

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА  
НАЦІОНАЛЬНА КОМІСІЯ З РАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ  
КИЇВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНСЬКИЙ ГУМАНІТАРНИЙ ІНСТИТУТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПРАВА ТА ПОЛІТОЛОГІЇ  
УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА

# **ПРОТИДІЯ ТЕРОРИСТИЧНИМ АКТАМ У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

**ЗБІРНИК  
МАТЕРІАЛІВ НАУКОВОГО ФОРУМУ**

*21 червня 2023 року*

Київ  
Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова  
2023

Рекомендовано до друку Вченою радою  
Навчально-наукового інституту права та політології  
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова  
(протокол № 3 від 19.06.2023 р.)

**Редакційна колегія:**

- Андрущенко  
Віктор Петрович** – доктор філософських наук, професор, ректор Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, член-кореспондент Національної академії наук України, академік Національної академії педагогічних наук України;
- Горінов  
Павло Валерійович** – кандидат юридичних наук, директор Навчально-наукового інституту права та політології, доцент кафедри правознавства та галузевих юридичних дисциплін Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, заслужений працівник соціальної сфери України;
- Драпушко  
Ростислав Григорович** – кандидат філософських наук, проректор з науково-педагогічної роботи (адміністративно-господарська діяльність), доцент кафедри соціальної філософії, філософії освіти та освітньої політики УДУ імені Михайла Драгоманова, заслужений працівник соціальної сфери України;
- Сопілко  
Ірина Миколаївна** – доктор юридичних наук, професор, керівник апарату Національної комісії з радіаційного захисту населення України, головний науковий співробітник Науково-дослідного центру «Інститут сімейної та молодіжної політики імені Олександра Яременка» ННІ права та політології УДУ імені Михайла Драгоманова, заслужений юрист України;
- Торбін  
Григорій Мирославович** – доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з наукової роботи Українського державного університету імені Михайла Драгоманова;
- Чемакіна  
Октябринна Володимирівна** – кандидат архітектури, доцент Українського гуманітарного інституту.

П 83           **ПРОТИДІЯ ТЕРОРИСТИЧНИМ АКТАМ У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ:** збірник матеріалів Наукового форуму. Навчально-науковий інститут права та політології УДУ імені Михайла Драгоманова (м. Київ, 21 червня 2023 р.). – Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023. – 396 с.

ISBN

Збірник матеріалів Наукового форуму *«Протидія терористичним актам у міському середовищі»* присвячено комплексному вивченню проблеми протидії тероризму у міському середовищі. У збірнику представлено результати досліджень, що детально розглядають правові аспекти боротьби з тероризмом у міському середовищі, екологічні наслідки терористичних актів і стратегії екологічного відновлення, психологічні наслідки для місцевого населення та підходи до психологічної реабілітації, соціальні наслідки тероризму та розвиток стійкого соціального середовища, а також архітектурні рішення для забезпечення безпеки та мінімізації наслідків терористичних актів.

Збірник розраховано для науковців, фахівців та інших зацікавлених осіб, які досліджують проблематику протидії терористичним актам з правових, екологічних, психологічних, соціальних, архітектурних аспектів та охорони здоров'я.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, правильність фактів і посилань несуть автори матеріалів.

УДК 343.326-048.66(477-21)

DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-NF\\_NNIPiP\\_2023](https://doi.org/10.31392/UDU-NF_NNIPiP_2023)

ISBN

© Автори публікацій, 2023  
© Навчально-науковий інститут права та політології, 2023  
© Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2023

## ЗМІСТ

<b>НЕМЧІНОВ ОЛЕГ</b> <i>Вітальне слово Міністра Кабінету Міністрів України</i>	15
<b>РЕЗНІКОВ ОЛЕКСІЙ</b> <i>Вітальне слово Міністра оборони України</i>	16
<b>КОПИЛЕНКО ОЛЕКСАНДР</b> <i>Вітальне слово голови Національної комісії з радіаційного захисту населення України, народного депутата України, академіка НАН і НАПрН України, доктора юридичних наук, професора, заслуженого юриста України</i>	18
<b>СМОКОВИЧ МИХАЙЛО</b> <i>Вітальне слово голови Касаційного адміністративного суду у складі Верховного Суду, доктора юридичних наук, професора, заслуженого юриста України</i>	19
<b>АНДРУЩЕНКО ВІКТОР</b> <i>Вступне слово ректора Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, член-кореспондента НАН України, академіка НАПН України, професора, доктора філософських наук, заслуженого діяча науки і техніки України</i>	22
<b>СЕКЦІЯ</b> <b>«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</b> <b>ТА ОЦІНКА ПОЛІТИЧНИХ СТРАТЕГІЙ</b> <b>ЩОДО БОРТЬБИ З ТЕРОРИСТИЧНИМИ АКТАМИ</b> <b>У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ»</b>	
<b>ГОРІНОВ ПАВЛО</b> <i>Вступне слово до роботи секції «Актуальні проблеми правового забезпечення та оцінка політичних стратегій щодо боротьби з терористичними актами у міському середовищі»</i>	24
<b>АЛБУЛ СЕРГІЙ</b> <i>Правові аспекти контррозвідального забезпечення боротьби з терористичними актами в Україні</i>	26
<b>БЕЛЬТРАН-САУСЕДО МАРТИН, ЖИЖКО ОЛЕНА, БЕЛЬТРАН ГАЛІ-ОЛЕКСАНДРА</b> <i>Сучасні виклики, пов'язані з безпекою громадян через нарковійну в Мексиці. Використання досвіду мексиканської системи безпеки в реаліях війни в Україні</i>	29

<b>МІСЕЦЬКИЙ АРТУР, МІСЕЦЬКА ЛІЛІЯ, ВОЛОШИНА НАТАЛІЯ, ШЕВЧЕНКО ВАЛЕНТИНА</b> <i>Вплив терористичних актів на міське середовище</i>	<b>277</b>
<b>ПОЧКА ОЛЕНА</b> <i>Вплив війни на сьогоднішнє та майбутнє</i>	<b>280</b>
<b>СТАРОДУБ ЮРІЙ, РУДИК ЮРІЙ, КАРПЕНКО ВАСИЛЬ, ГАВРИСЬ АНДРІЙ</b> <i>Створення стійкого енергопостачання міст у кризових ситуаціях</i>	<b>282</b>
<b>СТРІЛЬЧУК ОКСАНА</b> <i>Вплив військової агресії з боку російської федерації на навколишнє середовище України як чинник зміни екологічної поведінки</i>	<b>286</b>
<b>ТРИСНЮК ВАСИЛЬ</b> <i>Наслідки військової агресії росії на здоров'я людини</i>	<b>289</b>
<b>ФЕДІВ ІРИНА, КОНАНЕЦЬ РОМАН, СТЕПОВА КАТЕРИНА, КУЗИК АНДРІЙ</b> <i>Дослідження сорбційних властивостей клиноптилоліту та глауконіту з метою їх використання як наповнювачів для систем очищення</i>	<b>293</b>
<b>ФІНІН ГЕОРГІЙ, ВЛАСЕНКО ОЛЕГ, МАШКОВ ОЛЕГ, ПРИСЯЖНИЙ ВОЛОДИМИР</b> <i>Системні заходи щодо попередження екологічних ризиків та боротьби з екологічним тероризмом</i>	<b>297</b>
<b>ШУРИГІН ВЛАДИСЛАВ, КАРАБИН ВАСИЛЬ</b> <i>Математичні моделі для прогнозування наслідків аварійного вилуфу нафти у річкові системи (на прикладі терористичного акту на нафтопроводах)</i>	<b>301</b>

## **СЕКЦІЯ**

### **«ПСИХОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ТА МЕТОДИ УСУНЕННЯ СТРЕСІВ І ТРАВМ У ПОСТТРАЖДАЛИХ ВІД НАСЛІДКІВ ТЕРОРИСТИЧНИХ АКТІВ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ»**

<b>ЄВТУШЕНКО ІРИНА</b> <i>Вступне слово до роботи секції «Психологічні підходи та методи усунення стресів і травм у постраждалих від наслідків терористичних актів та забезпечення соціальної стійкості»</i>	<b>305</b>
---	------------

**ШУРИГІН ВЛАДИСЛАВ ІГОРОВИЧ,***ад'юнкта кафедри екологічної безпеки Львівського державного університету  
безпеки життєдіяльності***КАРАБИН ВАСИЛЬ ВАСИЛЬОВИЧ,***начальник навчально-наукового інституту психології та соціального захисту  
Львівського державного університету безпеки життєдіяльності***МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ  
АВАРІЙНОГО ВИЛИВУ НАФТИ У РІЧКОВІ СИСТЕМИ  
(НА ПРИКЛАДІ ТЕРОРИСТИЧНОГО АКТУ НА НАФТОПРОВОДАХ)**

Терористичні акти завжди мають суттєві наслідки для суспільства, економіки та людей, а коли вони спрямовані на нафтопроводи, наслідки можуть бути особливо руйнівними для навколишнього середовища. Одним із найбільш очевидних наслідків терористичних актів є забруднення довкілля.

Нафтопроводи є ключовими складовими інфраструктури для транспортування нафти та нафтопродуктів і мають велике значення для глобальної енергетики. Як приклад, терористичний акт може бути здійснений на території де проходить нафтопровід. Це може призвести до забруднення повітря, води та ґрунту, що має негативний вплив на екосистеми та природні ресурси. Особливо небезпечним є розливи нафти внаслідок терористичних дій вздовж гірських рік [1]. Типовою гірською рікою є р. Стрий, у межах басейну якої авторами здійснено дослідження.

Згідно з даними регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища [2], через річку Стрий проходять 6 нафтопродуктопроводів, а в межах берегової смуги розташовані 50 населених пунктів (табл. 1).

Таблиця 1

**Загальна характеристика річок Львівської області,  
через які проходять трубопроводи [2].**

Назва річки	Протяжність території регіону, км	Річковий басейн, до якого відноситься річка	Кількість населених пунктів вздовж берегової смуги, од.	Кількість гребель (водосховищ), од.	К-ть трубопроводів, що проходять через річку, од.			
					газо-	нафто-	аміако-	продукто-
<b>Великі річки</b>								
Дністер	207	Дністер	66	2	17	3	-	3
<b>Усього</b>	<b>207</b>		<b>66</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<b>Середні річки</b>								
Західний Буг	184	Західний Буг	43	2	3	3	-	-
Стрий	232	Дністер	50	-	10	5	-	1
Іква	16,6	Стир	6	-	1	1	-	-
Стир	66,8	Дніпро	13	-	2	1	-	-
<b>Усього</b>			<b>115</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>1</b>

Зокрема, нафтопровід «Броди-Держкордон» на ділянці 157–165 км проходить вздовж русла річки Стрий та частково – у межах другої зони санітарної охорони Стрийського водозабору прісних підземних вод. Водозбір забезпечує питною водою понад 500 тис. споживачів – частину жителів Львова, жителів Трускавця, Моршина, Стрия та Дрогобича. У випадку пошкодження нафтогону на цій ділянці існує ризик вилливу нафти та забруднення річки із потраплянням нафти у підруслів споруди водозабору [3].

Міграція забруднюючих речовин, зокрема вуглеводнів, у водойми та поверхневі ґрунти внаслідок їх одноразового викиду є важливою проблемою, оскільки може призвести до надзвичайних ситуацій пов'язаних з катастрофічним (понад 100 ГДК) забрудненням значних територій окремими органічними сполуками (наприклад фенолами), порушенням системи питного водопостачання тощо [4].

Прогнозування поширення нафти та нафтопродуктів внаслідок терористичного акту або аварійного вилливу їх з трубопроводів у річкові системи є важливою задачею з погляду екології та цивільної безпеки. Для цього розроблено різні математичні моделі, які дозволяють прогнозувати поширення забруднення та оцінювати його наслідки. Основними типами таких моделей є гідродинамічні моделі, моделі розсіяння та моделі поведінки нафти.

Гідродинамічні моделі враховують рух річкової води, припливи та відпливи, гідрографію річок та інші гідрологічні фактори. Вони базуються на чисельних методах та розв'язанні рівнянь Нав'є-Стокса для опису руху рідини. Ці моделі дозволяють визначити швидкість розповсюдження забруднення по річці та розрахувати його концентрацію у різних точках.

Моделі розсіяння враховують фізичні процеси розповсюдження нафтопродуктів у воді, такі як дифузія, конвекція, адгезія до частинок та інші. Вони засновані на розв'язанні диференціальних рівнянь, що описують ці процеси. Ці моделі дозволяють прогнозувати розподіл концентрації забруднення в часі та просторі.

Моделі поведінки нафти враховують фізичні та хімічні властивості нафти та нафтопродуктів, такі як їх густина, в'язкість, температура кипіння та інші. Вони використовуються для моделювання процесів евапорації, розпаду та інших фізичних змін, що впливають на поведінку нафти у воді.

Ці моделі часто поєднуються для отримання комплексного прогнозу поширення нафтопродуктів у річкових системах. Вони можуть бути інтегровані в спеціалізоване програмне забезпечення, що дозволяє проводити чисельне моделювання та прогнозування на основі вхідних даних про параметри забруднення та гідрологічних умов.

Одновимірною моделлю Фролова-Родзіллера була однією з перших моделей масопереносу забруднюючих речовин у водотоках. Її широко використовували для розрахунку лімітів скидання стоків підприємств у річки, ступеня розбавлення стоків перед скидом та для вирішення подібних задач. Інші існуючі математичні моделі включають камерну модель масопереносу, метод Монте-Карло для вирішення проблем дифузії та диференціальні рівняння для розподілу забруднюючих речовин [5].

Проблема з описаними вище математичними моделями полягає в тому, що

вони не враховують вплив донних відкладів на масообмін забруднюючих речовин у воді. Автори вважають значним вплив донних відкладів на масообмін забруднюючих речовин. Отже, оцінки швидкості та концентрації масопереносу забруднюючих речовин у воді гірських річок без урахування впливу донних відкладів можуть мати значні похибки.

Авторами запропоновано математичну модель міграції забруднюючих речовин у річковій системі з урахуванням впливу донних відкладів у вигляді системи диференціальних рівнянь [6] :

$$\begin{cases} \frac{\partial C}{\partial t} = D_w \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - v_w \frac{\partial C}{\partial x} - k_r C + k_w c \\ \frac{\partial c}{\partial t} = D_r \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + k_r C - k_w c \end{cases}$$

де:  $C = C(x, t)$  - концентрація забруднювача у воді річки, мг/дм<sup>3</sup>,

$c = c(x, t)$  – концентрація забруднювача у донних відкладах річки,

$x = 0$  – точка початку відліку в момент часу  $t = 0$ , с,

$x(t)$  – відстань від точки початку відліку, м,

$D_w$  – коефіцієнт дифузії забруднювача у воді, м<sup>2</sup>/с,

$k_w$  – коефіцієнт розподілу забруднювача у системі «вода-донні відклади»,

$k_r$  – коефіцієнт розподілу забруднювача у системі «донні відклади-вода»,

$v_w$  – швидкість руху води у річці, м/с.

Перше рівняння описує процеси дифузії забруднювача у воді, сорбції та десорбції у системі «вода – донні відклади» з урахуванням швидкості течії річки. Друге рівняння описує процеси дифузії забруднювача у донних відкладах та сорбції – десорбції у системі «донні відклади – вода».

Створена математична модель надає міцну наукову основу для математичного моделювання перенесення нафти в гірських річкових системах, схожих на річку Стрий. Вона може бути корисною для розвитку теорій екологічної безпеки і геохімії техногенезу. Така модель є необхідним інструментом для передбачення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з розповсюдженням забруднюючих речовин у водойми у тому числі внаслідок терористичних дій.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Карабин В. Закономірності зміни макрокомпонентного хімічного складу вод ріки Білий Черемош. *Збірник наукових праць УкрДГПІ*. 2015. № 1. С. 114–121.
2. Регіональна доповідь про стан НПС. Департамент екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації. URL: <https://deplv.gov.ua/regionalna-dopovid-pro-stan-nps/> (дата звернення: 09.06.2023).
3. Укртранснафта введе в експлуатацію ділянку нафтопроводу «Дружба». Українська Енергетика. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/ukrtransnafta-vvede-v-ekspluatatsiiu-dilianku-naftoprovodu-druzhba> (дата звернення: 09.06.2023).
4. Yang Z., Shah K., Fieldhouse B., Mirnaghi F., Hollebhone B. P., Lambert P., ... Yang, C. Characterization, occurrence and natural attenuation of spilled light synthetic crude oil in a boreal freshwater ecosystem». *Fuel*. 2021. Vol. 285, 119276. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.119276>

5. Шуригін В., Карабин В. Експериментальні дослідження міграції вуглеводнів у алювіальних відкладах ріки Стрий внаслідок одноразового скиду нафти. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2022. № 26. С. 20-28. <https://doi.org/10.32447/20784643.26.2022.03>

6. Kuzyk A., Karabyn V., Shuryhin V., Sushko Y., Stepova K., Karabyn O. The River System Pollutant Migration in the Context of the Sudden One-Time Discharge with Consideration of the Bottom Sediments Influence (Case of Benzene Migration in the Stryi River, Ukraine). 2023. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. № 24(1). P. 46-54. <https://doi.org/10.12912/27197050/154909>.



*Наукове видання*

# **ПРОТИДІЯ ТЕРОРИСТИЧНИМ АКТАМ У МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

**ЗБІРНИК  
МАТЕРІАЛІВ НАУКОВОГО ФОРУМУ**

*21 червня 2023 року*

*Випусковий редактор – Л. Макаренко  
Макетування і оригінал-макет – Т. Меркулова  
Художнє оформлення, обкладинка – О. Гордашевська*



Підписано до друку *16 червня 2023 р.*  
Формат 60x84. Папір офісний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний.  
Умовн. друк. аркушів 23,67. Облік видав арк. 49,5. Наклад 500.  
Віддруковано з оригіналів

---

## **ВИДАВНИЦТВО**

Українського державного університету імені Михайла Драгоманова  
Свідоцтво про реєстрацію № 1101 від 29.10.2002  
(044) 239-30-85  
Продажу не підлягає!