

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**



**МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**



ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**III Міжнародної науково-практичної конференції
«Екологія. Довкілля. Енергозбереження»**

ПОЛТАВА, 1 - 2 ГРУДНЯ 2022 Р.

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України
Департамент екології та природних ресурсів Полтавської ОДА
University of Natural Resources and Life Sciences Vienna (BOKU), Austria
Institute of Mathematical Sciences, Faculty of Science,
University of Malaya, Malaysia
University of Life Sciences in Lublin, Poland
Jamia Millia Islamia, New Delhi, India
Laval University, Quebec, Canada
Sindh Madressatul Islam University, Karachi, Pakistan
National Military University «Vasil Levski», Bulgaria
Deutsche Gesellschaft Für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Gemeinde Filderstadt, Deutschland
University of Stuttgart, Stuttgart, Deutschland
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний університет імені І. Сікорського»
Одеський державний екологічний університет
Сумський державний університет
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Вінницький національний технічний університет
Запорізький національний університет
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Національний технічний університет «Харківський політехнічний університет»
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
Національний університет «Львівська політехніка»
ТОВ «НЬЮФОЛК НТЦ»
СП «Полтавська газонафтова компанія»
Екологічна рада Полтавщини

III Міжнародна науково-практична конференція «Екологія. Довкілля. Енергозбереження»



Полтава, НУПП, 1 – 2 грудня 2022 р.

УДК 502/504+620.9](06)

Відповідальна за випуск: завідувачка кафедри прикладної екології та природокористування,
д.т.н., проф. Олена СТЕПОВА.

«Екологія. Довкілля. Енергозбереження». 2022» : Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження» (1-2 грудня 2022 року, Полтава). Полтава : НУПП, 2022. 343 с.

Учасники конференції – міжнародні експерти, почесні гості, науковці, шкільна й студентська молодь та освітяни – розглядають проблеми раціонального використання природних ресурсів, захисту довкілля та енергозбереження, подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій та воєнних дій.

Матеріали подано мовами оригіналів. За викладення, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

Оргкомітет конференції.

© Національний університет
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», 2022 р.

УДК 504.4.054;622.323:519.6(043.2)

*Кузик А. Д., д. с.-г. н., професор, Шуригін В. І., ад'юнкт,
Карабин В. В., д. т. н., доцент*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна*

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ МІГРАЦІЇ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН ВУГЛЕВОДНЕВОГО СКЛАДУ ВНАСЛІДОК ЇХ ОДНОРАЗОВОГО СКИДУ У ГІРСЬКУ РІЧКУ

Із розвитком нових гірничих технологій, а також при збільшені об'ємів транспортування нафти та нафтопродуктів зростає кількість небезпек, пов'язаних із надходженням вуглеводневих сполук у водні об'єкти та на поверхню ґрунту [1,2].

Особливо небезпечні розливи вуглеводневих сполук утворюються в річках поблизу (над) водозаборами питної води. Тоді без питного водопостачання можуть бути залишені одночасно кілька населених пунктів [3,4]. Зокрема, нафтопровід «Броди-Держжордон» на ділянці км 157 – км 165 проходить вздовж русла річки Стрий та частково проходить у межах другої зони санітарної охорони Стрийського водозбору прісних підземних вод. Водозабір забезпечує питною водою понад 500 тис. споживачів – частину жителів у Львові, жителів Трускавця, Моршина, Стрия та Дрогобича. У випадку пошкодження нафтогону на цій ділянці існує ризик виходу нафти та забруднення річки із потраплянням нафти у споруди водозбору [5]. Тому постійний моніторинг якості води річкових систем є необхідною умовою попередження надзвичайних ситуацій пов'язаних із забрудненням питних вод.

Математичні моделі міграції вуглеводнів у річкових системах є важливим інструментом запобігання подібним надзвичайним ситуаціям. Основними вимогами до такої математичної моделі є її адекватність та ефективність.

Однією з перших моделей масопереносу забруднюючих речовин у водному потоці була одновимірною моделлю Фролова-Родзіллера, яка широко використовувалася при розрахунку лімітів підприємств на скидання стічних вод у річку, ступеня розбавлення цих стічних вод перед скидом і для вирішення інших подібних завдань [6].

Серед інших вже існуючих математичних моделей вже відомі камерна модель масопереносу, розв'язування задач дифузії методом Монте-Карло та диференціальні рівняння розподілу забруднень [7].

Проблема описаних вище математичних моделей полягає у тому, що вони не враховують вплив донних відкладів на масоперенесення забруднювача у воді. Особливо значним такий вплив буде у водах гірських річок, які характеризуються невеликими розмірами поперечного перерізу,

значними швидкостями та турбулентністю руху води, а відтак більшим контактом річкової води з донними осадами, аніж в умовах великої рівнинної ріки. Автори вважають, що вплив донних осадів на масоперенесення забруднювача є вагомим, а відтак похибки оцінок швидкості та концентрації масоперенесення речовин у воді гірської річки без врахування впливу донних осадів можуть бути суттєвими.

Прийmemo, що на зміну концентрації забруднювача вуглеводневого складу у річці внаслідок його одноразового скиду будуть впливати процеси дифузії, фізичного перенесення забруднювача внаслідок руху води у річці та параметри розподілу забруднювача у системі «вода – донні відклади».

Тоді зміну концентрації забруднюючої речовини в річці в певний момент часу (t) можна описати формулою:

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D_w \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} - v_w \frac{\partial c}{\partial x} - k_r C + k_w c \quad (1),$$

де: $C = C(x, t)$ – концентрація забруднювача у воді річки, мг/дм³,

$c = c(x, t)$ – 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, м²/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.

Зміну концентрації забруднювача у донних відкладах річки у певний момент часу (t) опишемо формулою:

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D_r \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + k_r C - k_w c \quad (2),$$

де: D_r – коефіцієнт дифузії забруднювача у донних відкладах.

Комбiнуючи рівняння 1 і 2, ми отримуємо математичну модель міграції забруднюючих речовин у річковій системі з урахуванням впливу донних відкладень у вигляді системи диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = D_w \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} - v_w \frac{\partial c}{\partial x} - k_r C + k_w c \\ \frac{\partial c}{\partial t} = D_r \frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + k_r C - k_w c \end{cases} \quad (3).$$

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».

Розроблена математична модель зміни концентрації забруднювача вуглеводневого складу у річці внаслідок його одноразового скиду створює надійну наукову основу для моделювання дифузійного переносу.

Використані інформаційні джерела:

1. Lazaruk Y., Karabyn V. (2020). *Shale gas in Western Ukraine: Perspectives, resources, environmental and technogenic risk of production. Pet Coal*, 62(3), 836–844.

2. Shuryhin V., Rak Yu., Karabyn V. (2020). *Analysis of factors and development of methods for managing the environmental and civil safety of transboundary transportation of oil and oil products through pipelines. ScienceRise*, 5, 51–56. DOI:10.21303/2313-8416.2020.001484

3. Карабин В., Колодій В., Яронтовський О., Козак Ю., Карабин О. (2007). *Щодо динаміки забруднення ґрунтових вод Передкарпаття у зоні техногенезу родовищ нафти. Праці наукового товариства імені Шевченка. Геологічний збірник, XIX*, 182–190.

4. Loboichenko, V., Leonova, N., Shevchenko, R., et al. (2021). *Assessment of the impact of natural and anthropogenic factors on the state of water objects in urbanized and non-urbanized areas in Lozova district (Ukraine). Ecological Engineering & Environmental Technology*, 22(2), 59–66. DOI:10.12912/27197050/133333

5. Українська енергетика. (2021). *Укртранснафта введе в експлуатацію ділянку нафтопроводу «Дружба»*. Взято з: <https://ua-energy.org/uk/posts/ukrtransnafta-vvede-v-ekspluatatsiiu-dilianku-naftoprovodu-druzhba>

6. Родзіллер І. Д. (1984). *Прогноз якості води водойм-приймачів стічної води. Стройиздат*, 263 с.

7. Кучмент Л. С., Демідов В. Н., Мотовілов Ю. Г. (1983). *Формування річкового стоку. Фізико-математичні моделі. Наука*, 61–178.

З М І С Т

Chukhlib Yu. APPROACHES TO THE FORMATION OF ESG-STRATEGY FOR OIL AND GAS COMPANIES.....	3
Danchenko Yu. M., Kondratenko O. M., Nikulesko D. S., Nikulesko A. O. JUSTIFICATION OF THE RELEVANCE OF A COMPLEX ASSESSMENT OF THE ARTILLERY IMPACT ON THE ENVIRONMENT CONDITION AS A COMBAT ACTIONS RESULT.....	7
Glibovytska N. I. PHYTOCENOTIC DIVERSITY OF GRASS COVER UNDER TRANSPORT LOADING CONDITIONS.....	11
Kurhaluk N., Tkachenko H., Lukash O., Kamiński P. BIOMARKERS OF OXIDATIVE STRESS IN THE BLOOD OF WHITE STORK (<i>CICONIA CICONIA</i>) NESTLINGS INHABITED CONTAMINATED REGIONS.....	14
Petrushka K. I., Warchol J., Petrushka I. M., Malovanyy M. S. ENVIRONMENTAL RISKS OF THE CONSEQUENCES OF MILITARY ACTIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION IN UKRAINE....	18
Polituchyi O. IMPROVEMENT OF TECHNICAL MEANS OF PREPARATION AND PROCESSING OF DRILLING MUD.....	21
Telyma S. V. THE MAIN REASONS AND FACTORS OF GROUND WATERS FLOODING OF INDUSTRIAL- URBAN AGGLOMERATIONS.....	23
Tkachenko H., Kurhaluk N., Lukash O. LIPID AND PROTEIN OXIDATION IN VARIOUS TISSUES OF SEA TROUT (<i>SALMO TRUTTA M. TRUTTA L.</i>) WITH CLINICAL SIGHTS OF FURUNCULOSIS FROM THE BALTIC SEA BASIN.....	27
Аравін П. А., Карпенко Ю. О. МАКРОФІТИ РІЧКИ СТРИЖЕНЬ У МЕЖАХ ТЕРИТОРІЇ РЛП «ЯЛІВЩИНА», ЇХ БІОІНДИКАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗНАЧЕННЯ У ПІДТРИМАННІ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ.....	31
Ахметова К. В., Кочмар І. М. ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МІСТА МАРІУПОЛЬ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	34
Бедункова О. О., Статник І. І., Муравинець А. О. РОЗМІРНЕ РІЗНОМАНІТТЯ КОРОПОВИХ РИБ У РІЧКОВІЙ ЕКОСИСТЕМІ.....	37
Белоконь К. В. ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ ФОРМАЛЬДЕГІДОМ.....	41

Кремньов В. О., Беляєв Г. В., Жуков К. Л., Корбут Н. С., Стецюк В. Г., Тимощенко А. В.	
СУЧАСНЕ ЛІСІВНИЦТВО УКРАЇНИ І МОЖЛИВОСТІ ЙОГО СИНЕРГІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ З ЕНЕРГЕТИКОЮ.....	128
Кривуля О. В., Крючкова В. В.	
ВПЛИВ ВУГІЛЬНИХ ТЕС НА ПОВІТРЯНИЙ БАСЕЙН.....	132
Крот О. П., Косенко Н. О., Левашова Ю. С., Лебедєва О. С., Строгіна Т. С., Крот О. Ю.	
БЕЗПЕКА ПРАЦІ ТА ЇЇ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ АЕРОІОНІЗАЦІЇ.....	135
Крючкова С. В.	
ДО ПИТАННЯ ЩОДО ОСНОВ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ.....	138
Кузик А. Д., Шуригін В. І., Карабин В. В.	
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ МІГРАЦІЇ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН ВУГЛЕВОДНЕВОГО СКЛАДУ ВНАСЛІДОК ЇХ ОДНОРАЗОВОГО СКИДУ У ГІРСЬКУ РІЧКУ	142
Курепін В. М.	
ВПЛИВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ.....	145
Лахорі Альтаф Хусейн, Міжва-Герштек Моніка Анна, Вамболь В.В., Вамболь С.О.	
АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ВИДАЛЕННЯ ТОКСИЧНИХ МЕТАЛІВ ІЗ ЗАБРУДНЕНИХ ГРУНТІВ.....	149
Левинська Х. В., Кочмар І. М.	
ДЖЕРЕЛА ШУМОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ МАЛИХ МІСТ.....	153
Лобань Л. О., Дідик Л. В.	
РЕГІОНАЛЬНІ ЛАНДШАФТНІ ПАРКИ ЯК ОСНОВА КЛЮЧОВИХ ТЕРИТОРІЙ ЕКОМЕРЕЖІ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	156
Лукаш О. В., Давиденко А. А., Пирожков Є. П.	
БДЖІЛЬНИЦТВО ЯК ТРАДИЦІЙНА ЕКОЛОГІЧНА ГАЛУЗЬ ПОЛІСЬКОЇ ЧАСТИНИ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЧИННИКИ ЗАГРОЗИ ЇЇ ВНАСЛІДОК ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ.....	160
Лукаш О. В., Шахнаразян О.	
ПРИЧИНИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІНИ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ БОЛДИНИХ ГІР (ЧЕРНІГІВ).....	164
Ляшенко А. В.	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ВІДХОДІВ БІОМАСИ НА ПРИКЛАДІ ТРІСКИ ПАЛИВНОЇ.....	166
Магась Н. І.	
ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЯКОСТІ ВОДИ В НИЖНІЙ ЧАСТИНІ БАСЕЙНУ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ ЯК ДЖЕРЕЛА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	171

*Електронне наукове видання
комбінованого використання.
Можна використовувати в локальному та мережовому режимах.*

**III Міжнародна науково-практична конференція
«Екологія. Довкілля. Енергозбереження. 2022»
1–2 грудня 2022 р.**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
Міжнародної науково-практичної конференції
«Екологія. Довкілля. Енергозбереження»
(Україна, Полтава, 1-2 грудня 2022 року)

Комп'ютерна верстка та
редагування

Наталія СМОЛЯР

Відповідальна за видання
завідувачка кафедри прикладної екології
та природокористування

Олена СТЕПОВА

Обл.-вид. арк. 21,4

Видавець: Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК. №7019 від 19.12.2019 р.
