

Секція: Технічні науки.

Приходько М. Ф.

*доцент кафедри
технології виробництва продукції тваринництва*

Михалко О. Г.

*старший викладач кафедри
технології виробництва продукції тваринництва*

Сумський національний аграрний університет

м Суми, Україна

ДОВГОСТРОКОВА ОЦІНКА ПРОГНОЗУВАННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Попередження, прогнозування лісових пожеж і боротьба з ними економічно і екологічно доцільні.

Лісова пожежа - це стихійне (тобто некероване) горіння, що поширилося на лісову площу, оточену територією, що не горить. У лісову площу, на якій поширюється пожежа, входять відкриті лісові місця (вирубання, гори та ін.). Залежно від матеріалів, що згорають, розрізняють два головні види лісових пожеж: низові і верхові. Низовою іменується лісова пожежа, що поширюється по ґрунтовому покриву. Верхова лісова пожежа є майбутньою стадією розвитку низової з поширенням вогню по кронах і стволах дерев верхніх ярусів і характеризується найвищою швидкістю поширення (близько 100 м/хв і вище). Головним горючим матеріалом на фронті пожежі є листя і сухі гілки, переважно, хвойних дерев і лісовий ґрунтовий покрив. На флангах і в тилу верхова пожежа поширюється низовим вогнем. Більше насичене горіння відбувається у фронті пожежі.

Передумовами надзвичайної лісопожежної ситуації є:

- малосніжна зима, довгий бездощовий період (15-20 днів) з найвищою середньодобовою температурою повітря (вище за середню довголітню) і мала відносна вологість спочатку пожежонебезпечного сезону, коли міра пожежної

загрози в лісі за умовами погоди характеризується IV, V класами пожежної загрози;

- наявність в лісовому фонді безконтрольних антропогенних джерел вогню або нерідкі грозові розряди при найвищій мірі пожежної загрози в лісі за умовами погоди. Для появи низових масових пожеж в лісах з переходом у верхові потрібна величезна кількість діючих вогнищ низових пожеж, посушлива погода (III — V клас пожежної загрози), посилення вітру (від помірного до сильного або штормового із швидкістю 8-30 м/с).

На розвиток лісових пожеж найбільшу дію чинять такі причини, як характер місцевості і погодні умови. Під характером місцевості розуміється міра залісненої (середня висота, поперечник, частота деревостою, видовий склад, стан запони лісу, загальна площа і геометрична форма лісового масиву), рельєф місцевості (причини опуклості земної поверхні, орієнтація, кутова риса і протяжність схилів). Ця сукупність причин визначає поведінку пожежі на певній місцевості. Так швидкість поширення полум'я знаходиться залежно від вітру (тобто його поширення на поверхні землі) і горючих матеріалів. При усьому цьому розрізняють швидкість поширення полум'я по фронтах відносно вітру:

- швидкість фронту (швидкість поширення по напрямку вітру);
- швидкість флангів (швидкість поширення перпендикулярно напрямку вітру);
- швидкість тилу (швидкість поширення назад щодо напрямку вітру).

Просування лісової пожежі по пересіченій місцевості можна поділити на наступні види:

- по плато (ухил близько 0°);
- по схилу увись;
- по схилу вниз;
- паралельно схилу.

Достовірний прогноз поширення і розвитку лісової пожежі дозволяє оцінити загрозу природному середовищу, об'єктам економіки і населеним

пунктам, вжити необхідні заходи по запобіганню збитку, спланувати роботу протипожежних сил.

Розробкою і уточненням критеріїв, що відбивають вірогідність виникнення пожеж, людство займається на протязі майже століття.

Виділяють два види оцінок пожежонебезпеки: короткострокову і довгострокову.

Короткострокова оцінка пожежонебезпеки спирається на динамічні чинники, що описують виникнення пожежі. Такий вид оцінки дозволяє організувати оперативну діяльність по виявленню і гасінню лісових пожеж, а також скоригувати рішення згідно зі змінами в рівні пожежного ризику. Таким чином, короткострокова оцінка має основне практичне застосування при організації дій пожежників.

Довгострокова оцінка пожежонебезпеки має справу з пожежним ризиком, який не міняється в часі або міняється дуже повільно. На практиці така пожежонебезпека визначена чинниками, які є статичними, принаймні впродовж пожежонебезпечного сезону. Прикладами таких чинників можуть бути тип лісу, міра лісистості території, топографія або кліматичні умови. На практиці такий вид оцінки дозволяє організувати діяльність по попередженню лісових пожеж.

При визначенні довгострокових показників пожежонебезпеки можливі декілька підходів: підхід, заснований на експертних оцінках; статистичний підхід; імітаційний підхід.

Поняття експертної оцінки в основному є аналізом параметрів і видачею рекомендацій експертом.

Статистичний підхід заснований на аналізі даних про реальні пожежі, що мали місце у минулому, на аналізі тенденцій або на розрахунку щорічного середнього ризику (середня доля вигорілої площі за рік).

При використанні імітаційного підходу зазвичай вимагається визначити контур пожежі. При цьому початкові умови рідко точно відомі. Можуть бути відомі такі дані, як період повторення пожежі, умови погоди, тривалість поширення пожежі.

Успішність застосування статистичних моделей обмежена умовами, подібними до тих, при яких відбувалися реальні пожежі. Фізичні ж моделі універсальні, оскільки враховують будь-які природні умови.

Існує велика кількість методик, математичних моделей, алгоритмів і комп'ютерних програм, призначених для отримання прогнозу динаміки природної пожежі [1-3].

Нині в США найбільш розвиненим програмним продуктом, призначеним для моделювання динаміки контуру пожежі, його метричних і енергетичних характеристик в реальних природних умовах, є геоінформаційна система FARSITE, створена на підставі моделей.

У системі FARSITE використовується напівемпірична модель низових лісових пожеж Р. Ротермела (R. Rothermel) [2]. Вона дозволяє врахувати розподіл горючих матеріалів, зміну ландшафту і погодних умов, а також включає спрощений опис верхової пожежі, характер якого визначається на підставі локальних оцінок як «пасивний», «активний» або «незалежний». Незважаючи на таке широке використання моделі Ротермела, слід зазначити її істотні недоліки. Оригінальна модель є одновимірною, а результатом її застосування є число - швидкість поширення фронту пожежі у напрямі вітру. Модель взагалі не відповідає на питання, яка швидкість фронту пожежі в напрямках флангів (перпендикулярно вітру) і проти вітру. У розроблених пізніше програмних системах реалізовані різні підходи, які часто є інтуїтивними і не містять належних обґрунтувань.

Значний інтерес представляє канадська методика прогнозування лісової пожежної небезпеки. Ця методика побудована з урахуванням аналізу великої кількості статистичних даних і досить точно передбачає пожежну небезпеку. Канадська система CFFDRS, яка складається з двох основних модулів, - Canadian Forest Fire Weather Index (FWI) System і Canadian Forest Fire Behavior Prediction (FBP) System. У рамках першої підсистеми FWI прогнозується вологовмісткість основних легкогорючих матеріалів залежно від погодних умов, а у рамках FBP - поведінка вогнища пожежі для різних лісових фітоценозів.

Відомі результати регіональної оптимізації параметрів канадської прогнозної моделі динаміки природних пожеж CFFBPS стосовно умов України. Оптимізація моделі виконана з використанням репрезентативної опорної вибірки реальних пожеж, що діяли на території України, фактична інформація про щоденну динаміку яких була отримана за результатами обробки даних супутникового радіометра MODIS [3].

З приведенного огляду існуючих методів оцінки пожежної небезпеки лісу можна зробити висновок, що усі існуючі методи розглядають пожежонебезпеку як функцію від обмеженої кількості чинників. Такі показники не відбивають впливу усієї безлічі чинників на пожежну небезпеку і є вузько направленими.

Тому пожежонебезпеку необхідно розглядати як комплексний показник, залежний від безлічі чинників, які формують як її довгострокову, так і короткострокову складові.

Література

1. Richard D. Stratton. Guidance on Spatial Wildland Fire Analysis : Models, Tools, and Techniques. General Technical Report RMRS GTR - 183. - 2006. - 20 p.
2. Rothermel R. C. A Mathematical model for Predicting Fire Spread in Wildland Fuels. Forest Service. Res. Pap. INT - 115. - 1972. - 43 p.
3. Регіональна оптимізація параметрів прогнозної моделі природних пожеж і оперативне моделювання динаміки їх розвитку з використанням цих супутникових спостережень / С. А. Хвостиков [та ін.] // Сучасні проблеми дистанційного зондування Землі з космосу. - 2012. - Т. 9. - № 3. - С. 91-98.