

*Чорногор Л.Л.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Наукові керівники: Некос А.Н., д.г.н., проф.,
завідувач кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти,
Тітенко Г.В., к.г.н., доц.,
директор ННІ екології при Харківському національному університеті В.Н. Каразіна
l.l.chornohor@gmail.com*

ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВЕЛИКОМАСШТАБНИХ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Великомасштабні лісові пожежі в Україні належать до справжніх стихійних лих. Актуальним завданням є дослідження екологічних, економічних та соціальних наслідків таких пожеж. Повчальним прикладом є великомасштабні лісові пожежі в Україні навесні – влітку – восени 2020 р. Під час цих пожеж суттєво постраждали екосистеми на території України площею понад 23 тис. га. Було втрачено близько 2 млн т деревини. Внаслідок пожеж у атмосферу потрапило близько 1 млн т диму, а також близько 7 тис. т сажі. Такі показники викидів перевищили середній фоновий вміст диму та сажі в атмосфері над всією територією України більше ніж у 15 і 10 разів відповідно. Суттєвими були і показники викидів багатьох інших хімічних елементів. Їх маса змінювалася від сотень кілограм до сотень тисяч кілограм. Крім того, до атмосфери надійшло більше 20 ПДж теплової енергії. Встановлено, що середня потужність горіння наближалася до 50 ГВт. Було згенеровано близько 70 ТДж енергії акустичного (в тому числі і інфразвукового) випромінювання, що вдвічі перевищило його середній фоновий вміст над усією територією України. Все це свідчить про те, що природою був поставлений своєрідний антирекорд.

Слід зауважити, що за останні десятиліття спостерігається тенденція до підвищення частоти та інтенсивності великомасштабних пожеж на всій Земній кулі. Це пов'язано з глобальним потеплінням. З свого боку, великомасштабні пожежі на планеті, що супроводжуються викидами великих мас вуглекислого газу, чадного газу та сажі, сприяють глобальному підвищенню температури атмосфери. Тобто існує позитивний зворотній зв'язок, який є дуже несприятливим для глобальної екосистеми в цілому.

Проблеми великомасштабних лісових пожеж у різних країнах досліджується досить давно. Як правило, дослідження спрямовані на оцінку наслідків, прогнозування та запобігання великомасштабних лісових пожеж. В той же час мало уваги приділяється побудові математичних моделей широкого кола процесів, що супроводжують великомасштабні лісові пожежі. Створення моделей таких пожеж є актуальною науковою задачею.

Мета роботи – оцінка головних параметрів лісових пожеж і аналіз їх наслідків для розробки та побудови математичних моделей процесів, що супроводжують великомасштабні лісові пожежі.

Попередні виконані дослідження надали можливість встановити основні енергетичні, геометричні та теплофізичні параметри великомасштабних лісових пожеж. До цих параметрів належать: енергія, потужність, площа та тривалість пожеж, а також довжина, інтенсивність і швидкість переміщення фронту горіння. Вторинними параметрами є такі: густина потоку тепла, густина потоку потужності, висота вогневого смолоскипу, максимальна висота підйому теплового утворення (терміку) та диму, швидкість конвекції тощо.

Створено прості аналітичні та комп'ютерні фізико-математичні моделі, що дозволяють обчислити головні параметри великомасштабних лісових пожеж. Проведено детальні розрахунки. Вхідними параметрами були: площа пожежі, питома маса горючих матеріалів, яка змінювалась у межах 0,1 – 60 кг/кв. м та теплотворна здатність, яка варіювала від 5 до 20 МДж/кг.

Створені моделі дозволяють оцінити порядок головних параметрів великомасштабних лісових пожеж і супутніх процесів. Це необхідно для кількісної оцінки екологічних, економічних і соціальних наслідків таких пожеж.