

# УНІКАЛЬНА ПОЖЕЖА ПОБЛИЗУ СТОЛИЦІ УКРАЇНИ

*... В основі всього сущого вогонь,  
який закономірно спалахує і закономірно згасає.  
Геракліт*



**Леонід Черногор**  
доктор фіз.-мат. наук,  
професор,  
професор кафедри  
космічної радіофізики  
факультету радіофізики,  
біомедичної електроніки  
і комп'ютерних систем  
Харківського національного  
університету  
імені В.Н. Каразіна,  
м. Харків

## ЗАМІСТЬ ВСТУПУ

Автор нізачо не взявся б за перо, якби в Україні, поблизу столиці, 8 червня 2015 р. не сталася катастрофічна пожежа, яких не знала Україна впродовж останніх 60 років.

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПОЖЕЖІ

Вогонь, безумовно, друг людини. Ще на світанку історії людства вогонь зігрівав людину, відлякував хижих тварин, за допомогою вогню готували гарячу їжу. Без вогню не з'явилися би бронзові, а в подальшому й залізні знаряддя праці, не полетіли б у космос ракети, не виникла б високорозвинута цивілізація. Інша справа, — пожежа. Вона завжди лякала людину. Пожежі на нашій планеті були завжди. Вони спричинялися блискавками і виверженнями вулканів. Особливо сильні пожежі виникали в результаті падіння великих космічних тіл.

Пожежу визначають як *неконтрольований процес горіння*, що супроводжується знищенням матеріальних цінностей, створює небезпеку для життя людей, призводить до загибелі людей, інших видів флори і фауни. У мирний час пожежі мають економічні, морально-етичні, психологічні, соціальні та екологічні наслідки. Під час воєн, а також при горінні великих воєнних об'єктів у мирний час, до цих наслідків можуть додатись і воєнно-політичні.

Пожежі найчастіше виникають на об'єктах, пов'язаних із добуванням, зберіганням, переробкою, транспортуванням і використанням енергоємних, легкозаймистих і вибухових речовин. До них належать шахти, нафтопромисли, газопромисли, хімічні виробництва, склади і бази нафтопродуктів, космодроми, транспортні засоби і т.п. Пожежі систематично виникають у житлових приміщеннях, офісах, у місцях для розваг. Горіти можуть ліси, торфовища, трава і культурні рослини (злакові, кукурудзяні, соняшникові плантації і т.п.). Пожежі часто супроводжуються вибухами. Вибухи, як правило, спричиняють подальші пожежі. Можна сказати, що пожежі і вибухи — брати-близнюки. Інтенсивність пожежі, її тривалість і температура полум'я залежить від об'єму, питомої маси (кількості кілограм на кожен квадратний метр) горючих матеріалів і їхнього виду.

Метою даної роботи є короткий опис основних етапів гасіння унікальної пожежі, аналогів якої не було впродовж останніх 60 років, а також її екологічних наслідків. Для кількісної характеристики використовуються деякі числові дані.



Пожежа на нафтобазі під Кисвом у червні 2015 р.  
Фото А. Авакова



Автор дуже хотів би, щоб їх наявність не сильно засмучувала читача. Наука, як стверджував великий **Д.І. Менделєєв**, починається з вимірювання, порівняння, а, отже, й числа. Задовго до Менделєєва **Піфагор** так висловив своє ставлення до чисел: “*Не тільки в житті богів і демонів розкривається сила числа*”.

А завершити свої аргументи на користь чисел автор хотів би такими словами поета **В.Я. Брюсова**:

**Мечтатели, сибиллы и пророки  
Дорогами, запретными для мысли,  
Проникли — вне сознания — далеко,  
Туда, где светят царственные числа.**

**Предчувствие разоблачает тайны,  
Проводником не лицемерным светит:  
Едва откроется намек случайный,  
Объемлет нас непересказный трепет.**

**Вам поклоняюсь, вас желаю, числа!  
Свободные, бесплотные, как тени,  
Вы радугой связующей повисли  
К раздумиям с вершины вдохновенья!**

Якось видатний вітчизняний учений **В.І. Вернадський** написав, що **А. Гумбольдту**, відомому німецькому природознавцю, вдалось блискуче здійснити “синтез Числа і Краси”. Наскільки це вдалось автору даної роботи, — вирішувати читачеві.

## ХРОНІКА ОСНОВНИХ ПОДІЙ

**8 червня 2015 р.** О 17:29 на території нафтобази “БРСМ-Нафта” в селі Крачки Васильківського району Київської області, розташованого за 30 км від столиці, де були розміщені 17 резервуарів з паливом, зайнявся резервуар об’ємом 800 м<sup>3</sup> (маса палива 650 т). Загальна маса палива становила близько 15 тисяч тонн, що за вивільненою енергією є еквівалентним 12 бомбам, скинутим на Хіросіму. Ситуація ускладнювалась тим, що впритул до бази “БРСМ-Нафта” розташовувалася інша база нафтопродуктів (нафтобаза КЛО), а також військова частина зі значним арсеналом. Окрім цього, в одному комплексі з нафтобазою була газонаповнювальна станція з резервуарами для скрапленого вуглекислого газу. Загорання цих резервуарів могло викликати сильні вибухи. На жаль, не було будь-якого обвалювання території нафтобази чи її частин.

Під час пожежі загинуло шість осіб, понад десять осіб отримали поранення.

21:00 — вогонь охопив чотири резервуари з паливом. Для гасіння пожежі були залучені 25 одиниць техніки і 90 осіб особового складу, а також два пожежних поїзди зі станцій Фастів і Київ—Товарний.

23:50 — для гасіння пожежі вже залучено 45 одиниць пожежної і спеціальної техніки і 218 осіб особового складу, а також 3 пожежних поїзди.

Подальша хронологія подій.

**9 червня.** На 07:20 горіло вже 8 резервуарів із паливом. Пожежі локалізувати не вдалось. О 08:50 вибухнули нові цистерни. Сила вибуху була такою, що людину вагою 70 кг вибуховою хвилею відкинуло на відстань 50 м. Через сильне полум’я, температура повітря навкруги підвищилася.

Вітер відносив продукти горіння на північний захід у напрямі населеного пункту Калинівка. Димові хмари повністю затягнули небо над Васильковом із півдня на північ.

15:30 — боєприпаси зі сховищ військової частини, розташованої поблизу палаючої нафтобази, вивезли.

16:45 — горіли три резервуари, загасили 14 з 17 баків. Продовжувалось гасіння незначних вогнищ. Палаючі резервуари неможливо було загасити, оскільки в одному з них знаходилось мастило, а в інших — паливо. Через високу температуру до резервуарів було неможливо підійти.

18:07 — небезпека розповсюдження вогню на сусідню нафтобазу КЛО ліквідована. Розповсюдження вогню у бік складів військової частини зупинено.

21:20 — мер Києва **Віталій Кличко** заявив, що внаслідок пожежі вміст шкідливих речовин у повітрі м. Києва перевищує допустимі норми.



Дим від пожежі на нафтобазі під Києвом у червні 2015 р. закрит півнеба. Фото А. Авакова



Горить одна з цистерн на нафтобазі під Києвом, червень 2015 р.

21:00 — рятувальниками проведена пінна атака резервуарів. Продовжувалось охолодження інших резервуарів. Для ліквідації пожежі задіяли пожежний поїзд. Ситуація залишалася контрольованою. Загрози розповсюдження вогню на нафтобазу КЛО не виникало.

22:50 — епіцентр пожежі вдалося локалізувати.

**10 червня.** О 5:30 знову прогрімів вибух. Десятки одиниць техніки і рятувальники продовжували гасити пожежу. Складність у ліквідації вогню полягала в тому, що палаючі резервуари були дуже близько один до одного.

07:35 — повністю вигоріли 4 резервуари.

Вимірювання забрудненості повітря у районі пожежі на нафтобазі під Васильковом робились 3—4 рази на добу.

Об 11:15 прийнято рішення задіяти пожежні танки. Продовжувалось вигорання 6 цистерн.

13:40 — пожежникам вдалось загасити найбільш проблемний резервуар з мастилом.

14:25 — вогонь погашено на 3 із 6 цистерн, одна з яких була з мастилом. Відбулася ротація рятувальників і техніки для забезпечення безперервної роботи з ліквідації пожежі.

Токсичних викидів в атмосферу не зафіксовано.

О 22:10 стався вибух. Орієнтовно вибухнули 4 чи 5 цистерн об'ємом 55 чи 75 тонн. Оскільки вибух був прогнозованим, заздалегідь була відведена вся техніка та особовий склад, саме тому жертв і постраждалих не було.

**11 червня.** 07:30 — на нафтобазі продовжував горіти один резервуар з паливом. Для ліквідації пожежі залучено 303 рятувальники і 45 одиниць техніки.

Станом на 8:30 продовжувала горіти ще 1 цистерна з паливом об'ємом 900 м<sup>3</sup> і 13 резервуарів об'ємом 50 м<sup>3</sup> кожна.

11:50 — горіли три цистерни об'ємом по 800 м<sup>3</sup>. Уранці згоріла одна цистерна, а о 10:15 стався вибух ще двох, продовжувалось гасіння 13 резервуарів по 50 м<sup>3</sup>. Горіння було контрольованим, розповсюдження вогню в напрямку нафтобазі КЛО і військової частини не було. Піною резервуари не атакували через загрозу нового вибуху.

**12 червня.** 6:30 — продовжувалось горіння трьох резервуарів об'ємом по 900 м<sup>3</sup>. Рятувальники готувались провести чергову пінну атаку. 430 осіб особового складу Національної гвардії України забезпечували безпеку громадян й обмежували доступ на територію нафтобазі.

12:50 — всі відкриті вогнища ліквідовані. Рятувальники контролювали 100 відсотків території нафтобазі. Проводилось охолодження цистерн і полив території бази. Також вирішувалося питання з викачуванням і вивозом уцілілого пального.

**13 червня.** 09:20 — пожежа на нафтобазі повністю припинилася. Станом на 7:00 в смт Глеваха Васильківського району на території нафтобазі ТОВ "Побутрембудматеріали" горіння не спостерігалось.

О 12:30 знову почалася пожежа через витікання палива. Вогонь розгорався усе більше через сильний вітер.



Гасіння пожежі на нафтобазі під Києвом у червні 2015 р.  
(фото ДСНС)

18:00 — загрози вибуху на території нафтобазі не було, вся пожежна техніка (40 од.) і особовий склад (180 ос.) для продовження ліквідації пожежі знаходилися на місці. Цього було досить, щоб утримувати ситуацію під контролем.

**14 червня.** Станом на 8:00 продовжував горіти резервуар із бензином. Здійснювалось перекачування дизельного палива з двох резервуарів об'ємом 900 м<sup>3</sup> кожен, розташованих на нафтобазі БРСМ, у резервуари нафтобазі КЛО.

На місці пожежі зосереджено 40 одиниць техніки і 186 особового складу Державної служби надзвичайних ситуацій (ДСНС). Охорону здійснювали 70 осіб Нацгвардії.

17:00 — резервуар об'ємом 900 м<sup>3</sup> з бензином продовжував тліти. Відбувалось перекачування дизпалива до резервуарів нафтобазі КЛО. Всього на той момент перекачали близько 1400 м<sup>3</sup> дизпалива. Також на місці ліквідації аварії використано 4400 кг спеціального сорбенту, який допомагає уникнути забруднення навколишнього середовища нафтопродуктами.

**15 червня.** Станом на 7:00 продовжувалось тління резервуара з бензином об'ємом 900 м<sup>3</sup>. Загрози вибуху не було.

Проводилось спостереження і контроль за вигоранням палива. Завершено перекачування дизельного палива з трьох резервуарів по 900 м<sup>3</sup> нафтобазі БРСМ до резервуарів нафтобазі КЛО. Всього перекачали 2000 м<sup>3</sup> палива.

**16 червня.** 14:00 — продовжилось горіння залишків бензину в резервуарі об'ємом 900 м<sup>3</sup>. О 12:35 зайнявся жевріючий резервуар з наступним горінням у його середині. Зняті показники температури резервуарів із паливом за допомогою тепловізора: температура жевріючої цистерни була 160°C, температура решти резервуарів не перевищувала 45°C.

Продовжувалось перекачування дизельного палива з резервуара нафтобазі БРСМ до резервуара нафтобазі КЛО. За інформацією КЛО всього перекачали майже 3000 м<sup>3</sup> палива.

**17 червня.** 07:50 — пожежа на нафтобазі повністю погашена.

Додамо, що висота полум'я епізодично сягала від 50 до 60 м, дим розповсюджувався майже до висоти 5 км.

## ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ

Основні наслідки пожежі на нафтобазі поблизу Києва наступні.

Під час пожежі на нафтобазі згоріло близько 10 кт нафтопродуктів, в атмосферу викинуто близько 1 кт диму і 0,5 кт сажі. Сумарне енерговиділення склало 400 Т Дж за середньої потужності 0,4 ГВт. Енергія і потужність вторинних процесів, які пов'язані з екрануванням сонячного випромінювання, були близько 10<sup>17</sup> Дж і 100 ГВт. Під час горіння нафтопродуктів генерувались акустико-гравітаційні хвилі зі значною енергією близько 1 ТДж і потужністю 1 МВт. При пожежах у частотному спектрі цих хвиль мало відбутися підсилення складових на частотах 0,002, 0,1 і 1 Гц при середньому діаметрі полум'я біля 10 м.

Пожежа супроводжувалась викидом великої кількості шкідливих речовин, перелік яких наведено в таблиці. Зазначимо, що концентрація шкідливих речовин у зоні радіусом 3 км була неприпустимо високою.

Фактично, загинув урожай на городах і в садах. Шкідливі речовини розповсюдились на значну територію України, включно зі столицею, оскільки вітер мав північно-західний напрям (нафтобаза розташована південніше м. Києва).

Горіння резервуарів із паливом і викиди диму й сажі викликали ефект екранування сонячного випромінювання. Енергія супроводжуваних вторинних процесів перевищувала енергію первинного процесу (горіння) приблизно на 3—5 порядків.

Окрім порушення теплового і динамічного режимів у системі "підстилаюча поверхня — атмосфера", негативні екологічні наслідки спричинили викиди вуглеводнів (~0,1—1 % від фонового значення всієї атмосфери) і кислот HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> і HNO<sub>3</sub> (~0,1 % від фонового значення всієї атмосфери) (таблиця).

Інтенсивні пожежі повинні були спричинити істотне збурення електричних параметрів атмосфери поблизу нафтобазі, а, значить, і глобальної електричної системи атмосфери в цілому. Значна енергетика акустико-гравітаційних хвиль обумовила порушення режиму взаємодії нижньої і верхньої атмосфери. Очевидно, мали місце й інші канали впливу процесів у приземній атмосфері на іоносферу і магнітосферу, тобто на геокосмос.

## ПОЖЕЖІ ТРИВАЮТЬ

Місяць потому в зоні Чорнобиля загорівся ліс. Пожежа продовжувалася не менше тижня. В атмосферу було викинуто велику кількість диму, сажі й

Таблиця. Маса аерозолів і хімічних речовин, викинутих в атмосферу в процесі горіння нафтобази

Речовина	Викинута маса, кг	Фонове значення в атмосфері над Україною, кг	Відносне збільшення шкідливих речовин в атмосфері над Україною, %	Фонове значення для всієї атмосфери, кг
Дим	$10^6$	$6 \cdot 10^6$	17	$5,5 \cdot 10^9$
Двоокис вуглецю	$2,5 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^{12}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{15}$
Оксид вуглецю	$10^6$	$6 \cdot 10^8$	0,2	$5 \cdot 10^{11}$
Вуглець	$5 \cdot 10^5$	$6 \cdot 10^5$	83	$5 \cdot 10^8$
Вуглеводні:				
CH <sub>4</sub>	$5 \cdot 10^4$	$6 \cdot 10^9$	$10^{-3}$	$5 \cdot 10^{12}$
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ,	$5 \cdot 10^4$	$6 \cdot 10^6$	0,8	$5 \cdot 10^9$
інші	$5 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^5$	17	$2 \cdot 10^8$
Оксид сірки	$2,5 \cdot 10^4$	$10^6$	2,5	$9 \cdot 10^8$
Оксид азоту	$2 \cdot 10^4$	$8 \cdot 10^5$	2,5	$7 \cdot 10^8$
Кислоти:				
HCl	$10^5$	$3 \cdot 10^6$	3	$3^* 10^9$
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	$3 \cdot 10^4$	$1,3 \cdot 10^6$	2,3	$1,1^* 10^9$
HNO <sub>3</sub>	$3 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^6$	2,5	$10^9$

чадного газу. На цьому неприємності для столиці України і країни в цілому не закінчились.

Друга половина літа 2015 р. була сухою, температура повітря в затінку досягала 40 °С. Наприкінці серпня — початку вересня відновилися лісові пожежі, зокрема, горіло Дарницьке лісництво, диміли численні торфовища. Мало хто знає, що завдяки хімічним реакціям торфовища мають властивість самозайматися. Вигорілі площі склали понад 30 га. Енерговиділення (близько 1 ПДж) було еквівалентним енерговиділенню при вибухах десятка бомб, скинутих на Хіросіму. Згоріло до 1 млн тонн торфу і деревини. В атмосферу викинуто до 10 тис. тонн їдкою диму і чадного газу, а також близько 1 тис. тонн сажі. Такі викиди перевищили їхній фоновий вміст в атмосфері над всією Україною (див. таблицю).

Завдяки стійкому антициклону над Україною, денній температурі 35 °С і температурній інверсії у приземній атмосфері дим притискався до землі. Концентрація шкідливих речовин у повітрі перевищувала норму від 2 до 10 разів. Це відбувалося не тільки в Києві, але й у Вінниці, Житомирі та інших населених пунктах. Було важко дихати, жителям не рекомендували виходити на вулицю, частково зачинили школи і дитячі заклади. Смертність серед населення в такі дні збільшувалась приблизно в 1,2—1,5 рази.

Від задухи найбільше страждали люди з хронічними захворюваннями. Видимість у місті часом знижувалась до 100—300 м.

### ЗАМІСТЬ ЕПІЛОГУ

Вогонь — друг людини. Вогонь — рушій цивілізації. Але вогонь, який вирвався з-під контролю, перетворюється в агресивного і нещадного ворога.

Пожежі бувають різними. Від вогню може постраждати одна кімната, а може й ціла країна чи навіть континент. Глобальна пожежа може статися або як наслідок великомасштабної ядерної війни, або як наслідок падіння на планету масивного космічного тіла з діаметром десятки-сотні кілометрів.

Пожежа — це завжди трагедія. Вона спричиняє знищення матеріальних цінностей, загрожує життю і призводить до загибелі людей, тварин та рослинності. Пожежі мають економічні, морально-етичні, соціальні, екологічні та інші наслідки.

Пожежі сильніші від людини. В нерівній боротьбі завжди переможцем виходить пожежа. Найкращий спосіб перемогти пожежу — здійснювати заходи, які б дали змогу запобігти їй. Небезпека загоряння чатує на людину скрізь — у власному будинку, в транспорті, в театрі, в офісі... Стосовно пожеж доречні слова класика: "Люди, будьте пильними!" ■