

Міністерство освіти і науки України
Міністерство екології та природних ресурсів України
Національна комісія України у справах ЮНЕСКО
НДУ «Український науково-дослідний інститут екологічних
проблем»
Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАНУ
Лодзинський технічний університет
Бранденбурзький технічний університет
Пряшівський університет у Пряшеві
Державна екологічна інспекція у Харківській області
Одеський державний екологічний університет
Департамент екології та природних ресурсів ХОДА
ТОВ «Укргеоекологія»
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Кафедра екології
Кафедра ЮНЕСКО «Екологічно чисті технології»

IV Міжнародна науково-практична конференція
студентів, магістрантів та аспірантів
**«ГАЛУЗЕВІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ
БЕЗПЕКИ»**

19 жовтня 2018, Харків

IV International scientific and practical conference of
students, undergraduates and graduate students
**«SECTORAL PROBLEMS OF
ENVIRONMENTAL
SAFETY»**

19 October 2018, Kharkiv

Харків, ХНАДУ, 2018

**РЕЦЕНЗЕНТИ
(НАУКОВИЙ КОМІТЕТ
КОНФЕРЕНЦІЇ)**

проф., д.т.н., Туренко А.М.
проф., д.геогр.н. Гриценко А.В.
проф., д.б.н. Бондар О.І.
проф., д.ф.-м.н. Степаненко С.М.
проф., д.т.н. Богомоллов В.О.
проф., д.г.-м.н. Сафранов Т.А.
проф., д.т.н. Соловей В.В.
проф., д.т.н. Внукова Н.В.

**ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

проф., д.геогр.н. Гриценко А.В.
Кислиця С.О.
Тимошенко Н.І.
проф., д.ф.н. Сватко Ю.І.
проф., к.б.н. Васенко О.Г.
Георгіян А.П.
проф., к.т.н. Тохтар Г.І.
проф., к.т.н. Гладкий І.П.
доц., к.т.н. Бугаєвський С.О.

**ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР
КОНФЕРЕНЦІЇ**

доц., к.т.н. Желновач Г.М.

РОБОЧА ГРУПА

доц., к.б.н. Прокопенко Н.В.
ст. викл. Коверсун С.О.
інж. Мішура О.М.
інж. Ханейчук К.М.

**REVIEWERS
(SCIENTIFIC COMMITTEE)**

Prof. Dr. Anatoliy Turenko, PhD
Prof. Dr. Anatoliy Gritsenko, PhD
Prof. Dr. Oleksandr Bondar, PhD
Prof. Dr. Sergiy Stepanenko, PhD
Prof. Dr. Viktor Bogomolov, PhD
Prof. Dr. Safranov Tamerlan, PhD
Prof. Dr. Viktor Solovey, PhD
Prof. Dr. Nataliia Vnukova, PhD

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Anatoliy Gritsenko, PhD
Mr. Sergiy Kyslytsia
Mrs. Natalia Tymoshenko
Prof. Dr. Svatko Yuri, PhD
Prof. Oleksandr Vasenko, PhD.
Mr. Artem Georgiyan
Prof. Georgiy Tokhtar, PhD
Prof. Ivan Gladky, PhD
Assos. Prof. Serhii Buhaiievskiy, PhD

**EXECUTIVE SECRETARY OF
THE CONFERENCE**

Assos. Prof. Ganna ZheInovach, PhD

WORKING GROUP

Assos. Prof. Nataliia Prokopenko, PhD
Sen. Lec. Svitlana Koversun
ing. Olesya Mishura
ing. Kateryna Khaneichuk

містяться тверді частинки, двоокиси азоту та сірки, окис вуглецю, сполуки металів, вуглеводні тощо.

За умов нестабільної роботи виробництв, основним джерелом ЗР є автотранспорт, на який (за даними статистичного довідника) припадає 71 % усіх викидів. Аналізуючи систему руху транспорту, можна виділити 4 типи вулиць з різною інтенсивністю: периферійні вулиці з ґрунтовим покриттям та низькою інтенсивністю руху автотранспорту, вулиці з низькою інтенсивністю руху автотранспорту, вулиці з середньою інтенсивністю руху та центральні вулиці з найбільшою інтенсивністю руху автотранспорту. Однією з таких є пр. Суворова, інтенсивність руху автотранспорту на якій склала більше 500 авт./год.

ПРО ДЕЯКІ ЕЛЕКТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АТМОСФЕРИ В РАЙОНАХ ВЕЛИКИХ ПОЖЕЖ. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

Доповідач – Титаренко А. С., ст.,

Науковий керівник – Гоков О. М., доц., к. ф.-м. н.,

*Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця, Харків,
Україна*

19amg55@gmail.com

Пожежі різної етіології часто мають місце на нашій планеті, охоплюють великі площі і тимчасові інтервали. Вони приносять не тільки величезний екологічний збиток, але і сильно модифікують приземну атмосферу, істотно змінюють її електричні характеристики, викликають ряд хвильових процесів. Хвильові збурення, в свою чергу, викликають помітні і характерні зміни в іоносферній електриці на висотах 50 – 80 км, що призводить до модифікації іоносферної плазми на цих висотах (і на висотах в Е-області іоносфери), порушення радіозв'язку і ряду інших проблем. В результаті пожеж в атмосферу потрапляє величезна кількість попелу та інших частинок. Попіл впливає на електричне поле атмосфери, оскільки в результаті прилипання малих іонів, дисперсії і тертя ці частинки набувають електричний заряд і у поверхні Землі утворюється великий і щільний шар з великим не компенсованим зарядом, який може суттєво змінювати градієнт потенціалу приземного електричного поля, що призводить до формування іонізованого шару біля поверхні Землі на площах в десятки квадратних кілометрів товщиною в десятки-сотні метрів і більше.

В роботі розглянуті основні характеристики великих пожеж, на основі моделі об'ємного розподілу середньої масової концентрації димового аерозолу приведені формули для оцінки збурень електричних характеристик приземного шару атмосфери. Наведено модель атмосферно-іоносферної взаємодії, коротко

проаналізовано основні механізми передачі збурень з нижньої атмосфери в іоносферу і магнітосферу, розглянуті ймовірні екологічні ефекти.

Модель об'ємного розподілу середньої масової концентрації димового аерозолу $M(x,y,z)$ з уніполярним зарядом побудована на основі припущення, що розподіл речовини за трьома напрямками в зоні пожежі відбувається незалежно по нормальному закону. Відзначимо, що зона плазми (горіння) як правило займає значно меншу площу, ніж об'ємна зона димового аерозолу (під аерозолем розуміємо продукти згоряння, що забруднюють повітря) і тому в якості основного джерела розглядається модифікація атмосферної електрики умовно рівномірно просторово розподіленим димовим аерозолем. Розсіювання аерозолу по вертикалі розглядається як би в безмежному просторі. Еволюція димового шлейфу в моделі визначається турбулентними характеристиками атмосфери (оцінки показали, що інші процеси, - осадження іонів повітря на заряджені частинки, кулонівські взаємодії та ін., - не роблять істотного впливу). Розподіл об'ємного заряду аерозолу отримано з формули для розподілу $M(x,y,z)$. За відомим розподілом щільності об'ємного заряду $\rho(x,y,z)$ можна розрахувати напруженість $E(x,y,z)$ електричного поля в довільній точці простору, що оточує димовий шлейф пожежі. Оскільки силові лінії електростатичного поля поблизу поверхні Землі мають переважно нормальну складову E_z , то в роботі розглядаються збурення вертикального електростатичного поля. Проведені оцінки показали, що для димових шлейфів пожеж, що охоплюють ефективний об'єм $5 \cdot 10^{10} \text{ м}^3$, максимальне відхилення градієнта потенціалу електричного поля атмосфери від фонових значень становить $\pm 10 \text{ кВ/м}$, що можна порівняти за величиною з його змінами під час пилових бур [1]. Відповідно амплітуда збурень E_z становить $\sim 10^3 \text{ В/м}$. Отримана оцінка збурень E_z порівняння за величиною з експериментальними змінами E_z перед сильними землетрусами [2,3].

Атмосферно-іоносферна електрична взаємодія. Атмосферно-іоносферна електрична взаємодія в області великих пожеж розглядалося за методикою [4]. Вона заснована на уявленні мезосфери в якості активного елементу глобального атмосферного електричного кола. Для аналізу електродинамічних тропосферно-іоносферних зв'язків використовувалася модель тропосферно-мезосферного електричного кола з параметрами: джерело мезосферного струму з щільністю струму $j_m \approx 10^{-9} - 10^{-8} \text{ А/м}^2$, що викликає збурення температури і ефективної частоти зіткнень електронів до порядку; локальний приземний опір R_t ; локальний опір R_m мезосферного джерела; зовнішній опір глобального шару атмосфери між поверхнею Землі і нижньою межею іоносфери $R_a \approx 200 \text{ Ом}$. Показано, що при наявності над областю великих пожеж потужних мезосферних електричних полів зростання на один-два порядки тропосферної провідності над регіоном за допомогою тропосферно-мезосферних електричних зв'язків може призводити до швидкої зміни умов поширення радіохвиль в нижній іоносфері над регіоном. Електричне поле в регіоні пожежі може проникати до висот E-області (E_z буде $\sim 0,5 \text{ мВ/м}$) і приводити до збурень щільності електронів що реєструється на цих висотах.

Екологічні ефекти. Під екологічними ефектами, як правило, розуміють помітні відхилення параметрів навколишнього середовища від природних незбурених значень, які мають негативний вплив на флору і фауну планети. Умови великих пожеж характеризуються відносною довготривалістю факторів, що впливають на середовище проживання. Екологічні наслідки великих пожеж пов'язані з: 1) масовими викидами в приземну атмосферу продуктів горіння; 2) змінами приземного атмосферного електричного поля і 3) генерацією і посиленням електромагнітних і акустичних хвильових процесів. Розглянемо коротко вплив цих факторів.

Викиди в атмосферу продуктів горіння. Найбільш суттєві екологічні наслідки пов'язані з викидами пилу, диму і сажі, які екранують сонячне випромінювання. Сильні пожежі в регіоні, створюючи потужну вертикальну тягу, сприяють проникненню аерозолів, що складаються з диму і сажі, до висот стратосфери на великій площі. Дим і сажа призводять відповідно до сильного розсіювання і поглинання сонячного випромінювання. При цьому утворюється потужний поглинаючий (екрануючий) шар. Маса аерозолів може становити ~ 10 – 100 кт. Час перебування аерозолів в стратосфері складає десятки діб, що призводить до значних екологічних наслідків. Важливим є факт можливості стимуляції вторинних, значно більш енергійних, процесів. Вони пов'язані з розсіюванням аерозолями і поглинанням сажею (продуктами горіння, викинутими в стратосферу) сонячного випромінювання, а значить частковим екрануванням земної поверхні. Енергія вторинних процесів на 3 – 5 порядків перевершує енергію первинного джерела. Виникаючі збурення поширюються на відстані ~ 1000 км і охоплюють, мабуть, крім нижньої атмосфери, іоносферу та магнітосферу. В результаті екранування сонячного випромінювання земна поверхня недоотримає, наприклад, за 10 діб пожежі близько 1023 Дж енергії. Приблизно така ж енергія виділиться в атмосфері. Приблизно така ж енергія виділиться в атмосфері. Такі порушення енергетичного балансу мають помітне значення для земної поверхні і для атмосфери. Важливо, що прояв екологічних наслідків буде помітним, часто істотним і незворотним далеко за межами зони пожежі і протягом тривалого часу після нього.

Зміни приземного атмосферного електричного поля. Зміни приземного атмосферного електричного поля в регіоні великої пожежі, як зазначено вище, будуть приводити до змін провідності шару атмосфери поблизу поверхні Землі на значній площі. Оскільки цей шар атмосфери має найбільший опір в глобальну електричному колі, то матимуть місце збурення електричних параметрів цього ланцюга, які призведуть до цілого ряду вторинних процесів в атмосфері, іоносфері і магнітосфері Землі. Останні, в свою чергу, впливають на навколосезонне середовище в глобальних масштабах. Передбачити їх вплив на середовище проживання важко, проте, не виключено, що воно може бути суттєвим.

Генерація та посилення електромагнітних і акустичних хвильових процесів. В результаті генерації і посилення електромагнітних і акустичних хвильових процесів в регіоні пожежі потік потужності хвильового випромінювання зростає в сотні разів порівняно з незбуреними умовами.

Наприклад, потік потужності акустичного випромінювання в природних умовах складає $P_{a0} \approx 0.3-1 \text{ МВт/м}^2$. На площі в 50 км^2 матимемо потужність акустичного випромінювання $P_{a0} = P_{a0}S \approx 15 - 50 \text{ кВт}$. При пожежі на такій же площі потужність акустичного випромінювання зростає до $P_a \approx 10 \text{ МВт}$. Відзначимо, що $P_a \gg P_{a0}$. Велика частина енергії акустичного випромінювання доводиться на частку низькочастотних АГХ, тобто ВГХ, які ефективно проникають на висоти іоносфери, дисипирують і відіграють помітну роль у зміні динамічного режиму середньої та верхньої атмосфери Землі.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Смирнов В.А. Ионизация в тропосфере. М. : Гидрометеониздат, 1992.–312 с.
2. Бончковский В. Ф. Изменение градиента электрического потенциала атмосферы как один из предвестников землетрясений // Тр. Геофиз. Ин-та АН СССР. – 1954. – №25. – С. 192–206.
3. Чернявский Е. А. Атмосферно-электрические предвестники землетрясений // Метеорология и гидрология в Узбекистане. Ташкент. 1955. – С. 317–327.
4. Гоков А. М. Крупномасштабные ионосферные возмущения, вызываемые удаленными землетрясениями, и мощные мезосферные электрические поля / А. М. Гоков, С. И. Мартыненко, В. Т. Розуменко, О. Ф. Тырнов // Радиотехника. Харьков. – 2002. – Вып.128. – С. 206–209.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЫЛИ КРАХМАЛА В ВЫБРОСАХ КОНДИТЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*Докладчики – Ткаченко С. А.⁽¹⁾, ст., Янченко Б. А.⁽²⁾, маг.,
Научный руководитель – Юрченко В. А.⁽¹⁾, проф., д. т. н.,*

⁽¹⁾Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

⁽²⁾Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,

Харьков, Украина

svetkarc@gmail.com

Загрязнение атмосферного воздуха мелкодисперсными органическими частицами (менее 10 мкм) опасно для здоровья человека даже в относительно низких концентрациях. За счет малого размера пыль способна попадать не только в верхние дыхательные пути, но и в легкие человека, что приводит к нарушению дыхательной функции и в последствии к серьезным заболеваниям дыхательной и сердечно-сосудистой системы. Органическая пыль, имеет характерные особенности: способность вызывать аллергические реакции,