

МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

**ДУ «ІНСТИТУТ ГЕОХІМІЇ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА НАН УКРАЇНИ»**

ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**НАУКОВО-ДОСЛІДНА УСТАНОВА
«УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ»**

XIII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА: ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ СТАТЕЙ

**11—15 вересня 2017 р.
м. Харків, Україна**

**Харків
2017**

Тепло-пылевые и химические источники. Сильные ветры в мегаполисе порождают конвекцию и атмосферную турбулентность, которые сопровождаются генерацией шумового акустического излучения и акустико-гравитационных волн (и инфразвука). Расчеты показывают, что суммарный поток акустической мощности с учетом эффекта усреднения составляет ~ 1 мВт/м². В естественных условиях вне мегаполиса поток составляет $\approx 0,3\text{—}1$ мВт/м².

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гоков А. М. Отклик среднеширотной D-области ионосферы на природные явления. Монография. Издатель: LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken. 2014. 300 с. ISBN: 978-3-659-62182-6.

УДК 504.054

Горбань Н. С., канд. біол. наук, **Саввова О. В.**, д-р техн. наук, **Бабіч О. В.**, канд. техн. наук, **Зінченко І. В.**, **Цитлішвілі К. О.**, **Шостенко О. Ю.**, **Аскретков М. М.**

Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», м. Харків, Україна

Бікасов В. М.

Національний научний центр «Харьковский физико-технический институт»
ННЦ ХФТИ, г. Харьков, Украина

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НАФТОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ І СПОЛУК АЗОТУ

На сьогоднішній день нафтопереробна промисловість є потенційним забруднювачем усіх елементів довкілля, у тому числі, водних об'єктів. Тому ефективне очищення стічних вод, які утворюються у процесі виробництва нафтопродуктів, є необхідною умовою функціонування цих підприємств. Проте, на жаль на існуючих очисних спорудах не завжди вдається досягнути необхідної якості очищення.

Серед існуючих зараз способів очищення забрудненої нафтопродуктами води найбільш ефективними є механічний, хімічний і біологічний способи.

У зв'язку зі зростаючими вимогами до глибокого очищення води все більше місце в технологічних схемах водоочищення займає процес озонування. Оброблення води озоном використовують, як наприкінці технологічного ланцюжка — для знезараження, так і для попереднього процесу очищення в аеротенках.

Одним з ефективних методів очищення води є біологічний спосіб. В основі цього способу є застосування спеціальних мікроорганізмів-деструкторів, які використовують нафтопродукти, як основне джерело живлення. Серед таких мікроорганізмів можна виділити сотні різних видів, наприклад, бактерії, гриби або дріжджі. Саме вони мають здатність переробляти найскладніші вуглеводневі сполуки, які входять до складу всіх нафтопродуктів. Але очищені стічні води майже всіх нафтопереробних підприємств містять нафтопродукти, концентрація яких перевищує нормативні вимоги. У зв'язку з цим актуальною проблемою є розроблення і впровадження методів інтенсифікації біологічного очищення стічних вод в аеротенках. За останні 20—30 років для інтенсифікації процесу в усьому світі використовують значне збільшення біомаси мікроорганізмів за рахунок їх іммобілізації на різних інертних носіях. Це дає можливість збільшити ефективність процесу та попереджати винос активного мулу з очисних споруд у разі будь-яких порушень технологічного процесу [1].

При очищенні стічних вод нафтопереробних виробництв також використовують комбіновані методи оброблення. Ступінь очистки складає: при відстоюванні у нафтоуловлювачах — 30—60 %, при фільтруванні через активоване вугілля до 90 %, при коагуляції — 25—80 %, напірній флоатації — 90—

95 %, при біохімічному очищенні 80—90%. Але, очистка стічних вод методом коагуляції ефективна за умови концентрації у воді не більш 100—150 мг/дм³ емульгованої нафти. Залишковий вміст нафти в очищеній воді у такому випадку складає в середньому 15—20 мг/дм³ [2].

Одним з перспективних, екологічно чистих і досить економічно вигідних способів попередження і ліквідації забруднень вуглеводневого забруднення технологічного обладнання і навколишнього середовища є застосування біологічних технологій, заснованих на використанні мікробіологічних біопрепаратів — препаратів, які вироблені на основі штамів мікроорганізмів.

В Україні найбільш відомими є біопрепарати «Десна» [3], Еколан-М [4], Еконадін [5]. За даними вітчизняного Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного, який є розробником ряду біопрепаратів, під впливом біосорберів відбувається ефективне розкладання нафтозабруднення до 97—99%.

Вітчизняні біопрепарати ефективно сорбують нафту і нафтопродукти, органічні і неорганічні масла, хімічно небезпечні речовини та інші агресивні забруднюючі речовини. Наприклад, за даними [4] для очищення відстійників на очисних спорудах в м. Києві сорбент «Еколан» був застосований для очищення відстійників, в яких накопичилося 6000 кг води забрудненої нафтопродуктами різних фракцій і твердими залишками. Концентрація нафтопродуктів становила 10 г/дм³. Було використано 8 кг сорбенту, процес деструкції тривав менше однієї години. Ефективно очищення від нафтопродуктів препаратом «Еколан» резервуарів, відстійників, сховищ. Застосовуються різноманітні технології, серед яких основне місце займає подача збагаченої киснем водної суспензії з вмістом біосорбенту. Для очищення стічних вод, як правило, використовують фільтри з вмістом біосорбенту.

Перевагою біопрепаратів є те, що вони засвоюють широкий спектр вуглеводнів (сиру нафту, мінеральні оливи, дизельне та авіаційне паливо, бензин та інші нафтопродукти), кінцевими продуктами при розщепленні яких є екологічно нейтральні з'єднання, які не виявляють негативного впливу на екосистеми. Після завершення процесу очищення біомаса внесених і розмножених в забрудненому середовищі мікроорганізмів препарату відмирає і перетворюється в органічні речовини, які сприяють розвитку природної мікрофлори і відновленню екосистеми.

Але на практиці навіть після біологічного очищення стічна вода нафтопереробної промисловості характеризується досить високими концентраціями речовин, які нормуються у зворотній воді під час скидання її у водні об'єкти. Вочевидь необхідною мірою є додаткове очищення стічної води, а також дослідження процесів доочищення стічної води від нафтопродуктів.

Тому метою даної роботи було дослідження процесів доочищення стічних вод від нафтопродуктів і сполук азоту після біологічного оброблення в аеротенку.

На основі експериментальних даних співробітниками лабораторії міських та виробничих стічних вод НАУКОВО-ДОСЛІДНА УСТАНОВА «УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ» було встановлено, що стічні води, які подають на біологічні очисні споруди (БОС) і стічні води після очищення характеризуються перевищенням у складі вмісту сполук азоту і фосфору. Таким чином, у процесі біологічного очищення для потреб активного мулу споживається лише частина азоту, а залишковий азот у формі сполук амонію, нітритів і нітратів потрапляє у водний об'єкт. Те саме відноситься і до концентрації сполук фосфору, яка зберігається високою в очищених стічних водах. Вміст досить великих концентрацій біогенних елементів в очищених стічних водах сприяє вторинному забрудненню водойм біогенними елементами, що сприятиме евтрофікації водних об'єктів.

Для зменшення сполук азоту в очищених стічних водах був проведений експеримент з доочищенням води адаптованим біоценозом.

Для цього в лабораторну ємність з очищеною на БОС стічною водою додавали суспензію біомаси бактерій, адаптованих протягом декілька місяців до великих концентрацій азоту (амонійного, нітратів і нітритів) за умови відсутності органічних сполук і низьких концентрацій кисню, нітри-денітрифікуючих бактерій і перемішували суміш за допомогою магнітної мішалки протягом 6—ти годин. Дані експерименту надані у таблиці 1.

За цей період спостерігалось зменшення нітратів приблизно у 2 рази, азоту амонійного у 9 разів, фосфору — у 2 рази. Величина БСКп при доочищенні знизилась до 6 мгО₂/дм³. Якщо розглянути динаміку трансформування сумарного елементарного азоту (N-NH₄, N-NO₂ і N-NO₃) під час доочищення протягом 4—х годин можна відмітити його зменшення на 80% — від 1676,79 дм³ (в очищеній воді) до 3,52 дм³ (після доочищення), при цьому на споживання 10 одиниць БСК було потрібно 0,5 одиниць азоту.

Таблиця 1. Показники процесу трансформування азоту і його сполук при доочищенні стічної води нафтопереробної промисловості

Сполуки біогенних елементів, мг/дм ³	Показники очищеної стічної води після БОС	Показники доочищеної стічної води в лабораторному устаткуванні
ХСК, мгО/дм ³	38,0	22,0
БСКп, мгО ₂ /дм ³	16,0	6,0
Нітрити (NO ₂ ⁻)	0,37	0,30
Нітрати (NO ₃ ⁻)	19,61	9,25
Азот амонійний (N-NH ₄)	12,25	1,36
Фосфати (P-PO ₄)	3,75	1,81

Таким чином, у результаті контактування адаптованого біоценозу із стічними водами, які містили сполуки азоту, в умовах низьких концентрацій кисню в середовищі, спостерігаються в однієї ємності одночасно процеси нітри- і денітрифікації, в результаті яких, можливо утворюється молекулярний азот і стічні води звільняються від сполук азоту. При цьому у стічній воді досягаються нормативні значення для скиду у водні об'єкти для показників азот амонійного і БСКп.

У процесі виконання досліджень проводили експериментальні дослідження щодо очищення стічних вод, які забруднені нафтопродуктами, методом окиснення в озono-повітряної суміші і методом змішення з активним мулом.

Озонування стічної води у присутності перекису водню відноситься до інноваційних ефективних технологій очищення води, які засновані на використанні процесів інтенсивного окиснення (Advanced Oxidation Processes) — це окислювальні реакції, ініційовані у воді або повітрі ОН-радикалами і озonom, вони також є частиною природних процесів самоочищення води [6].

Пробу стічної води, яка була відібрана перед нафтоулавлювачем 2—ї системи каналізації, обробляли озono-повітряною сумішшю на установці, розробленої фахівцями Харківського фізико-технічного інституту (ННЦ ХФТІ). Озонування поводити при витраті озону 2 дм³/хв, концентрації озону 10—11 гО₃/м³ і тиску 0,015 атм. Досліджували процес деструкції нафтозабруднення за різними режимами:

- озонування проби протягом 60 хв.;
- озонування проби з додаванням перекису водню протягом 60 хв.;
- озонування проби з додаванням перекису водню у лужному середовищі протягом 60 хв.

Перекис додавали трьома порціями по 5 см³ рівномірно в процесі обробки проби. Концентрація перекису 20%. Результати дослідження надані у табл. 2.

Таблиця 2. Оброблення стічної води методом озонування

Найменування проби	pH	ХСК, мгО/дм ³	Нафтопродукти мг/дм ³
Необроблена проба	6,91	528,6	17,34
Проба, яка оброблена озонуванням	5,03	440,0	10,38
Проба, яка оброблена озонуванням з додаванням перекису водню	4,47	— *	6,47
Проба, яка оброблена озонуванням з додаванням перекису водню у лужному середовищі	9,98	— *	1,60

*«—» — аналіз не виконували через вплив перекису, який заважав (проби чорніли при додаванні сірчаної кислоти та біхромату калію)

З даних таблиці 3 видно, що під час озонування проби стічної води концентрація нафтопродуктів зменшилась у 1,7 разів (pH = 5,03), при додаванні перекису водню до озонування концентрація нафтопродуктів зменшилась у 2,7 разів (pH = 4,47), а при додаванні перекису водню у лужному середовищі концентрація нафтопродуктів зменшилась у 10,8 разів (pH = 9,98) і досягла 1,6 мг/дм³ (ефективність складає 91%). За даними дослідників ННЦ ХФТІ ефективність очищення методом озонування у виробничих умовах очікується значно більше за рахунок підтримання тиску після ежектора порядку 1 атм (в експерименті 0,015 атм), при цьому досягається більша розчинність озону в оброблюваній воді. Найбільш ефективно дозування перекису — після ежектора постійно в мікродозах. У виробничій установці питома доза озону і перекису буде значно нижче за рахунок більшої ефективності умов змішування. Також цей метод сприятиме знезараженню стічної води.

Також на базі лабораторії проводилось дослідження щодо очищення стічної води надлишковим активним мулом. Метод заснований на сорбційній здатності активного мулу. Надлишковий активний мул щільністю 8 г/дм³ із вторинного відстійника змішували з пробю стічної води, яка містила залишки нафтопродуктів протягом 20 хв., після чого проба відстоювалась протягом 10 годин. Результати дослідження надані в таблиці 3.

Таблиця 3. Оброблення стічної води надлишковим активним мулом

Найменування проби	pH	ХСК, мгО/дм ³	Нафтопродукти мг/дм ³
Необроблена проба	6,91	528,6	17,34
Проба, яка оброблена надлишковим активним мулом	6,67	272,8	2,02

З даних таблиці 3 видно, що концентрація нафтопродуктів в обробленій пробі знизилась в 8,6 разів при зниженні ХСК у 1,9 разів. Таким чином, оброблення води надлишковим активним мулом дозволяє дешево і ефективно очищати забруднену воду від нафтопродуктів, використовуючи надлишковий активний мул, який сам потребує утилізації.

Висновки

1. Експериментальними дослідженнями з доочищення стічних вод від сполук азоту і нафтопродуктів, встановлено, що:
 - у процесі доочищення стічної води адаптованим нітро-денітрофікуючим біоценозом, за умови низьких концентрацій кисню у воді і відносно невеликого вмісту органічних сполук спостерігається одночасно два процеси — часткова нітрифікація і анаеробне окиснення амонію, у результаті чого утворюється молекулярний азот;

- оброблення стічної води методом озонування у присутності перекису водню є ефективним способом очищення води від нафтопродуктів, ступінь очищення складає 63% — 91%;
- оброблення води надлишковим активним мулом є доступним і ефективним способом очищення стічних вод від забруднень нафтопродуктами, який дозволяє знизити їх концентрацію на 88%.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гриценко А. И., Аكوпова Г. С. и др. «Экология. Нефть и газ». — М.: Наука, 1997. — 598 с.
2. Очистка сточных вод нефтеперерабатывающих заводов. Карелин Я. А., Попова И. А., Евсева Л. А., Евсева О. Я. 1982
3. <http://othodam.net.ua/biopreparat-desna>
4. <http://rema.dp.ua>
5. <http://www.econad.com.ua>
6. <http://www.aqua-ozon.ru/atomarn.html>

УДК 614.876:613.2:678.06:621.798

Горцева Л. В., канд. хім. наук, **Завальна В. В.**, наук. співроб., **Мартинова О. С.**, наук. співроб., **Костюченко Т. П.**, наук. співроб., **Шутова Т. В.**, провід. інж. ДП «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л. І. Медведя МОЗ України», м. Київ, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

Питання безпечності харчових продуктів та упаковки, що є їх невід'ємною частиною, оцінки ризику та їх впливу на організм людини і об'єкти навколишнього середовища вирішуються на підставі результатів проведених комплексних досліджень: органолептичних, санітарно-хімічних, токсикологічних, мікробіологічних, радіологічних.

Потенційно небезпечні для здоров'я людини хімічні та біологічні речовини потрапляють і накопичуються в харчових продуктах на етапах сільськогосподарського виробництва продовольчої сировини, харчових продуктів, включаючи зберігання, упаковку, маркування, а також при взаємодії і обміні речовин між живими організмами з одного боку та об'єктами навколишнього середовища (повітрям, водою, ґрунтом) з іншого.

Найбільшу небезпеку з точки зору розповсюдженості і токсичності мають наступні контамінанти: токсичні елементи, нітрати, нітрити, нітрозаміни, пестициди, антибіотики, радіонукліди, поліциклічні ароматичні вуглеводні, діоксини. Особливу небезпеку становлять важкі метали та радіонукліди, які дедалі в більшій кількості накопичуються в ґрунті, воді і продуктах харчування.

Радіологічна безпека є складовою частиною санітарно-епідеміологічного благополуччя населення і повинна забезпечуватись комплексами заходів по захисту людей від шкідливого впливу іонізуючих випромінювань.

Найбільш небезпечним на даний час є внутрішнє випромінювання, що пов'язане з потраплянням в організм людини забруднених радіонуклідами харчових продуктів. Внутрішнє випромінювання більш небезпечне, ніж зовнішнє. При внутрішньому випромінюванні його час співпадає з часом перебування радіоактивної речовини в організмі. Внутрішнє випромінювання в середньому становить 2/3 ефективної дози випромінювання, яку людина отримує від природних джерел.

Ступінь радіаційної небезпеки радіонуклідів при внутрішньому опромінюванні людини визначає ряд факторів: шлях потрапляння радіоактивної речовини в організм та його розповсюдження; тривалість перебування в організмі; енергія, що випромінюється радіонуклідами; маса тканини, що опромінюється; співвідношення маси тканини, що опромінюється до маси усього тіла; кількість радіонуклідів в організмі — тобто кількість розкладу в одиницю часу.

Серед радіоактивних речовин цезій-137 та стронцій-90 відіграють найактивнішу роль в процесах метаболізму. Вони викликають опромінювання

СОДЕРЖАНИЕ

Гриценко А. В. МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА: ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ» ТА ЇЇ РОЛЬ У ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ УКРАЇНИ	3
Аніщенко Л. Я., Свердлов Б. С., Барміна І. В., Лунгу М. Л., КОМПЛЕКСНІ ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОГОРОДЖУВАЛЬНОЇ ДАМБИ МОРСЬКОГО ПІДХІДНОГО КАНАЛУ ГСХ ДУНАЙ — ЧОРНЕ МОРЕ	7
Бабаев М. В., Сидельник О. С., Удалов И. В., Кононенко А. В. ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПИТЬЕВЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ВОДОЗАБОРОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ УКРАИНЫ.....	13
Барбашев С. В. ПРИНЦИПИ ТА МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ ПОСТІВ АСКРО НАВКОЛО АЕС	16
Белевцев Р. Я., Блажко В. И., Забулонов Ю. Л., Терещенко С. И., О ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ В АНТРОПОГЕНЕ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ И СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ТЕКТониКИ ПЛИТ	23
Ботштейн В. А., Михайленко В. Г., Никулин С. Е., Музыкаина З. С., Эпштейн С. И., Шляхова Ю. А., Кондратенко А. И. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СБРОСА И ОЧИСТКИ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ (ШАХТНЫХ) ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ КРИВБАССА	29
Брук В. В., Кресин В. С., Коваленко С. А. РЕГЛАМЕНТ СБРОСА ВОЗВРАТНЫХ ВОД В Р. ПСЕЛ ИЗ НАКОПИТЕЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД ОАО «СУМЫХИМПРОМ»	36
Варламов Г. Б., Дашенко О. П., Романова К. О., Вовченко Д. І., Кодь Д. С. РЕАЛІЗАЦІЯ НОВОЇ ЕНЕРГО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ПАРАДИГМИ — ОСНОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ КРАЇНИ У ГАРМОНІЇ З ПРИРОДОЮ	41
Варламов Е. Н., Лебьодкін О. І. ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ СТАНУ АТМОСФЕРИ	46
Васенко О. Г., Козловська О. В. ЩОДО ПРОЯВУ ІНВАЗІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АБОРИГЕННИМИ ВИДАМИ	51
Васютинська К. А., Барбашев С. В., ВИЗНАЧЕННЯ РІВНІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛАСТЕРНОГО МЕТОДУ	54
Васютинська К. А., Барбашев С. В. ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ РІВНІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ РЕГІОНІВ	59
Величко Г. М., Юрченко А. І. МЕТОДИ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ГРУНТІВ ЗАБРУДНЕНИХ ПЕСТИЦИДАМИ В РАЙОНІ РОЗТАШУВАННЯ СКЛАДІВ НЕПРИДАТНИХ ДО ВИКОРИСТАННЯ ПЕСТИЦИДІВ	65
Витько В. И., Жегулина Ю. Н., Карташев В. В., Коваленко Г. Д., Хабарова А. В., Летучий А. Н., ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АЭС УКРАИНЫ.....	74
Витько В. И., Жегулина Ю. Н., Карташев В. В., Коваленко Г. Д., Хабарова А. В. ТРАНСГРАНИЧНОЕ ВЛИЯНИЕ РИВНЕНСКОЙ АЭС НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЙОДОМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.....	81

Витько В. И., Коваленко Г. Д. ПОТОКИ ПРИМЕСЕЙ ПРИ ВЫБРОСАХ ЛЕТУЧЕЙ ЗОЛЫ ТЭС.....	84
Волошин В. С. МЕСТО ОТХОДООБРАЗОВАНИЯ В ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОМ МНОГООБРАЗИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ	94
Волошин В. С. К ВОПРОСУ ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ДВУЕДИНСТВЕ ПРОДУЦИРОВАНИЯ И ОТХОДООБРАЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ	101
Волошин В. С. ОПЫТ ПОДАВЛЕНИЯ ОТХОДОВ В ИСТОЧНИКЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	106
Волошин В. С. ОПЫТ ПОДАВЛЕНИЯ ОТХОДОВ В ИСТОЧНИКЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	112
Волошин В. С., Бурко В. А., Елистратова Н. Ю. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РИСКОВ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	116
Волошин В. С., Бурко В. А. ПИТЬЕВАЯ ВОДА. НЕВОСТРЕБОВАННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	124
Волошин В. С., Кухар В. В., Бурко В. А., Аксьонова О. М. АНАЛІЗ ЯКОСТІ МОРСЬКОЇ ВОДИ ТАГАНРОЗЬКОЇ ЗАТОКИ АЗОВСЬКОГО МОРЯ ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ТА ПОКАЗНИКАМИ ЗАБРУДНЕННЯ.....	131
Гоков А. М., Жидко Е. А. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РИСКОВ УГРОЗЫ ЗДОРОВЬЮ ЛЮДЕЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ТЕХНОГЕННЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРЫ	136
Гоков А. М., Тырнов О. Ф., АТМОСФЕРНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО МЕГАПОЛИСОВ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.	140
Горбань Н. С., Саввова О. В., Бабіч О. В., Зінченко І. В., Цитлішвілі К. О., Шостенко О. Ю., Аскретков М. М., Бікасов В. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НАФТОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ І СПОЛУК АЗОТУ	145
Горцева Л. В., Завальна В. В., Мартинова О. С., Костюченко Т. П., Шутова Т. В. ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ І ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	151
Демків А. М., Сидоренко В. Л., Азаров С. І. РАНЖИРУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ В ПРОЦЕСІ РОЗМІЩЕННЯ КОМУНАЛЬНИХ ВІДХОДІВ.....	154
Дмитрієва О. О., Варламов Є. М., Квасов В. А., Палагута О. А. ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ЗОН ТА АГЛОМЕРАЦІЙ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ ЗГІДНО ДИРЕКТИВИ 2008/50/ЄС	159
Дмитрієва О. О., Телюра Н. О., Хоренжая І. В. МЕТОД ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВОДОВІДВЕДЕННЯ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ УКРАЇНИ, РОЗТАШОВАНИХ НА ЕВТРОФОВАНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ	165
Дудар Т. В. ГЕОЛОГІЧНЕ СЕРЕДОВИЩЕ З ПОЗИЦІЇ РОЗВИТКУ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ УРАНОВИДОБУВНИХ ОБ'ЄКТІВ	175