

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПІДКОМІСІЯ З ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОМІСІЇ МОН УКРАЇНИ  
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ  
ЄВРОПЕЙСЬКА АСОЦІАЦІЯ НАУК З БЕЗПЕКИ, ПОЛЬЩА  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"



## **Збірник**

**XIV Міжнародної науково-методичної конференції,  
149 Міжнародної наукової конференції  
Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS)  
«БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ»  
Харків, Україна, 1 - 2 грудня 2022 р.**

## **Collection**

**XIV International Scientific and Methodological Conference,  
149 International Scientific Conference  
of the European Association for Security (EAS)  
«HUMAN SAFETY IN MODERN CONDITIONS»  
Kharkiv, Ukraine, December 1 - 2, 2022**

**Харків, Україна 2022**

УДК 614.8:574.2

Збірник доповідей XIV Міжнародної науково-методичної конференції та 149 Міжнародної наукової конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS) «БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ», 1 – 2 грудня 2022 р., НТУ «ХП», – Харків, 2022. – 200 с.

У збірнику приводяться тези наукових доповідей XIV Міжнародної науково-методичної конференції та 149 Міжнародної науково-методичної конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS) «БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ», 1 – 2 грудня 2022 р.

В тезах доповідей з напрямку життєдіяльності людини, розглянуті питання на-самперед пов'язані з безпекою життєдіяльності під час війни та військових операцій, цивільною безпекою, збереженням життя та здоров'я людини, небезпекою підприємств, сільського господарства, транспорту та оточуючого середовища. Розглянуті сучасні технології пов'язані із захистом природи та людини, а також ролі інформаційних та експертних систем у вирішенні питань безпеки життєдіяльності. Наукові доповіді, що наведено у збірнику, можуть бути корисними для науковців, викладачів вищих навчальних закладів освіти, аспірантів, студентів та слухачів курсів підвищення кваліфікації.

The book presented scientific theses of the XIV International Scientific and Methodological Conference and 149 International Scientific Conference of the European Association of Security (EAS) «HUMAN SAFETY IN MODERN CONDITIONS», December 1-2, 2022.

In the abstracts of reports on the direction of human life, the issues considered are primarily related to the safety of life during war and military operations civil safety, preservation of human life and health, danger of enterprises, agriculture, transport and the surrounding environment. The considered modern technologies are related to the protection of nature and people, as well as the role of information and expert systems in solving life safety issues. The scientific reports given in the collection can be useful for scientists, teachers of higher education institutions, graduate students, students and trainees of advanced training courses

*Статті друкуються у авторській редакції і відповідність за їх редагування несуть автори. Оргкомітет конференції претензії з цього приводу не приймає.*

*Articles published in author's edition and responsibility for editing them are the authors. Organizing Committee does not accept claims on this matter.*

Збірник статей упорядкували :	Березуцький В. В. Шпак І. С. Ільїнська О. І.
Відповідальний за випуск:	Березуцький В. В.

**XIV МІЖНАРОДНА ІНТЕРНЕТ - КОНФЕРЕНЦІЯ**  
**«БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ»,**  
**1 - 2 грудня, 2022 р, НТУ «ХП»,**  
**149 МІЖНАРОДНА ЄВРОПЕЙСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ EAS**

СОКОЛ Є.І. – професор, ректор НТУ «ХП», Україна, голова конференції

*ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ*

Марченко А.П. – професор, проректор НТУ «ХП», голова програмного комітету

Єпіфанов В.В. – професор, директор навчально-наукового інституту механічної інженерії і транспорту НТУ «ХП»

Лешек Ф. Корженьовські – професор, завідувач кафедри, голова Вченої ради EUROPEAN ASSOCIATION for SECURITY (EAS) (м.Краків, Польща)

*ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ*

Лісачук Г. В. – професор, завідувач науково дослідної частини НТУ ХП», голова оргкомітету конференції

Березуцький В. В. – професор, зав. кафедри НТУ «ХП», заступник голови Вченої ради EUROPEAN ASSOCIATION for SECURITY (EAS) (м. Краків, Польща), заступник голови оргкомітету конференції

Борис Блюхер – професор, університет Штату Індіана, США

Джозеф Риствей – професор, проректор, університет м. Жиліна, Словаччина

Сукач С. В. – професор, зав. кафедри університету ім. Остроградського, м. Кременчук

Беліков А. С. – професор, зав. кафедри університету будівництва та архітектури, м. Дніпро

Кружилко О. Є. – професор, заступник директора ННДІПБОП, м. Київ

Уваров Ю. В. – голова підкомісії НМК МОН України з Цивільної

Нагурський О. А. безпеки, м. Харків  
– професор, зав. кафедри НТУ «Львівська політехніка»  
м. Львів

***СЕКРЕТАРІАТ***

Ільїнська О. І. – відповідальний секретар конференції, доцент  
кафедри «Безпека праці та навколишнього  
середовища» НТУ «ХП»

Шпак І. С. – інженер 1 категорії, кафедри «Безпека праці  
та навколишнього середовища» НТУ «ХП»

## ЗМІСТ

Огляд.....	9
Review .....	10
<b>1.ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ВІЙСЬКОВИХ ОПЕРАЦІЙ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПІД ЧАС ВІЙНИ ТА ВІЙСЬКОВИХ ОПЕРАЦІЙ .....</b>	<b>11</b>
Проблема забезпечення безпеки дітей під час війни та військових спецоперацій.....	11
Особливості розслідування нещасних випадків на виробництві під час воєнного стану в Україні.....	13
Аналіз заходів безпеки при поводженні зі стрілецькою зброєю .....	15
Вплив соціальних мереж під час війни на психічне здоров'я людей .....	18
Безпека свідомості.....	20
Інформування населення України щодо поведінки під час бойових дій .....	23
Безпека експлуатації електротехнічних систем комплексів озброєння і військової техніки .....	25
Панічні атаки під час війни .....	27
Психічна саморегуляція як дотримання правил безпеки життєдіяльності під час воєнних дій.....	29
Епідеміологічні загрози під час війни та військових операцій .....	31
Фактори впливу військових операцій на життєдіяльність людини .....	34
Моделювання руйнувань громадських та житлових будівель, збільшення часу перебування людей в найпростіших укриттях під час бойових дій за допомогою природної вентиляції .....	36
Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії до та після початку війни в Україні .....	38
Збереження здоров'я в умовах воєнного стану.....	40
Стан психічного та фізичного здоров'я людини під час надзвичайної ситуації військового характеру.....	42
Нанотехнології в питаннях забезпечення пожежної безпеки будівель та споруд.....	44
Аналіз окремих причин та наслідків травматизму на виробництві .....	46
Аналіз ушкоджень навчальної інфраструктури НТУ "ХПІ" внаслідок повномасштабного вторгнення росії в період з 24 лютого по 1 листопада 2022 р в контексті безпечної життєдіяльності.....	48

Підтримка психологічного стану людини як складової безпеки в умовах військових дій.....	51
<b>2. НАВЧАННЯ З НАУКОВОГО НАПРЯМКУ ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА, ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИТТЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....</b>	<b>53</b>
Освіта за напрямком цивільної безпеки на шляху до євроінтеграції.....	53
Розробка та використання математичних моделей для попередження аварій на атомних станціях .....	55
Використання багатоканального газоаналізатора dräger 8000 для виявлення небезпек хімічного походження .....	57
Як змінювався склад комісії з розслідування нещасних випадків на виробництві.....	59
Способи підвищення ефективності навчання з наукового напрямку цивільна безпека ...	61
Особливості застосування розрахункового методу визначення побічних збитків від пожеж.....	63
Небезпека застосування хімічної зброї.....	65
Першочергові дії в зоні хімічного ураження.....	65
Проблема раннього старіння серед української молоді .....	67
Вплив нервово-психічних перевантажень на користувачів ПК в процесі дистанційного навчання під час війни в Україні .....	70
Безпека людини і соціуму: концептуальні проблеми.....	72
Культура безпеки життєдіяльності людини в сучасних умовах.....	74
Вплив дистанційної он-лайн роботи на самопочуття викладачів .....	76
<b>3. НЕБЕЗПЕКА ПІДПРИЄМСТВ, СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА, ТРАНСПОРТУ ТА ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА .....</b>	<b>79</b>
Впровадження європейського законодавства з безпеки в Україні.....	79
Розробка рекомендацій щодо захисту від дії факторів біологічної природи на суднах водного транспорту .....	82
Аналіз реалізації ризиків небезпек з урахуванням психофізіологічних особливостей працівників .....	84
Дослідження впливу сільського господарства на навколишнє середовище .....	86
Аналіз гігієнічних умов праці працівників гірничозбагачувальних комбінатів.....	88
Екологічний стан та гібридні загрози для лісових культурфітоценозів Криворіжжя....	90
Щодо забезпечення техногенної та виробничої безпеки підприємств харчового та агропромислового сектору в умовах воєнного стану.....	92

Професійна захворюваність працівників машинобудування Харківського регіону в 2012-2020 роках .....	94
Небезпека застосування ядерної зброї .....	97
Особливості виготовлення та безпека праці при виробництві фарб.....	99
Системи для вимірювання температури при випробуванні на вогнестійкість .....	101
Аналіз антропогенного впливу на довкілля .....	103
Повторне використання фосфатних продуктів очистки стічних вод.....	105
Заходи безпеки при впровадженні технічного регламенту посудин, що працюють під тиском .....	107
Профілактика професійних захворювань газозварників.....	110
Шляхи зниження професійних ризиків на виробництві.....	112
Визначення стану безпеки шляхів евакуації .....	114
Безпека життєдіяльності мешканців населених пунктів при руйнуванні резервуарів з нафтопродуктами .....	116
Вимірювання деформацій зразка при випробуванні конструкцій .....	118
Щодо питання реставрації будівель історичних архітектурних пам'яток Харківщини.....	120
Заходи пожежної профілактики на машинобудівних підприємствах.....	122
Поліпшення стану пожежної безпеки на термічній ділянці АТ "Українські енергетичні машини" .....	124
Забезпечення безпеки праці при проведенні випробувань на вогнестійкість.....	126
Вплив теплового стресу на працездатність населення .....	128
Проблематика утилізації та переробки автомобільних шин.....	130
Важливість оцінки рівня безпеки обладнання ливарного виробництва.....	132
Напрямок поліпшення стану безпеки праці працівників машинобудівної промисловості.....	134
Удосконалення протипожежного обладнання для підвищення рівня безпеки праці на підприємстві.....	136
Захист від шуму і вібрації населення поблизу об'єктів залізничного транспорту.....	138
Вплив виробничих факторів на робочих місцях у локомотивному депо .....	140
Основні професійні ризики при дослідженні ефективності рекуперації енергії електромобілів у міських умовах експлуатації відповідно до законодавства Китаю ...	142
Оцінка професійного ризику у зварюванні .....	145

#### **4.СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕХНІКА ТА ОБЛАДНАННЯ ЗАХИСТУ**

<b>ПРИРОДИ ТА ЛЮДИНИ.....</b>	<b>148</b>
Застосування програми механічної цілісності для управління безпекою процесу .....	148
Контроль концентрації пилу і газоподібних домішок в атмосфері і в промислових викидах .....	151
Доцільність досліджень впливу застосування вибухових речовин у воєнному конфлікті на екобезпечний стан довкілля.....	154
Доцільність досліджень щодо побудови технології захисту довкілля від комплексного фізико-хімічного впливу поршневих двз з різним ступенем зносу.....	156
Автономна система для збору сміття в океані, очисні споруди .....	158
Застосування інформаційних електромагнітних випромінювань для ліквідації негативних наслідків захворювання COVID 19 .....	160
Професійні ризики при впливі наночастинок .....	162
Зелені методики для багатокomпонентних реакціях ugi.....	165
Підходи у формуванні виробничого середовища .....	167
Застосування електрохімічних технологій для очищення стічних вод від небезпечних хімічних речовин .....	169
Математичні методи моделювання джерел шуму у гвинто-вентиляторних двигунах .	171
Тестування косметики на тваринах .....	173
Аналіз відомих сучасних математичних моделей, що найбільш придатні для прогнозування екологічного стану поверхневих водних об'єктів України .....	175
Аналіз засобів та заходів захисту від електромагнітних полів.....	177
Особливості забруднення природних водоймищ поверхневими стічними водами міста.....	179
Метавсесвіт – новітній фактор ризику у безпеці життєдіяльності людини .....	180
Зміни освітньо-професійної програми «охорона праці» спеціальності 263 «Цивільна безпека» в сучасних умовах .....	183
Значення кібербезпеки для якості дистанційного навчання .....	185
Сучасна зброя, що заснована на нових фізичних принципах .....	187
Технології захисту очей від «синього світла» .....	190
Огляд технологій видалення пфас зі стічних вод .....	192
Аналіз освітленість виробничого приміщення.....	194



та переконати в необхідності прийняття тих чи інших рішень, де знання з педагогіки та психології також не будуть зайвими. Удосконалення навчального процесу з залученням кращого досвіду пришвидшить інтеграційні процеси в ЄС.

## **РОЗРОБКА ТА ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПОПЕРЕДЖЕННЯ АВАРІЙ НА АТОМНИХ СТАНЦІЯХ**

### **DEVELOPMENT AND USE OF MATHEMATICAL MODELS FOR THE PREVENTION OF ACCIDENTS AT NUCLEAR PLANTS**

*К.т.н., доцент Ю. К. Гапон, д.т.н., доцент, начальник відділу з проблем цивільного захисту та екологічної безпеки М. В. Кустов*

*Національний університет цивільного захисту України, м. Харків*

**Анотація.** Проаналізовано можливість використання методу математичного моделювання для прогнозування та попередження виникнення надзвичайних ситуацій на атомних електростанціях з урахуванням корозійних процесів конструкційних елементів реакторних установок.

**Ключові слова:** атомна енергетика, математична модель, корозія, реакторна установка.

**Annotation.** The possibility of using the mathematical modeling method for forecasting and prevention of emergency situations at nuclear power plants, taking into account corrosion processes of structural elements of reactor installations, was analyzed.

**Keywords:** nuclear energy, mathematical model, corrosion, reactor installation.

**Вступ.** Еволюційні напрямки світової енергетики на початку нового століття стали однією з самих актуальних проблем цивілізованого світу. Сучасні тенденції розвитку світового ринку свідчать про трансформації структури енергетичної галузі – з традиційної теплоенергетики на атомну. На користь атомної енергетики говорить її відносна невелика вартість, доступність, відсутність викидів продуктів згорання, а також наявність достатніх світових запасів урану. Так, наприклад, Китай приблизно має 50-60 тисяч тон запасів природного урану, що теоретично достатньо для забезпечення своїх АЕС на декілька десятиліть [1].

**Актуальність.** В даний час атомна енергетика базується в основному на легководних реакторах під тиском та киплячих, на долю яких припадає близько 85% всієї електроенергії, що виробляється. Реактори на теплових нейтронах зазвичай класифікуються за типом сповільнювача. Як сповільнювач використовуються матеріали, що мають гарну уповільнюючу здатність й низьке поглинання нейтронів, зокрема: легководняні

(H<sub>2</sub>O), важководяні (D<sub>2</sub>O), графітові (C), берилієві (Be, BeO), органічні (дифеніл і подібні до нього)).

Безпека ядерної енергетики набула особливої актуальності після аварій на Чорнобильській (Україна) та Першій Фукусимській (Японія) АЕС, що поставило під сумнів перспективи розвитку цієї галузі.

**Матеріали та методи.** Атомні станції внаслідок накопичення у процесі роботи значної кількості радіоактивних продуктів і наявності принципової можливості виходу їх, у разі аварійної ситуації, за передбачені межі являють собою джерело потенційної небезпеки. Водно-хімічний режим кожної АЕС розробляється з урахуванням забезпечення корозійної стійкості конструкційних матеріалів, що піддаються впливу теплоносія. Автоклавні випробування дослідження корозійної стійкості матеріалів тепловиділяючих елементів (ТВЕЛів) є одним з найпоширеніших методів [2].

Рівномірну та нодулярну корозію оболонки ТВЕЛа в реакторних умовах можна описати за допомогою рівняння, яке, крім фізичних параметрів (температури, нейтронного потоку), враховує термічну активацію корозії за рахунок впливу росту плівки оксиду цирконію та відкладення з води оксиду заліза, а також впливу домішок на радіоліз (вміст водню та міді в теплоносії) [3]:

$$V_a = \left. \frac{dh}{dt} \right|_{t=0} = K_1 \frac{1}{1-\alpha} \exp\left(-\frac{B}{T-\Delta T}\right) + K_2 \frac{\Phi^n}{1-\alpha+\beta}$$

де  $K_1$ ,  $K_2$  – коефіцієнти, що залежить від рН та типу реактора;  $\alpha$  – паровміст у зоні ТВЕЛу;  $B = E_{\text{акт}}/R$ ;  $E_{\text{акт}}$  – енергія активації;  $R$  – газова стала;  $T$  – температура теплоносія;  $\Delta T = \gamma M_{\text{Fe}}$  – перегрів оболонки за рахунок відкладення продуктів корозії заліза;  $\Phi$  – нейтронний потік;  $n$  – показник ступеня, що залежить від типу реактора;  $\beta$  – коефіцієнт, що враховує ступінь впливу та концентрацію домішок, що уповільнюють процес радіолізу.

**Висновок.** Отже, використання сучасних методів математичного моделювання з урахування цілого ряду факторів (удосконалення та оптимізації теплових схем і параметрів технологічних процесів енергоблоків АЕС, оптимального вибору сучасних і перспективних теплоносіїв і конструкційних матеріалів активних зон ядерних реакторів і парогенераторів, оптимізації режимів роботи енергоблоків) – один з найефективніших шляхів прогнозування та попередження виникнення надзвичайних ситуацій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Hapon Yu., Kustov M., Chyrkina M. and Romanova O. Multistage Corrosion of Fuel Element Materials in Nuclear Reactors. *Solid State Phenomena*. 2022. Vol. 334 P. 63–69.
2. Гапон Ю.К., Калугін В.Д., Кустов М.В. Механізм внутрішньої корозії сплаву цирконію Zr1Nb В ТВЕЛax. *Promising Materials and Processes in Applied Electrochemistry* : Monograph / editor-in-chief V.Z. Barsukov. Kyiv. 2020. 288 p.
3. Shishov V.N., Peregud M.M., Nikulina A.V. Structure-Phase State, Corrosion and Irradiation Properties of Zr-Nb-Fe-Sn System Alloys . 15th *Intern.Symp. on Zirconium in the Nuclear Industry*. 24-28 June, Sunriver, Oregon, USA, 2007. ASTM Stock Number: STP1505. 2009, p.724-743.

### **ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОКАНАЛЬНОГО ГАЗОАНАЛІЗАТОРА DRÄGER 8000 ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ НЕБЕЗПЕК ХІМІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ USING THE DRÄGER 8000 MULTI-CHANNEL GAS ANALYZER TO DETECT CHEMICAL HAZARDS**

*К.т.н., доцент Ю.К.Гапон,*

*д.т.н., професор, начальник факультету Р. В. Пономаренко,*

*к.т.н., начальник кафедри Є. Д.Слепужніков*

*Національний університет цивільного захисту України, м. Харків*

**Анотація.** У данній роботі проаналізовано принцип роботи та переваги використання багатоканального газоаналізатора Dräger 8000 для своєчасного виявлення небезпек хімічного походження.

**Ключові слова:** газоаналізатор, небезпечні хімічні речовини, концентрація

**Annotation.** This paper analyzes the principle of operation and the advantages of using the multi-channel gas analyzer Dräger 8000 for the timely detection of hazards of chemical origin.

**Keywords:** gas analyzer, dangerous chemicals, concentration

**Вступ.** Постійний або періодичний контроль повітряних і газових середовищ на виробництві та екологічно - небезпечних об'єктах (технологічні суміші, промислові викиди, повітря робочої зони та промислових майданчиків, атмосферне повітря населених пунктів, транспортні магістралі) здійснюється за допомогою портативних аналізаторів і мобільних хімічних лабораторій, оснащених відповідним обладнанням для разового миттєвого відбору проб зразків. Забруднення об'єктів відбувається безперервно, носить випадковий характер і залежить від виду технологічного процесу, особливостей функціонування обладнання, особливостях газообміну в контрольованих зонах, атмосферного переносу забруднюючих речовин [1].

**Актуальність.** Аварії на об'єктах промисловості на яких використовуються, переробляються, зберігаються або транспортуються небезпечні хімічні речовини (НХР)

*Наукове видання*

**БЕРЕЗУЦЬКИЙ Вячеслав Володимирович**  
**ІЛЬІНСЬКА Ольга Ігорівна**  
**ШПАК Інна Сергіївна**

XIV Міжнародної науково-методичної конференції,  
149 Міжнародної наукової конференції  
Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS)  
«БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ»  
Харків, Україна, 1 - 2 грудня 2022 р.

Collection

XIV International Scientific and Methodological Conference,  
149 International Scientific Conference  
of the European Association for Security (EAS)  
«HUMAN SAFETY IN MODERN CONDITIONS»  
Kharkiv, Ukraine, December 1 - 2, 2022

*Збірник тез наукових доповідей*

*Українською та англійською мовами*

*Комп'ютерна верстка І. С. Шпак та О. І. Ільїнської*

*Видається за рішенням оргкомітету міжнародної конференції.  
Конференція входить до переліку конференцій Національного Технічного  
Університету «Харківський Політехнічний Інститут», включена у перелік  
конференцій Міністерства освіти і науки України, та включена до переліку конференцій міжнародної професійної асоціації наук з безпеки EAS*