

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ  
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ  
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**МАТЕРІАЛИ**

**XVI Всеукраїнської**

**науково-технічної**

**конференції**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ**

**ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса



ОДЕСА

2016

## ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Голова:**

Сторов Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

**Замісники:**

Поварова Наталія Миколаївна – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент,

Косой Борис Володимирович – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

**Члени оргкомітету:**

Артеменко С.В.

Бошкова І.Л.

Бошков Л.З.

Василів О.Б.

Гоголь М.І.

Дьяченко Т.В.

Желєзний В.П.

Зацеркляний М.М.

Князева Н.О.

Кологривов М.М.

Котлик С.В.

Крусір Г.В.

Мазур В.О.

Мазур О.В.

Мілованов В.І.

Морозюк Л.І.

Нікулина А.В.

Ольшевська О.В.

Плотніков В.М.

Роганков В.Б.

Роженцев А.В.

Сагала Т.А.

Семенюк Ю.В.

Смирнов Г.Ф.

Тітлов О.С.

Шпирко Т.В.

Хлієва О.Я.

Хмельнюк М.Г.

Хобин В.А.

Цикало А.Л.

Відповідальний за випуск: Тітлов О.С., завідувач кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

Мова видання: українська, російська, англійська

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Рекомендовано до друку Радою факультету прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій, протокол № 2 від 21 вересня 2016 року.

**А 43 Актуальні проблеми енергетики та екології /** Матеріали XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. – 312 с.

**ББК 31:20.1**

**ISBN 978-966-930-137-6**

© Одеська національна академія харчових технологій

© Факультет прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій

## **СЕКЦІЯ 4:**

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНО  
БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**РЕСУРСОЕФЕКТИВНІ І БІЛЬШ ЧИСТІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

**ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО  
СЕРЕДОВИЩА**

**УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНИМИ ПОТОКАМИ**

**ЕКОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН ПРОДУКЦІЇ**

**МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ  
ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ І ОБЛАДНАННЯ**

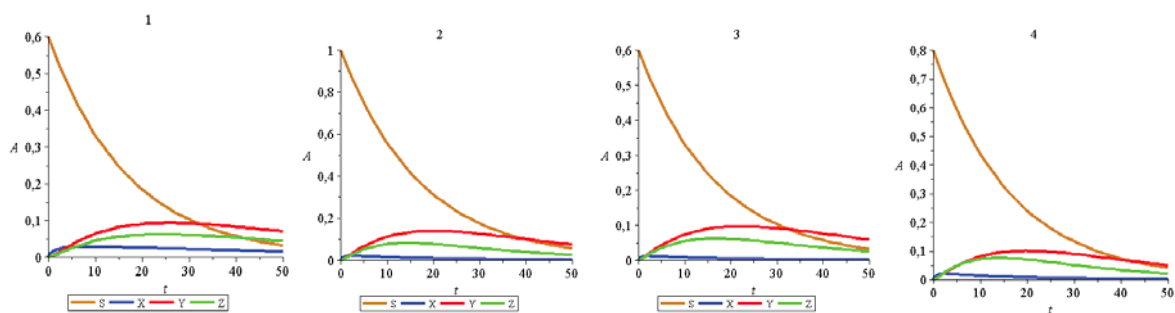


Рис.1 – Динаміка концентрації радіонуклідів протягом 50 років в 1, 2, 3, 4 ставку. X – вода, Y – донні відклади, Z – біота, S – ґрунт.

### Висновки

В результаті роботи отримана адекватна модель накопичення радіонуклідів Cs-137 в каскаді Китаївських ставків. Спостерігається зменшення концентрацій радіонуклідів при проходженні по каскаду.

Щодо реконструкції початкового забруднення, то згідно моделей, основна частина радіації потрапила у другий ставок Китаївського каскаду. Видно як з роками радіонукліди переходять далі по каскаду, та накопичуються у донних відкладах. Важливими природними факторами самоочищення водних мас є седиментаційні процеси - адсорбція радіонуклідів на твердих зважених частинках і їх осадження у донні відкладення. Визначальна роль донних відкладів у процесі самоочищення водойм чітко прослідковується в даних моделях.

Отже, для підвищення екологічної безпеки даного каскаду водойм, заходи (як використання плаваючих біоплато, наприклад), в першу чергу необхідно направити на перший ставок Китаївського каскаду. В той час як ставки з високим накопиченням у донних відкладах і біоті найбільше потребують охорони від подальшого надходження радіонуклідів.

### Література

1. Радіонукліди у водних екосистемах України. Вплив радіонуклідного забруднення на гідробіоти зони відчуження Чорнобильської АЕС: Монографія / М.І. Кузьменко, В.Д. Романенко, В.В. Деревець, О.М. Волкова, Д.І. Гудков та ін. – К.: Чорнобильінтерінформ, 2001. – 318 с.
2. Гудков Д. І. Радіонукліди в компонентах водних екосистем зони відчуження Чорнобильської АЕС: розподіл, міграція, дозові навантаження, біологічні ефекти : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук : спец. 03.00.01 "радіобіологія" / Гудков Дмитро Ігорович – Київ, 2006. – 35 с.
3. Вишневецький В. І. Малі річки Кісва./ Вишневецький В. І. — К.: «Інтерпрес ЛТД», 2007. — 28 с.
4. Кутлахмедов Ю. А. Дорога к теоретической радиоэкологии – К.:Фитосоцицентр,2015. – 369 с.

## МЕТОДИ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор, Гаркович О.Л.,  
канд. біол. наук, доцент, Чекал Г.Л., магістр ф-ту ПЕЕтаНГТ  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Ґрунт - це унікальне природне тіло, завдяки якому можливий ріст і розвиток всіх рослин і існування всієї біосфери. У нашій країні вона є і завжди була одним з головних багатств. Однак забруднення ґрунту на сьогоднішній день досягла критичного рівня. І це пов'язано, насамперед, з активним розвитком промисловості. Тому ґрунтовий покрив потребує постійного моніторингу та охорони. Ґрунтовий покрив Землі являє собою найважливіший компонент біосфери. Саме ґрунтова оболонка визначає багато процесів, що відбуваються в біосфері. Найважливіше значення ґрунтів складається в акумуляції органічної речовини, різних хімічних елементів, а також енергії. Ґрунтовий покрив виконує функції біологічного поглинача, руйнівника і нейтралізатора різних забруднень, а також ґрунту відведена важлива роль в житті суспільства, так як являє собою джерело продовольства, що забезпечує 95-97 % продовольчих ресурсів для населення планети. Якщо ця ланка біосфери буде зруйнована, то сформоване функціонування біосфери незворотно порушиться. Надзвичайно важливе вивчення глобального біохімічного значення ґрунтового покриву, його сучасного стану і зміни під впливом антропогенної діяльності, так як ефективний захист

навколишнього середовища від небезпечних хімічних реагентів неможлива без достовірної інформації про ступінь забруднення ґрунтів. Принцип нормування хімічних речовин у ґрунті значно відрізняється від принципів, покладених в основу нормування їх у водоймищах, атмосферному повітрі, харчових продуктах. Хімічні речовини що потрапили в ґрунт надходять в організм людини головним чином через контактуючі з ґрунтом середовища: воду, повітря і рослини (в останньому випадку за біологічним ланцюгом ґрунт – людина). Тому при нормуванні хімічних речовин у ґрунті враховується не тільки та небезпека, яку представляє ґрунт при безпосередньому контакті, але й наслідки вторинного забруднення контактуючих з ґрунтом середовищ. Встановлення ГДК забруднюючих речовин в ґрунті знаходиться в початковій стадії, тому до теперішнього часу встановлені ГДК лише для 30 шкідливих речовин, переважно отрутохімікатів.

І саме ГДК хімічних речовин у ґрунті є основним критерієм гігієнічної оцінки небезпеки забруднення ґрунтів шкідливими речовинами. Для оцінки небезпеки забруднення ґрунту вибір хімічних речовин – показників забруднення – проводиться з урахуванням: специфіки джерел забруднення, визначають комплекс хімічних елементів, які беруть участь у забрудненні ґрунтів досліджуваного регіону; пріоритетності забруднювачів у відповідності зі списком ГДК хімічних речовин у ґрунті та їх класів небезпеки; характер землекористування. Оцінка небезпеки забруднення ґрунту населених пунктів у свою чергу визначається: епідеміологічної значимістю забрудненої хімічними речовинами ґрунту; роль забрудненого ґрунту як джерела вторинного забруднення приземного шару атмосферного повітря і при її безпосередньому контакті з людиною; значення ступеня забруднення ґрунту як індикатора забруднення атмосферного повітря

Найбільш доцільним методом визначення інтегральної токсичності ґрунту є біотестування. Показником ступеня токсичності при біотестуванні служить зміна обраної тест-функції біоіндикаторного організму при його взаємодії з пробою середовища. Успішне застосування біотестування для діагностики стану екосистеми багато в чому залежить від правильного підбору тест-об'єкта. В якості біоіндикаторів можуть бути використані тварини, рослини, мікроорганізми. Найбільш повний аналіз інтегральної токсичності досягається при застосуванні набору біотестів з використанням різних тест-організмів при контролі їх біологічних параметрів. Найбільш очевидними критеріями вибору тест-організмів є простота роботи і точність одержуваних у результаті тестування даних. Під простотою розуміється легкість виділення тест-організму з природних джерел, їх зберігання, розмноження, постановки проби на токсичність, обробки та інтерпретації отриманих результатів. Точність в даному випадку – це наявність однозначних, яскраво виражених змін досліджуваної функції індикаторного організму в результаті впливу забруднювача. У деяких випадках для оцінки токсичності ґрунту необхідно в якості тест-об'єктів брати мікроорганізми.

Переваги мікробіологічних тестів зумовлені наступними причинами. Завдяки невеликим розмірам мікробні клітини мають відносно велику поверхню контакту з навколишнім середовищем, що визначає їх високу чутливість до дії змін. Високі швидкості росту і розмноження мікроорганізмів дають можливість за порівняно короткий термін простежити за впливом будь-якого несприятливого фактора протягом десятків і навіть сотень поколінь. До того ж вони компактні і в більшості випадків не вимагають значних матеріальних витрат для підтримки життєдіяльності.

Застосування мікроорганізмів для оцінки інтегральної токсичності ґрунту і створення на їх основі комплексної системи чутливих, достовірних і економічних біотестів є перспективною областю досліджень. До недоліків мікробіологічних тестів слід віднести досить високу здатність мікроорганізмів до утворення стійких мутантних штамів, що може у деяких випадках призводити до отримання недостовірних результатів.

ґрунти забруднюються різними шкідливими хімічними речовинами, пестицидами, відходами сільськогосподарства, промислового виробництва і комунально-побутових підприємств. Надходять у ґрунт хімічні сполуки накопичуються і призводять до поступової зміни хімічних і фізичних властивостей ґрунту, знижують чисельність живих організмів, погіршують її родючість. У зв'язку з тим, що ґрунт є невід'ємною ланкою біосфери і грає найважливішу роль в житті суспільства всієї планети надзвичайно важливо вивчення її сучасного стану і зміни під впливом антропогенної діяльності. Таким чином, в даний час необхідно мати такі методи оцінки забруднення ґрунтів, які могли б дати об'єктивне уявлення про стан ґрунту, тобто про те, наскільки він здатен виконувати відведені їй функції. Розглянуті методи, такі як біотестування і біодіагностика забруднених ґрунтів виконують вимоги сучасності по дослідженню забруднених ґрунтів.

Біотестування є найбільш доцільним методом визначення інтегральної токсичності ґрунтів. Він доступний і простий у застосуванні, не вимагає складного лабораторного обладнання і може бути рекомендований дослідникам різних рівнів підготовки. У свою чергу і біодіагностика техногенного забруднення ґрунтів є досить простим методом, який здатний дати реальну оцінку стану ґрунтів.

Це стало можливим після довгих років досліджень, коли були виявлені найбільш інформативні показники, що об'єктивно відображають рівень та наслідки забруднення і не потребують для свого

визначення дорогого обладнання. В даний час, коли загострене протиріччя між економікою та екологією, важливо, щоб методи оцінки забруднення ґрунтів могли не тільки давати об'єктивне уявлення про стан ґрунтів, але і були доступні в матеріальному плані.

## РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЕКОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТУВАННЯ КВАРТИРИ

**Крусір Г. В., д-р техн. наук, професор, Мадані М.М., Саввова К.О., магістр ф-ту ПЕЕтаНГТ  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Житло для людини є екологічною нішею, з якою він пов'язаний більшу частину свого життя. Тому від його якості напряму залежить стан здоров'я людини. Щоб визначити, на якому рівні безпечності знаходиться ваше житло, потрібно провести необхідні дослідження, що виявляють стан повітря, шуму, енергетики квартири, рівень радіаційного фону та ін, тобто повну експертизу житла. Доступ до такої інформації дає екологічний паспорт квартири. У нього вносяться не тільки результати досліджень по всім санітарно-гігієнічним показникам, прийнятим в Україні, а й даються рекомендації щодо усунення ризиків.

В Україні екологічна паспортизація житлових і службових приміщень пропонується вперше. У ряді зарубіжних країн система екологічної паспортизації житлових приміщень вже є, але на відміну від зарубіжних аналогів пропонується розробка відрізняються принциповою новизною, яка полягає у тому, що наш продукт буде розроблятися ще на стадії проектування квартири.

Ключовим етапом процедури екопаспортизації є розробка та затвердження методики.

В ході виконання даної роботи було:

1. Обґрунтовано критерії екологічності квартири, за якими визначається її безпечність, що залежить від мікробіологічних, хімічних, фізичних та радіаційних показників.

2. Обґрунтовано такі мікробіологічні критерії, як загальне мікробне число, наявність та кількість золотистого стафілококу *Staphylococcus aureus*, наявність та кількість умовно-патогенних мікроорганізмів, наявність та кількість чорної плісняви *Aspergillus*, наявність пилових кліщів роду *Dermatophagoides*.

3. Визначені такі хімічні критерії, як характеристика зважених речовин повітря, концентрація чадного газу CO, формальдегіду CH<sub>2</sub>O, фенолу C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH, стиролу C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>, аерозолів важких металів, тетрахлорметану CCl<sub>4</sub>, аміаку NH<sub>3</sub>, бутилацетату C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub>, діоксиду нітрогену NO<sub>2</sub>, діоксиду сірки SO<sub>2</sub>, сірководню H<sub>2</sub>S, етилацетату C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>.

4. Обґрунтовано такі фізичні критерії: рівень шуму, рівень вібрації, рівень ЕМВ, ступінь штучного освітлення, ступінь природного освітлення, наявність геопатогенних зон, характеристика наявних аерофонів, мікроклімат

5. Обґрунтовано такі радіаційні критерії екологічності, як концентрація Радону та загальний радіологічний стан.

6. Визначення екологічності квартири ґрунтується на розрахунку усіх вищезазначених критеріїв.

Впровадження процедури екологічної паспортизації квартир сприятиме екологізації ринку нерухомості та підвищить конкурентоспроможність підприємства, що продає квартири з екологічним паспортом.

## ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ У АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНАХ ТА МІСТАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Ригас Т.Є., Шмандій В.М., д-р техн. наук, професор,  
Кременуцький національний університет імені Михайла Остроградського**

У результаті дослідження оцінено стан екологічної безпеки у Полтавській області на основі антропоцентричного підходу, який передбачає, що переважно вивчається вплив чинників екологічної безпеки саме на людину. Акцентувалася увага на оцінці антропогенного навантаження на атмосферне повітря, якості питної води, утворення відходів, рівня здоров'я населення в районах та містах області. Такий

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕРОЗІЙНОГО ЗНОШУВАННЯ ВІДВОДІВ ЛІНІЙНОЇ ЧАСТИНИ МАГІСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДУ	<i>Дорошенко Я. В., Марко Т. І., Дорошенко Ю. І.</i>	85
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТИКСОТРОПНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИСОКОВ'ЯЗКОЇ ДОЛИНСЬКОЇ НАФТИ НА ЕКСПЛУАТАЦІЮ МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ	<i>Пилипів Л.Д.</i>	88
ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТИПОВОГО НАФТОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ДОВКІЛЛЯ	<i>Пузік О.Г., Черняк Л.М.</i>	93
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГУСТИНИ ТЕХНІЧНОГО АМІАКУ ЗА УМОВ МАГІСТРАЛЬНОГО АМІАКОПРОВОДУ ТОЛЬЯТТИ-ОДЕСА	<i>Сусак О. М., Григорський С. Я.</i>	94
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НАФТОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ УКРАЇНИ В УМОВАХ НАДХОДЖЕННЯ РІДКИХ ВУГЛЕВОДНІВ З АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСТАЧАННЯ	<i>Якимів Й.В., Бортяк О.М.</i>	96

#### СЕКЦІЯ 4

<b>Теоретичні основи екологічно безпечних технологій. Ресурсоефективні і більш чисті технології. Екологічно безпечні технології поводження з відходами. Технології захисту навколишнього середовища. Управління ресурсними потоками. Екологічний дизайн продукції. Методи оцінки еколого-енергетичної ефективності технологій і обладнання</b>		99
МОДЕЛЮВАННЯ МІГРАЦІЇ РАДІОНУКЛІДУ (CS-137) ПО КАСКАДУ КИТАЇВСЬКИХ СТАВКІВ (НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ», М. КИЇВ)	<i>Кравець М.О., Кутлахмедов Ю.О.</i>	100
МЕТОДИ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ	<i>Крусір Г.В., Гаркович О.Л., Чекал Г.Л.</i>	101
РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЕКОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТУВАННЯ КВАРТИРИ	<i>Крусір Г. В., Мадані М.М., Саввова К.О.</i>	103
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ У АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНАХ ТА МІСТАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	<i>Ригас Т.Є., Шмандій В.М.</i>	103
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ В УМОВАХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ	<i>Харламова О.В., Мальований М.С.</i>	105
ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ВОДНЕВОГІДРИДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЕНЕРГОПЕРЕТВОРЮЮЧИХ СИСТЕМ	<i>Чорна Н.А.</i>	106
РОЗРОБКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ПРИНЦИПІВ СТВОРЕННЯ ЕНЕРГОПЕРЕТВОРЮЮЧИХ МЕТАЛОГІДРИДНИХ СИСТЕМ	<i>Чорна Н.А.</i>	108
ЗМІНИ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ В КРОВІ ЛЮДИНИ ПІД ДІЄЮ ЗАБРУДНЕНЬ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	<i>Щекатоліна С.А., Жарюк В.М.</i>	109
ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КРИЗИ УРБОСИСТЕМ УКРАЇНИ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФЕП	<i>Вамболь С.О., Сичікова Я.О.</i>	110
ОКРАСКА ЛИТЕЙНИХ ФОРМ ПРОТИВОПРИГАРНІМИ НАНОПОРОШКОВИМИ КРАСКАМИ С ЦЕЛЮ УМЕНЬШЕННЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТІ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА	<i>Крушенко Г.Г., Двирный В.В., Решетникова С.Н.</i>	112
СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ І УТИЛІЗАЦІЇ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	<i>Арабаджи Я. А., Мішкою Ю. Є., Цикало А.Л., Косой Ю. І.</i>	114
ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИЙ АНАЛІЗ НЕОБХІДНОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЛЕЖНОГО РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ	<i>Бойченко М., Вовк О. О.</i>	115
ЗНЕПИЛЮВАННЯ ГАЗОВИХ ПОТОКІВ У ДВОКОНТУРНІЙ КОМБІНОВАНІЙ СИСТЕМІ ОЧИЩЕННЯ	<i>Бутенко А.Г., Арсірій В.А., Смик С. Ю.</i>	116
ВИЗНАЧЕННЯ РТУТНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА ЗАЛЕЖНО ВІД МІСЦЬ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ	<i>Дмитруха Т.І., Петрусенко В.П.</i>	118

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ  
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО  
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ  
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

## **МАТЕРІАЛИ**

**XVI Всеукраїнської  
науково-технічної конференції**

# **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса**

Підписано до друку 28.09.2016 р.  
Формат 60x84/8. Папір Офс.  
Ум. арк. 34,64 . Наклад 300 примірників.

Видання та друк: ФОП Грінь Д.С.,  
73033, м. Херсон, а/с 15  
e-mail: dimg@meta.ua  
Свід. ДК № 4094 від 17.06.2011