



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
МІЖНАРОДНА АКАДЕМІЯ НАУК ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
EUROPEAN ASSOCIATION FOR SECURITY  
КРЮІНГОВА КОМПАНІЯ «MARLOW NAVIGATION»



**МАТЕРІАЛИ**

**VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
НА ТРАНСПОРТІ ТА ВИРОБНИЦТВІ –  
ОСВІТА, НАУКА, ПРАКТИКА»**



м. Херсон  
2019 рік

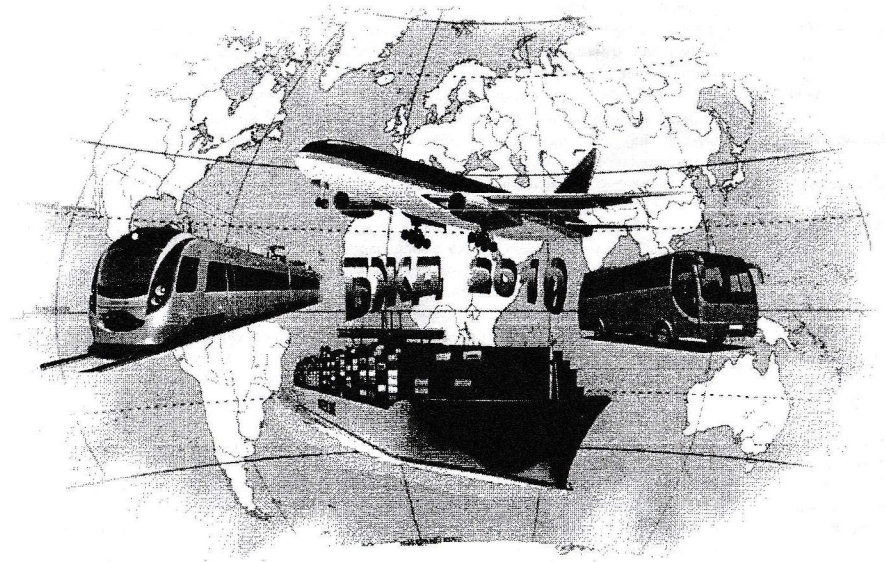




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
МІЖНАРОДНА АКАДЕМІЯ НАУК ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
EUROPEAN ASSOCIATION FOR SECURITY  
КРЮІНГОВА КОМПАНІЯ «MARLOW NAVIGATION»

МАТЕРІАЛИ  
VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НА ТРАНСПОРТІ ТА  
ВИРОБНИЦТВІ - ОСВІТА, НАУКА, ПРАКТИКА**



м. Херсон  
11 – 14 вересня 2019 року

#### Організатори конференції:

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
МІЖНАРОДНА АКАДЕМІЯ НАУК ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
EUROPEAN ASSOCIATION FOR SECURITY  
КРЮНГОВА КОМПАНІЯ «MARLOW NAVIGATION»  
G.P.S. ACADEMY, J.P. NAGAR, UP, ІНДІЯ

#### Організаційний комітет:

- голова - **Чернявський Василь Васильович** - ректор Херсонської державної морської академії;
- заступники - **Бень Андрій Павлович** – проректор з науково-педагогічної роботи;
- голови - **Селіванов Станіслав Євгенович** – професор кафедри судноводіння та електронних навігаційних систем, секція безпеки життєдіяльності на морі;
- технічний секретар - **Борисенко Катерина Ігорівна** – адміністратор бази даних

#### Програмний комітет:

- Клепиков В.Ф. - д.фіз.-мат.н., професор, член кореспондент Національної академії наук України, директор Інституту електрофізики і радіаційних технологій НАНУ, Україна;
- Еннан А.А.-А. - д.х.н., професор, директор Фізико-хімічного інституту захисту навколишнього середовища і людини МОН і НАНУ, Україна;
- Запорожець О.І. - д.т.н., професор, проректор з міжнародних зв'язків і освіти Національного авіаційного університету, Україна;
- Любіч О.О. - д.е.н., професор, віце-президент ДННУ "Академія фінансового управління", президент Українського національного відділення Міжнародної академії наук екології та безпеки життєдіяльності, Україна;
- Андронов В.А. - д.т.н., професор, проректор з наукової роботи Національного університету цивільного захисту України, полковник служби цивільного захисту, Україна;
- Волянський П.Б. - доктор наук з державного управління, доцент, начальник Інституту державного управління в сфері цивільного захисту, Україна;
- Лазаренков О.М. - д.т.н., професор, завідувач кафедри охорони праці Білоруського національного технічного університету, Білорусь;
- Хворост М.В. - д.т.н., професор, завідувач кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова, Україна;
- Беліков А.С. - д.т.н., професор, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності Придніпровської державної академії будівництва і архітектури, Україна;
- Колєгаєв М.О. - к.т.н., професор, декан судномеханічного факультету, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності Національного університету «Одеська морська академія», Україна;
- Ляшенко О.Б. - к.т.н., професор, декан кораблебудівного факультету, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності та хімії Одеського національного морського університету, Україна;
- Маркіна Л. - к.т.н., доцент, завідувач кафедри техногенної та цивільної безпеки Національного університету імені адм. Макарова, Україна;
- Мірзоев Бала Муншгюль огли Leszek F. - prof. nadzv, dr.hab, prezes Europejskiego Stowarzyszenia Nauk o Bezpieczeństwie, Краків, Польща;
- Korzeniowski Boris Blyukher - PhD., PE, CSP, CQE, Professor Department of Health, Safety and Environmental Sciences, Indiana State University, США;
- Сінгх Віджай - голова G.P.S. Academy, J.P. Nagar, UP, Індія;
- Zhuk O. - prof. zw. dr hab. inż., professor, Uniwersytet Opolski, Польща.

У збірнику представлено матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Безпека життєдіяльності на транспорті і виробництві – освіта, наука, практика», яка відбулася 11 – 14 вересня 2019 р. і була присвячена актуальним питанням у галузі безпеки на транспорті і виробництві.

Матеріали збірки розраховані на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ та підприємств.

Безпека життєдіяльності на транспорті і виробництві – освіта, наука, практика (SLA-2019) : збірка матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон : Херсонська державна морська академія, 2019. 332 с.

З указу імператора Миколи I про заснування училища торгового мореплавання:

«У Херсоні засновується училище торгового мореплавання, для приміщення якого й що належить до сему закладу осіб призначається три будинки скасованого Адміралтейства. Мета сього навчального закладу полягає в приготуванні молодих людей: по-перше, в штурмана і шкіпера на приватні купецькі морехідні судна, і, по-друге, в будівельники комерційних судів ...».

7 лютого 1834 року

#### *Шановні друзі, колеги!*

Вас вітає Херсонська державна морська академія – найстаріший морський навчальний заклад в Україні. Щиро вдячні Вам, що прийняли участь у VI Міжнародній науково-практичній конференції «Безпека життєдіяльності на транспорті і виробництві – освіта, наука, практика». Херсонщина – перлина Півдня України, яка має унікальні можливості та невичерпаний потенціал. Це стосується і потужної науково-дослідної та освітньої бази, впровадження інноваційних енергозберігаючих технологій та альтернативних джерел енергії. Херсон – це водні «ворота» України, місто втілення мрій багатьох поколінь моряків.

До участі у конференції були залучені провідні фахівці навчальних закладів, підприємств та організацій України, Білорусії, Азербайджану, Польщі, Індії, Америки.

Конференція ставить собі за мету узагальнити нові прикладні та теоретичні результати у галузі безпеки на транспорті і виробництві.

У рамках тематик конференції: освіта у напрямку безпеки життєдіяльності, охорони праці і цивільної безпеки, компетентністний підхід в підготовці спеціалістів; екологізація освіти як основа стратегії збалансованого розвитку; безпека і охорона праці у різних сферах діяльності людини (транспорт, надзвичайні ситуації, промисловість, інформаційні технології та ін.); фактори ризику безпеки людини; безпека атомної енергетики; екологічна безпека; альтернативні (відновлювані) джерела енергії; проблеми надійності та енергозбереження, передбачено проведення пленарного засідання, робота секцій і круглих столів.

Ми впевнені, що досить широка проблематика наукових праць конференції буде сприяти обміну думками та пошуку нових пріоритетних напрямків наукових досліджень, встановленню та розвитку нових контактів у сфері наукового співробітництва між навчальними закладами, науковими установами, підприємствами України та зарубіжжя, залученню молодих науковців до розробки актуальних напрямків наукових досліджень у транспортній галузі та ін.

Організатори конференції сподіваються, що БЖД-2019 стане добрим початком зустрічей та спілкування. Ми маємо надію, що традиції, започатковані конференцією та дана збірка наукових праць стануть корисними не тільки для її учасників, а й для широкого кола науковців, молодих вчених, які займаються теоретичними та прикладними дослідженнями у галузі безпеки на транспорті і виробництві.

Бажаємо всім нових ідей та досягнень, плідної роботи та нових відкриттів!

**З повагою, Організаційний та Програмний комітети.**

Льотна академія Національного авіаційного університету  
(м. Кропивницький, Україна)

**ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ** 240

Тищенко В.О., Пруський А.В.

Інститут державного управління у сфері цивільного захисту  
(м. Київ, Україна)

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БАЛЛАСТИРОВАНИИ  
ТРАНСПОРТНЫХ СУДОВ** 244

Храмцовский В.А., Гуров А.А.

Херсонская государственная морская академия  
(м. Херсон, Украина)

**СЕКЦІЯ 4. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ПРОБЛЕМИ  
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ**  
..... 248

**ВПЛИВ ДНОПОГЛИБЛЮВАЛЬНИХ РОБІТ НА ХЕРСОНЬСЬКОМУ  
МОРСЬКОМУ КАНАЛІ НА ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ** 249

Абрамов Г.С.

Херсонська державна морська академія  
(м. Херсон, Україна)

Абрамова Г.В.

ХФ ДП «Адміністрація морських портів України»  
(м. Херсон, Україна)

Сіренька А.В.

ТОВ «Енергоекологія»  
(м. Харків, Україна)

**ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ  
ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ  
СТІЧНИХ ВОД** 254

Андронов В.А., Макаров Є.О.

Національний університет цивільного захисту України  
(м. Харків, Україна)

Данченко Ю.М.

Харківський національний університет будівництва та архітектури  
(м. Харків, Україна)

**CONTRRUST – НОВИЙ ПІДХІД В БОРОТЬБІ З КОРОЗИЄЮ МЕТАЛІВ**  
..... 258

Висоцька Г.Ф., Висоцька Л.М.

ПП «Руслан і Людмила»  
(м. Київ, Україна)

Каратєєв А.М.

НТУ «ХПІ»

(м. Київ, Україна)

Максимов С.Ю.

Інститут електроварювання ім. Є.О.Патона НАН України  
(м. Київ, Україна)

Гузій С.Г.

Київський національний університет будівництва і архітектури

(м. Київ, Україна)

**МОДЕРНІЗАЦІЯ ПАЛИВНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ  
ЕКОНОМІЇ ПАЛИВА ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ  
ГОЛОВНОГО ДВИГУНА** 261

Врублевський Р.Е.

Херсонська державна морська академія  
(м. Херсон, Україна)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛА УХОДЯЩИХ ГАЗОВ ИЗ  
ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НАЗЕМНОГО ПРИМЕНЕНИЯ** 265

Дегтярєв О.Д.

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»  
(г. Харьков, Украина)

**ВДОСКОНАЛЕНИЙ МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО  
СТАНУ ТЕРИТОРІЙ, ПРИЛЕГЛИХ ДО ЕКОЛОГІЧНО-  
НЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОГЕННИХ ОБ'ЄКТІВ** 270

Колосков В.Ю.

Національний університет цивільного захисту України  
(м. Харків, Україна)

**ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ОСНОВНИХ  
АВТОСТАНЦІЯХ МІСТА ХАРКІВ** 275

Кулик М.І., Івах Ю.А.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
(м. Харків, Україна)

**ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
СУДОВОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ** 280

Лебель О.Н.

Херсонская государственная морская академия  
(г. Херсон, Украина)

**ПРИБЕРЕЖНІ ГІДРОХВИЛЬОВІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНІ СТАНЦІЇ  
ТА ОСОБЛИВОСТІ БЕЗПЕКИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ** 283

Настасенко В.О.

Херсонська державна морська академія  
(м. Херсон, Україна)

**ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
СЕУ ЗА РАХУНОК ПЛАЗМОХІМІЧНОГО НАПИЛЕННЯ ГУМОВО-  
МЕТАЛЕВИХ ПІДШИПНИКІВ** 287

Уваров В.А., Авдлонін Р.Ю., Андрієвський В.В.

Херсонська філія Національного університету кораблебудування імені адмірала  
Макарова

(м. Херсон, Україна)

Маханько О.В.

Херсонський морехідний коледж рибної промисловості  
(м. Херсон, Україна)



## ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД

Андронов В.А., Макаров Є.О.

Національний університет цивільного захисту України  
(м. Харків, Україна)

Данченко Ю.М.

Харківський національний університет будівництва та архітектури  
(м. Харків, Україна)

Проблема очищення промислових стічних вод у сучасному світі є актуальною і надважливою у зв'язку з наслідками, які створені за останні роки неефективним використанням водних ресурсів та можуть призвести до катастрофічних подій, пов'язаних з нестачею питної води. В той же час, способи вирішення цієї проблеми у багатьох випадках пов'язані з технологіями, які можуть виявитись екологічно небезпечними не тільки для водних ресурсів планети, а й для інших компонентів біосфери – повітря, ґрунтів, флори, фауни, і, безумовно, людини. Для зменшення навантаження будь-яких, в тому числі і очисних, технологій на навколишнє середовище починаючи з 90-х років минулого століття у США з'явився новий науковий напрям «зеленої хімії», основними положеннями якого є 12 сформульованих принципів [1 – 2]. При створенні нових або удосконаленні існуючих технологій урахування принципів «зеленої хімії» дозволяє зменшити екологічну небезпеку їх функціонування, зменшити енерго-, матеріало- та фінансові витрати, уникнути утворення або зменшити об'єми відходів, знизити токсичність побічних продуктів (осадів, шламів, газоподібних речовин), домогтись ефективного використання природних і енергоресурсів.

З 70-х років минулого століття і дотепер для попереднього очищення сильно забруднених і висококонцентрованих промислових стічних вод успішно використовуються фізико-хімічні, а саме, електрохімічні методи. Аналіз наукової літератури за останні роки свідчить про достатньо інтенсивний розвиток таких електрохімічних методів як електрофлотажія, електрокоагуляція, деструктивне електрохімічне окиснення, а також їх сумісне використання та комбінація з іншими хімічними та фізико-хімічними методами очищення [3 – 5]. Електрохімічні методи замінили хімічні реагентні методи, що дозволило уникнути вторинного забруднення стічних вод. Кожний з використовуваних електрохімічних методів з точки зору екологічної безпеки має свої недоліки, переваги та область застосування.

Електрофлотажіний метод дозволяє вилучати з стічних вод нерозчинні нафтопродукти, мастила, важкорозчинні сполуки важких та кольорових металів, тобто речовини, які знаходяться у дисперсному стані. Метод практично неефективний по відношенню до розчинних у воді сполук, що є суттєвим недоліком з точки зору подальшого біологічного очищення стічних вод [3, 6 – 9]. В процесі очищення під дією електролітичних газів ( $H_2$  та  $O_2$ )



дисперсна фаза спливає на поверхню у вигляді ліни, яка видаляється, а в дисперсійному середовищі залишаються водорозчинні забруднювачі. Тому окремо електрофлотажіний метод на практиці практично не застосовується, і в технологічну схему очищення додаються у більшості випадків хімічна обробка коагулянтами та іншими реагентами, що дозволяє вилучити водорозчинні сполуки. З іншого боку, додавання реагентної обробки сприяє вторинному забрудненню стічної води сульфат-, хлорид-, карбонат-іонами та ін. У якості побічного продукту електрофлотажі утворюється шлам, який необхідно відстоювати, зневоднювати, знешкоджувати, знезаражувати та утилізувати або якимось чином використовувати.

Метод електроокиснення забруднюючих органічних речовин протікає неселективно та призводить до утворення сполук – продуктів окиснення – більш простих речовин. У випадку неорганічних забруднювачів у процесі очищення утворюються сполуки з більш високим ступенем окиснення. Основними перевагами цього методу є можливість вилучення важко окиснених токсичних речовин, які не руйнуються звичайними хімічними, електрохімічними та біологічними методами. Позитивним також є те, що з'являється можливість очищення та знезараження специфічних високотоксичних стічних вод, які заборонені для біологічної очистки. Недоліками є велика витрата електроенергії, необхідність достатньої електропровідності стічних вод, які, відповідно, повинні містити розчинні електроліти, а також, неможливість глибокої очистки, тому що у випадку невеликих концентрацій забруднюючих речовин знижується вихід по току і зростання витрат електроенергії [4].

Метод електрокоагуляції має наступні переваги: компактність установок і простота керування та автоматизації процесу очищення, скорочення реагентного господарства очисних технологій, отримання шламу з задовільними структурно-реологічними характеристиками, скорочення вторинного забруднення води розчинними речовинами, відносно невисока витрата електроенергії [10 – 14]. Метод використовується для попереднього видалення розчинних і нерозчинних токсичних домішок як неорганічної природи (катіони важких металів, фосфат-іони, іони амонію та ін.), так і органічної природи (жири, білки, органічні барвники, поверхнево-активні речовини та ін.). Ступінь видалення забруднюючих речовин досягає 99%. Позитивним можна вважати те, що при електрокоагуляції може одночасно здійснюватись два процеси – коагуляція забруднювачів гідроксидами алюмінію або феруму, які утворюються внаслідок розчинення анодів, та флотажія скоагульованих забруднювачів, яка здійснюється завдяки утворенню газу на катодах, тобто фактично реалізується комбінація двох електрохімічних процесів – електрофлотокоагуляція. Суттєвими недоліками методу є пасивація анодів, утворення високотоксичного шламу, висока витрата металу розчинного аноду. У якості побічних продуктів електрокоагуляції утворюються шлами і осадки, які потребують відстоювання, зневоднення, знезараження, знешкодження, утилізації або вторинного використання.



Таким чином, в ході дослідження було встановлено, що електрохімічні методи, які сьогодні успішно використовуються для попередньої очистки висококонцентрованих промислових стічних вод, з точки зору екологічної безпеки мають суттєві недоліки і потребують глибокого удосконалення.

Встановлено, що спираючись на 12 принципів «зеленої хімії» і на принципи сталого розвитку, для підвищення екологічної безпеки розглянутих методів очищення стічних вод та при урахуванні необхідності досягання максимального ступеня очистки від забруднюючих речовин, можна сформулювати декілька напрямів:

- зниження витрат електричної енергії;
- зниження витрат металу анодів (для методу електрокоагуляції);
- зниження витрат хімічних реагентів для додаткової обробки стічних вод;
- зниження кількості утворених побічних продуктів: пін, шламів, осадів, газоподібних продуктів;
- розробка методів знешкодження, утилізації або вторинного використання побічних продуктів;
- спрощення технологічних схем очищення і зменшення кількості очисних споруд;
- автоматизація технологічних процесів очищення на кожному етапі та в цілому.

Враховуючи той факт, що всі вищезначені напрями пов'язані між собою, в спробах удосконалити той чи інший метод, закономірним є отримання синергічних ефектів і, внаслідок цього, суттєве підвищення екологічної безпеки їх використання. В той же час, досягання високого екологічного ефекту в рамках одного напрямку може спричинити погіршення ситуації в іншому. Тому, очевидно, для досягнення максимального результату в рамках обраного напрямку необхідне всебічне дослідження факторів, які впливатимуть на результат, що може бути пов'язано з великою кількістю теоретичних і експериментальних досліджень.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Anastas P. T. Green Chemistry: Theory and Practice / P. T. Anastas, J. C. Warner., Oxford University Press, New York, 1998. – 30 p.
2. Лунин В. В. «Зеленая» химия в России / В. В. Лунин, Е. С. Локтева. Зеленая химия в России. Сб. статей. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. – с. 9–23.
3. Перспективные электрохимические процессы в технологиях обезвреживания сточных вод. Ч. I. Электрофлотационный метод / [Харламова Т. А., Колесников А. В., Бродский В. А., Кондратьева Е. С.]. Гальванотехника и обработка поверхности. – 2013. – Т.21, №1. – С. 54–61.
4. Перспективные электрохимические процессы в технологиях обезвреживания сточных вод. Ч. II. Электрохимическая деструкция органических веществ; использование электролиза в технологии очистки воды / [Харламова Т. А., Колесников А. В., Алафердов А. Ф., Сарбаева М. Т.,



Гайдукова А. М.]. Гальванотехника и обработка поверхности. – 2013. – Т.21, №3. – С. 55 – 62.

5. Перспективные электрохимические процессы в технологиях обезвреживания сточных вод. Ч. III. Электрокоагуляционный метод / [Харламова Т. А., Колесников А. В., Силос О. В., Алафердов А. Ф., Семенов Ю. В., Жуков В. Ю.]. Гальванотехника и обработка поверхности. – 2015. – Т.23, №2. – С. 47 – 57.

6. Электрофлотационное извлечение суспензий белков из водных растворов / [Бродский В. А., Кисиленко П. Н., Колесников В. А., Гордиенко М. Г.]. Успехи в химии и химической технологии. – 2016. – Т. XXX, №3. – С. 46 – 48.

7. Озорнова А. В. Исследование флотационного процесса очистки сточных вод молочного производства и разработка способа его интенсификации / А. В. Озорнова. Молодежный научно-технический вестник. – 2016. – №11. – С. 20.

8. Калинина-Шувалова С. Ф. Очистка сточных вод предприятий молочной промышленности методом флотации / С. Ф. Калинина-Шувалова. Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2013. – Т.2. – С. 304 – 308.

9. Ильин В. И. Электрофлотация. Пути развития / В. И. Ильин. Гальванотехника и обработка поверхности. – 2014. – Т.22, №4. – С. 49 – 52.

10. Каратаев О. Р. Очистка сточных вод электрохимическими методами / Каратаев О. Р., Шамсутдинова З. Р., Хафизов И. И. Вестник технологического университета. – 2015. – Т.18, №22. – С. 21 – 23.

11. Дидиков А. Е. Разработка системы локальной очистки промышленных сточных вод кондитерского производства хлебозавода. – Диссертация на соиск. науч. степени канд. техн. наук, специальность 05.18.12. – С.–Петербург, 2003. – 257с.

12. Табаков Д. Очистка и утилизация сточных вод молочной промышленности / Д. Табаков // Молочная промышленность. – 1984. – №1. – С. 43 – 45.

13. Табаков Д. Пречистване на промишлени отпадъчни води в апарат за електрофлотокоагуляция при подходящо разположение на електродите / Д. Табаков. Химия и индустрия. – 1987. – Т.59, №5. – С. 35 – 43.

14. Табаков Д. Пречистване на промишлени отпадъчни води в апарат за електрофлотокоагуляция при подходящо разположение на електродите в електродната система / Д. Табаков. Научные труды Пловдив. Университета. Химия. – 1986. – Т.24, №1. – С. 273 – 283.