння йде повільно майже за відсутності кисню, зі швидкістю 0,1-0,5 м/хв з виділенням великої кількості диму і утворенням вигорілих пустот (прогарів). Горіння може продовжуватися тривалий час навіть зимою під шаром снігу.

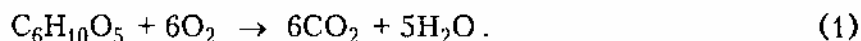
Процес горіння лісових ресурсів

Під час лісової пожежі одночасно відбуваються процеси горіння деревини та органічного деревного пилу.

Абсолютно суха деревина в середньому містить 49 % вуглецю, 44 % кисню, 6 % водню, 0,1-0,3 % азоту. При спалюванні деревини залишається її неорганічна частина – зола. До складу золи входять кальцій, калій, натрій, магній і інші елементи. Перераховані хімічні елементи і їх сполуки утворюють основні органічні речовини: целюлозу (45-60 %), лігнін (15-35 %) і геміцелюлозу (25 %).

Точний хімічний склад пилу залежить від виду рослини. Сухі стебла рослин складаються в основному з клітковини, що має формулу $(C_6H_{10}O_5)$ [3].

При згорянні стехіометричної чи збідненої (з надлишком кисню повітря) суміші клітковини з повітрям утворюються молекули CO_2 і H_2O за реакцією



Таким чином, продукти горіння разом з окислювачем (повітрям) містять гази CO_2 , H_2O , O_2 і N_2 . Азот у реакції не бере участь, але входить до складу повітря у відношенні 0,79/0,21 з киснем. Його присутність впливає на теплоємність повітря і тим самим побічно – на процес горіння. При підвищеній температурі нітроген сполучається з воднем, утворюючи амоніак:

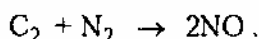
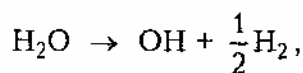


При згорянні багатих сумішей (з нестачею окислювача) у продуктах міститься також та чи інша кількість (у залежності від ступеня перезбагачення суміші) CO і твердого вуглецю у формі сажі. При цьому теплота згоряння знижується.

Крім зазначених чотирьох газів гарячі продукти згорання містять у вигляді малих «домішок» атоми, радикали OH^- і молекули NO і CO . Усі ці компоненти є продуктами ендотермічних реакцій, що утворюються, наприклад, при дисоціації H_2O і CO_2 :



чи в сумарних реакціях



У результаті лісових пожеж в атмосферу планети поступає щороку $11 \cdot 10^{12}$ т CO_2 . Карбон оксид вступає у фотохімічні реакції з газами у атмосфері, міняючи її склад [4].

Аналіз методів визначення пожежонебезпечних ситуацій

В теперішній час заходи по виявленню лісових пожеж проводяться у всьому світі за

наступними напрямками [5]:

- патрулювання лісів (наземне і авіаційне);

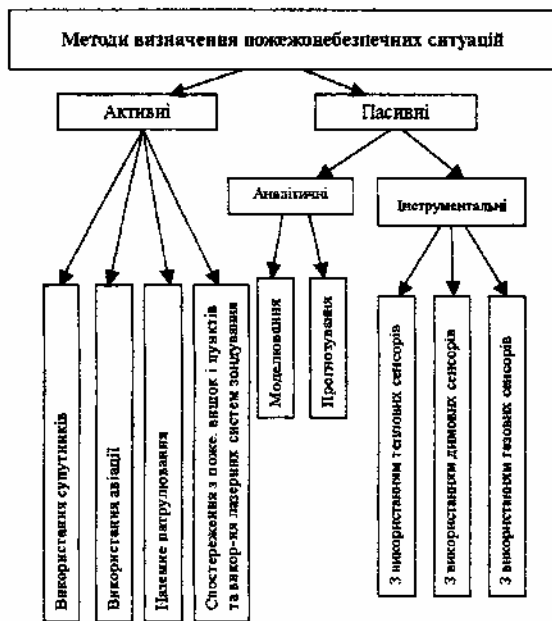


Рис. 1 – Основні методи визначення пожежонебезпечних ситуацій

- спостереження за лісовими масивами із пожежних спостережних вишок, мачт, пунктів;
- використання лазерних систем;
- аналіз зображень зі штучних супутників Землі.

Основні методи визначення пожежонебезпечних ситуацій наведено на рис. 1.

В основі активних методів лежить використання лазерних систем дистанційного зондування природного середовища. До пасивних оптичних дистанційних методів екологічного моніторингу відносять аерокосмічні спостереження, які надають високу за якістю і кількістю інформацію, але мають досить високу вартість.

Ефективність патрулювання лісів знижується завдяки низькій кратності авіапатрулювання, що обумовлена ви-

сокою вартістю оренди літальних апаратів і істотною залежністю від метеоумов [6].

Спостереження за лісовими масивами з вишок, де встановлюється телевізійна апаратура, можливо лише за сприятливої погоди, що зменшує достовірність в цілому інформації, що отримується. Висока вартість таких споруд не дозволяє широко їх використовувати в лісовому господарстві. Крім того, такі спостереження ускладнюються надмірним навантаженням лісників: на кожного з них в Україні припадає по 350-400 га лісових насаджень [7,8].

Отже, якщо врахувати вартісну характеристику та ефективність застосування вище перерахованих методів визначення пожежонебезпечних ситуацій, то найбільш прийнятними для України та її лісового фонду є інструментальні з використанням різних типів пожежних сповіщувачів (сенсорів).

Сучасні пожежні сповіщувачі можна класифікувати кількома способами:

- за явищем, що виявляє сповіщувач;
- за засобом реагування сповіщувача на виявлене явище;
- за здатністю сповіщувача повертатися у початковий стан;
- за можливістю зняття або заміни сповіщувача.

Враховуючи особливості поставленої задачі по створенню системи пожежної сигналізації для охорони лісових ресурсів, можна прийти до висновку, що найбільш перспективними для застосування є системи, у яких використовуються оптичні димові пожежні сповіщувачі, які чутливі до присутності продуктів згоряння, та викликають поглинання або розсіювання випромінювання у інфрачервоній, видимій або ультрафіолетовій областях спектра електромагнітного випромінювання. Для охоплення максимальної площі спостереження лісових ресурсів перспективним є застосування системи пожежної сигналізації, яка складається із мережі лінійних оптичних давачів (сповіщувачів) диму (ЛОДД), які спрацьовують за появи ознак горіння поблизу визначеної лінії. Для забезпечення своєчасного виявлення пожежонебезпечних ситуацій ЛОДД зв'язані по радіоканалу із пультом централізованого спостереження, на якому проводиться прийом, обробка і реєстрація вимірювальної і діагностичної інформації.

Розробка структурної схеми елемента системи пожежної сигналізації

З метою вирішення проблеми охорони лісових ресурсів від пожеж пропонується структурна схема елемента запропонованої системи пожежної сигналізації, що зображена на

риторіальних комплексів, які містять рідкісні або занесені до Червоної книги України види рослинного і тваринного світу, а також об'єкти природно-заповідного фонду – природні національні парки, заповідники, заказники, пам'ятки природи та ін.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кратков В. Л. Моделирование лесного низового пожара и ветрового переноса примесей // Инженерная экология. – 2003. – № 1. – С. 35-49.
2. Инженерная экология: Учебник / Под ред. проф. В. Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2002. – 687 с.
3. Химическая энциклопедия. В 5 т.: Т1 / Кнунянц И. Л. и др. – М.: Сов. энци., 1990. – 671 с.
4. Пухлий В. А. Процессы горения и взрыва в дисперсных средах. – Научные труды в 4-х томах. Том 1. – Севастополь, 2001. – 340 с.
5. Белов В. А. Новые технические средства для охраны лесов от пожаров // Лесное хозяйство. – 1999. – № 5. – С. 48.
6. Главацкий Г. Д., Филимонов Э. Г. Автономная телевизионная аппаратура для обнаружения лесных пожаров // Лесное хозяйство. – 1997. – № 6. – С.48-49.
7. Єрмаков М. Горять ліси Вінниччини // Пожежна безпека. – 2005. – № 6. – С. 28-29.
8. Оленев Е. А., Козлов С. А. Новый способ раннего обнаружения лесных пожаров // Лесное хозяйство. – 2004. – № 6. – С. 33-34.

УДК 528.94+504+556.5

В. М. Боголюбов, к. т. н., доц.; І. В. Юхимчук

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ПОВЕРХНЕВИМ СТОКОМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ¹

Проведено системний аналіз шляхів потрапляння забруднюючих речовин у відкриті водойми. Проаналізовано основні методи і підходи до організації системи управління якістю поверхневого стоку сільськогосподарських територій.

Особливо чутливими до негативного впливу господарської діяльності людини є малі річки, оскільки, в силу особливостей свого розташування вони, як відкриті водні об'єкти, є кінцевою ланкою у стоковій акумуляції більшої частини техногенних забруднюючих речовин, що утворюються на поверхні басейну водозбору [Сметанин В. И., 2003].

Більшість малих річок України постійно відчувають вплив забруднення стічними водами як агропромислових підприємств, так і підприємств комунального господарства. Багато річок замулюються через зниження транспортуючої здатності водного потоку за рахунок постійного відбору значних об'ємів води. Водний режим малих річок дуже чутливий до одностороннього зниження рівня ґрунтових вод, яке відбувається в результаті меліорації земель і при відборі підземних вод.

Як показують дослідження, більша частина забруднюючих речовин на територіях, зайнятих вирощуванням сільськогосподарських культур, поступає у водні об'єкти від дифузних джерел з продуктами водної ерозії, яка в основному викликається поверхневим стоком і становить майже 54 % від їх сумарного водного живлення [Родзиллер И. Д., 1984, Сметанин В. И., 2003]. Встановлено, що у річки Полісся в середньому за рік з площ під просапними культурами змивається 27 кг/га, з площ під зерновими – 19, з пасовищ – 7,7 кг/га азоту, а загальний змив азотних речовин з 1 га угідь за рік становить 15,7 кг [Коломієць Л. П., 1993, Сніжко С.І., 2001.].

У більшості випадків водні об'єкти, як елементи ландшафтно-геохімічних систем, можна розглядати кінцевою ланкою у стоковій акумуляції забруднюючих речовин. При цьому, забруднюючі речовини переходять з більш високих гіпсометричних рівнів на більш низькі з поверхневим і ґрунтовим стоком. У зворотному напрямку цей процес відбувається в основному за рахунок атмосферних потоків і лише мала частка потоками живої речовини.

© В. М. Боголюбов, І. В. Юхимчук, 2006

¹ Робота виконується при фінансовій підтримці Міністерства аграрної політики України (№0104U004357)