

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

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



**МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ**



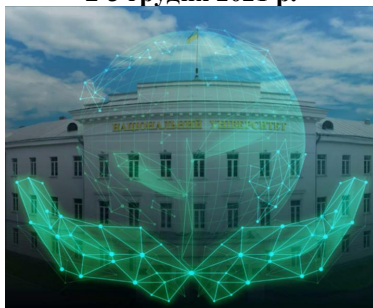
ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**II Міжнародної науково-практичної конференції
«Екологія. Довкілля. Енергозбереження»
присвячена 203-річчю Національного університету
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**

ПОЛТАВА, 2 - 3 ГРУДНЯ 2021 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
Institute of Mathematical Sciences, Faculty of Science,
University of Malaya, Malaysia
University of Life Sciences in Lublin, Poland
Comsats University Islamabad-Abbottabad Campus, Pakistan
Quaid-i-Azam University Islamabad, Pakistan
Islamic Azad University Science and Research Branch, Iran
National Military University "Vasil Levski", Bulgaria
University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 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»
Київський національний університет будівництва та архітектури
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
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
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
Національний університет «Львівська політехніка»
ТОВ «НЬЮФOLK НТЦ»
СП «Полтавська газонафтова компанія»
Екологічна рада Полтавщини

**II Міжнародна науково-практична конференція
«Екологія. Довкілля. Енергозбереження»
2-3 грудня 2021 р.**



Полтава 2021

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

Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження», присвяченої 203-річчю Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (2-3 грудня 2021 року). Полтава : НУПП, " "ë " 2021. 379 с.

ISBN 978-617-7915-44-6

Учасники конференції – міжнародні експерти, почесні гості, науковці, шкільна й студентська молодь та освітяни – розглядають проблеми раціонального використання природних ресурсів, захисту довкілля та енергозбереження.

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

Оргкомітет конференції.

ISBN 978-617-7915-44-6

© Національний університет
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», 2021 р.

¹Черниш Є. Ю., д.т.н., ¹Скворцова П. О., аспірантка,

²Штепа В.М., д.т.н.

¹Сумський державний університет, м. Суми, Україна

²Поліський державний університет,
м. Пінськ, Білорусь

БІОСОРБЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕМЕДІАЦІЇ ҐРУНТІВ ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

Згідно з статистичними даними та оцінками експертів в світі кількість ділянок із забрудненням ґрунту важкими металами та металоїдами становить близько п'яти мільйонів, і основним джерелом даного забруднення є антропологічна діяльність. Більшість із цих забруднених важкими металами об'єктів знаходяться в розвинених країнах, таких як Сполучені Штати Америки, Австралія, країни-члени Європейського Союзу та Китай [1].

Сьогодні біосорбція була прийнята як альтернативна екологічно чиста зелена технологія для видалення різних техногенних забруднюючих речовин за допомогою мікробів, таких як бактерії, гриби, водорості та дріжджі. Забруднюючі речовини – це речовини, які не розкладаються, відносно неподатливі, нерозчинні у воді, непроникні для мікробних клітин і є шкідливими як для нижчих, так і для вищих класів живих організмів. Десорбуючі елюенти можуть використовуватися для вилучення адсорбованих забруднювачів, а регенерація біосорбентів може виконуватися хімічними, термічними або електрохімічними методами [2].



Рис. 1. Основні принципи біосорбційного механізму [2]

Зазвичай у методології біоремедіації використовуються такі види мікроорганізмів: *Bacillus*, *Arthrobacter*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Rhodotorula*, *Candida utilis*. Процес санації ґрунту мікробми здійснюються за допомогою таких механізмів, як біоосадження, біосорбція, біоаккумуляція, біоасиміляція, біовилужування, біодеградація та біотрансформація (табл. 1) [3].

Таблиця 1. **Переваги та обмеження методів біоремедіації ґрунту забрудненого важкими металами**

| Методологія | Техніка відновлення | Застосування | Переваги | Обмеження |
|----------------------|---|---|--|---|
| Біоремедіація | Фіторемедіація | <i>In situ</i> , застосовується до ґрунтів із низьким та середнім рівнем забруднення важкими металами | Більше сприймається громадськістю, економічно ефективний, простий у застосуванні | Обмежується мілководдям, вимагає багато часу, обмежується певними металами, ефективність залежить від умов зростання та біодоступності важких металів |
| | Перетворення забруднюючих речовин за допомогою мікробів | <i>In situ</i> , застосовується до ґрунтів із низьким та середнім рівнем забруднення важкими металами | Простота впровадження, економічність, незначне пошкодження ґрунту, відновлення займає менше часу | Залежить від мікробів, ґрунту, типу металу та рослини |

Важливим біосорбентом для видалення іонів важких металів була визнана мікробна біомаса, але процес і механізм біосорбції різних компонентів мікробних клітин не досліджено в повній мірі. Іони важких металів зазвичай можуть адсорбуватися функціональними групами, такими як карбоніл, карбоксил, сульфгідрил, фосфат, сульфат, аміно та гідроксил групи, що присутні на поверхні бактерій. Здатність бактерій до поглинання іонів важких металів зазвичай варіюється від 1 мг/г до 500 мг/г. В адсорбції іонів важких металів важливу роль відіграють позаклітинні полімерні речовини, що складаються з білків, ліпідів, нуклеїнових кислот і складних

вуглеводів. Ці речовини на поверхні бактеріальної клітини можуть запобігти токсичності важких металів та проникненню у внутрішню клітинну область [4].

Нами запропоновано модель механізмів сорбції важких металів на орґано-мінеральному біокомпозиті на основі дігестату із додаванням в процесі анаеробного збродження фосфогіпсу та електрохімічної активацією кінцевого продукти перед внесенням у ґрунт (рис. 2), що заснована на процесах комплексоутворення, осадження, окисно-відновних процесах, катіонно обмінних та електростатичного тяжіння.

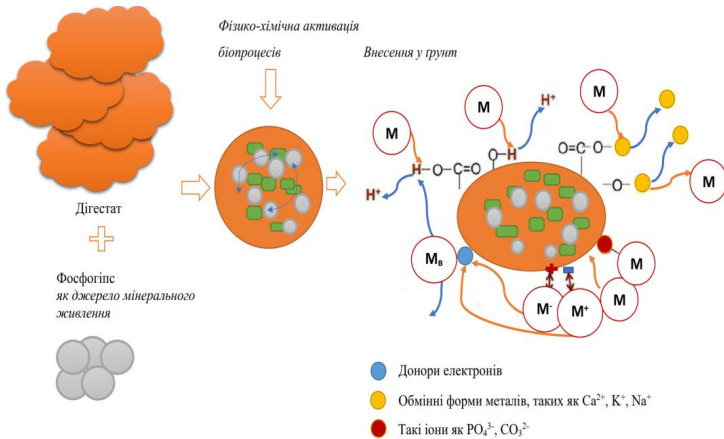


Рис. 2. Формалізація процесів адсорбції важких металів на поверхні орґано-мінерального біокомпозиту, де М – умовне позначення металу, М_в – відновлена форма іонів металів

Таким чином, актуальним завданням залишається пошук ефективних місцевих бактеріальних біосорбентів, які можуть вижити навіть у токсичних умовах навколишнього середовища у різних метаболічних станах. Подальші дослідження будуть направленні на вивчення орґано-мінеральних біокомпозитів після збродження різних ко-субстратів на основі орґанічних відходів у мікропольових умовах на забруднених важкими металами ґрунтів.

Література

1. Raffa C. M., Chiampo F., Shanthakumar S. Remediation of Metal/Metalloid-Polluted Soils: A Short Review. Applied Sciences. 2021. Vol. 11, Issue 9. DOI: <https://doi.org/10.3390/app11094134> (Last accessed: 12.11.2021).

2. Yaashikaa P. R., Senthil Kumar P., Saravanan A., Vo D.-V. N. *Advances in biosorbents for removal of environmental pollutants: A review on pretreatment, removal mechanism and future outlook. Journal of Hazardous Materials.* 2021. Vol. 420, 126596. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126596> (Last accessed: 09.11.2021).

3. Vaishali A., Babita K. *Conventional and Contemporary Techniques for Removal of Heavy Metals from Soil. IntechOpen.* 2021. DOI: [10.5772/intechopen.98569](https://doi.org/10.5772/intechopen.98569) (Last accessed: 11.11.2021).

4. Thakare M., Sarma H., Datar S., Roy A., Pawar P., Gupta K., Pandit S., Prasad R. *Understanding the holistic approach to plant-microbe remediation technologies for removing heavy metals and radionuclides from soil. Current Research in Biotechnology.* 2021. Vol. 3. P. 84-98. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crbiot.2021.02.004> (Last accessed: 11.11.2021).

3 M I C T

| | |
|--|----|
| <i>Ablicieva I. Yu., Berezchna I. O.</i> ECOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PRODUCTION OF GRANULAR BIOFERTILIZER FROM DIGESTATE | 5 |
| <i>A. R. Junejo1 Mohammed K. A. Kaabar</i> ARTIFICIAL INTELLIGENCE ENABLED FUTURE ROBUST NETWORKS AS 6G AND BEYOND IN TERM ACADEMIA | 9 |
| <i>Agheicheva O.</i> ENVIRONMENTAL RISKS DURING HYDROCARBON EXTRACTION AND THEIR SOLUTIONS | 14 |
| <i>Bienia B., Sawicka B.</i> EFFECT OF INFECTION ON CROP YIELD QUALITY AND ANIMAL WELFARE | 17 |
| <i>Din F. U., Jamshaid H.</i> PHARMACEUTICAL POLUTANTS IN ENVIRONMENT: CHALLENGES AND SOLUTIONS | 21 |
| <i>Dolchinkov N. T., Bonka E. Karaivanova-Dolchinkova</i> BULGARIA'S ENERGY INDEPENDENCE AND THE «GREEN» PLAN FOR THE DEVELOPMENT OF ELECTRICITY GENERATION WORLDWIDE | 25 |
| <i>Hristova T., Savov N., Vambol S., Vambol V.</i> DLT FOR SUSTAINABLE MATERIAL FLOWS MANAGEMENT IN THE PROCESSING OF MUNICIPAL SOLID WASTE AND NON-HAZARDOUS WASTE: EXAMPLE OF SOFIA (BULGARIA) MUNICIPALITY | 30 |
| <i>Lauer Haness</i> KLIMASCHUTZ UND ENERGIEWENDE AUF UNTERSCHIEDLICHEN EBENEN | 34 |
| <i>Mozaffari Niloofar, Mozaffari Nastaran, Khan Nadeem Ahmad, Sihag Parveen, Vambol Viola, Vambol Sergij, Sillanpää Mika</i> COMBINATION OF BIOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL TREATMENT FOR DRUG RESIDUES FROM WASTEWATER: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES | 35 |
| <i>Mozaffari Nastaran, Mozaffari Niloofar, Khan Nadeem Ahmad, Sihag Parveen, Vambol Viola, Vambol Sergij, Sillanpää Mika</i> SUBSTANTIATION OF THE CO ADSORPTION EFFICIENCY OF AL₂O₃/ZEOLITE COMPOSITE FILMS PREPARED BY ROLL-COATING METHOD | 39 |
| <i>Nazarkov T.I., Radomska M.M.</i> EVALUATION OF ECOSYSTEM SERVICES OF THE FORESTRY | 43 |

| | |
|---|-----------|
| <i>Sawicka B.</i> | |
| SWEET POTATO (<i>IPOMOEA BATATAS</i> L. [LAM]) NOT ONLY IN THE TROPIC..... | 47 |
| <i>Schwiete S.</i> | |
| AKTUALLE PROBLEME UND LÖSUNGSANSTZE IM KOMMUNALEN KLIMASCHUTZ FILDERSTADT, GERMANY..... | 51 |
| <i>Shkil S.</i> | |
| ECOLOGICAL COMPETENCE OF FUTURE PROFESSIONALS AS A GUARANTEE OF FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE..... | 52 |
| <i>Zyhum A. Yu.</i> | |
| IMPLEMENTATION OF STRATEGY FOR ECOLOGICAL SAFETY AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE IN TERRITORIAL COMMUNITIES..... | 56 |
| <i>Андрощук Л., Федорова М., Шишло Л.</i> | |
| MICROGREENS – НОВИЙ ТРЕНД ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ..... | 60 |
| <i>Безсонний В. Л., Третьяков О. В.</i> | |
| ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКУ ПОВЕРХНЕВИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ..... | 64 |
| <i>Бедункова О. О., Статник І. І., Корицький М. В.</i> | |
| БАГАТОРІЧНІ КОЛИВАННЯ ВМІСТУ ФОСФАТІВ У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДАХ Р. ГОРИНЬ..... | 68 |
| <i>Белоконь К. В., Шуст Я. І., Коваль В. В.</i> | |
| АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ У м. ЗАПОРІЖЖЯ..... | 71 |
| <i>Бредун В. І., Лоєнко Д. О.</i> | |
| КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ ЛОГІСТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ..... | 76 |
| <i>Винников Ю. Л., Харченко М. О., Вовк М. О., Лазєбна Ю. В.</i> | |
| ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО РІВНЯ НАДІЙНОСТІ РЕЗЕРВУВАРІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ..... | 79 |
| <i>Винников Ю. Л., Харченко М. О., Матяш О. В., Вольченко А. В.</i> | |
| СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ БЕЗПЕКИ НАФТОПРОВОДІВ УКРАЇНИ..... | 82 |
| <i>Галактіонов М. С., Ганошенко О.М.</i> | |
| АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА КРИВИЙ РІГ..... | 85 |

| | |
|---|------------|
| <i>Гальченко Н.П.</i> | |
| ІНТЕНСИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ОМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОТГ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ..... | 89 |
| <i>Ганошенко О. М., Новохатній В. Г.</i> | |
| СТАН ЯКОСТІ ПІДЗЕМНОЇ І ПОВЕРХНЕВОЇ ВОДИ У СЕЛАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ..... | 93 |
| <i>Гах Т. О., Степова О. В.</i> | |
| ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ВОДОЦИРКУЛЯЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ..... | 97 |
| <i>Герус К. І., Герус О. О., Кашкалда Р. С.</i> | |
| АНАЛІЗ РІВНІВ ТРАНСПОРТНОГО ШУМОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ м. ПОЛТАВА ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ..... | 101 |
| <i>Голік Ю. С., Максюта Н. С., Шевченко С. В., Чепурко Н. О.</i> | |
| ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ПИЛОВИМИ ЧАСТИНКАМИ PM2.5 ТА PM10..... | 105 |
| <i>Голік Ю. С., Смоляр Н. О., Чепурко Ю. В.</i> | |
| НОВИЙ АДМІНІСТРАТИВНО-ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ УСТРІЙ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА РОЗПОДІЛ ТЕРИТОРІЙ І ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ..... | 112 |
| <i>Гомеля М. Д., Хоменко А. С.</i> | |
| ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ КОРОЗІЇ МЕТАЛІВ У ВОДНО- НАФТОВИХ СУМІШАХ ПРИ РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЯХ ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ..... | 115 |
| <i>Гречка Р. Г., Мовчан В. В.,</i> | |
| ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА СУЧАСНИЙ СТАН РІЧКИ ХОРОЛ В МЕЖАХ ПЕТРІВСЬКО- РОМЕНСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ РАДИ..... | 118 |
| <i>Гриб Й. В., Клименко М. О., Петрук А.М.</i> | |
| ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОГО ТЕПЛА У СИСТЕМІ ВИРОЩУВАННЯ <i>ARUNDO DONAX L.</i> ТА ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ КОМУНАЛЬНИХ ВОД..... | 122 |
| <i>Дідур К. С., Петрук В. Г., Васильківський І. В.</i> | |
| ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ВИКОРИСТАННЯ ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ ПІВДЕННОГО БУГУ..... | 125 |
| <i>Дрючко О. Г., Бунякіна Н. В., Іваницька І.О., Китайгора К.О., Турченко Д.О.</i> | |
| ПОШУК СПОСОБІВ ФОРМУВАННЯ І МОДИФІКУВАННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОКСИДНИХ РЗЕ-ВМІСНИХ ХІМІЧНИХ СЕНСОРІВ..... | 131 |

| | |
|--|------------|
| <i>Єніна Є. А., Желновач Г. М.</i> ВПЛИВ АВТОТРАНСПОРТУ НА ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ХІМІЧНОГО ТА АКУСТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ | 134 |
| <i>Жолобенко Н. Ю., Маркіна Л. М., Ушкац С. Ю.</i> ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЙ УТИЛІЗАЦІЇ ПЛАСТИКОВИХ ВІДХОДІВ | 138 |
| <i>Жук В. М., Мальований М. С., Мисак І.В., Тимчук І. С., Мушалла Д., Піхлер М.</i> МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ПІДХОДИ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ДОЩОВОГО СТОКУ НА ЗАБУДОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ | 143 |
| <i>Жукова О. Г., Кордуба І. Б., Ротозій А.</i> МІСТО ЯК УРБОЕКОСИСТЕМА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЇХ ЯКОСТІ | 146 |
| <i>Журавель В.С.</i> СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ | 150 |
| <i>Задорожня С. О., Степовий Д. Є.</i> МОНІТОРИНГ ІНДИКАТОРІВ БІОКОРОЗІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ | 154 |
| <i>Зворигін К.О., Ковров О. С.</i> АНАЛІЗ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ФІТОРЕМЕДІАТОРІВ НА РІЗНИХ СУБСТРАТАХ | 158 |
| <i>Іванено О. І.</i> ОЦІНКА РИЗИКУ ЕКОНОМІЧНИХ ЗБИТКІВ ДЛЯ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ТА ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ | 162 |
| <i>Ілляш О. Е., Билим Л. Р.</i> ПЛАНУВАННЯ ПОРЯДКУ ЗАКРИТТЯ СМІТТЄЗВАЛИЩ У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ | 166 |
| <i>Ілляш О. Е., Голік Ю. С., Степова О. В., Бредун В. І., Ганошенко О. М., Смоляр Н. О., Чухліб Ю.О.</i> РЕГІОНАЛЬНИЙ ПЛАН УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ ДО 2030 РОКУ | 172 |
| <i>Існюк С. Ю., Твердохліб М. М.</i> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ ПИТНОЇ ВОДИ | 178 |

| | |
|--|------------|
| <i>Калюжний А. П., Петраш О. В., Бакуменко Р. В., Калюжна В. А.</i> | |
| ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІСЛЯ РЕМОНТУ НАФТОГАЗОВИХ СВЕДЛОВИН..... | 181 |
| <i>Карнаш М. О., Мандрик О. М., Олійник А. П., Фешанич Л. І.</i> | |
| МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ ПАВОДКОВИХ ЯВИЩ В ПРИКАРПАТСЬКОМУ ІНДУСТРІАЛЬНОМУ РЕГІОНІ В ЗОНІ РОЗТАШУВАННЯ НАФТОГАЗОВИХ ОБ'ЄКТІВ..... | 185 |
| <i>Клімчук М. Р., Шелест З. М., Жуковський О. В.</i> | |
| ВПЛИВ КЛІМАТИЧНОЇ КРИЗИ НА МАСОВЕ ПОШИРЕННЯ ВЕРХІВКОВОГО КОРОЇДА В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ..... | 190 |
| <i>Коваль М. Г., Яворська В. В.</i> | |
| ФАРБУВАННЯ ТКАНИНИ ПРЯМИМИ БАРВНИКАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ СТІЧНОЇ ВОДИ, ЯК ОБОРОТНОЇ, ФАРБУВАЛЬНО-ОЗДОБЛЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА..... | 194 |
| <i>Колієнко А. Г., Голік Ю. С., Турченко В. С.</i> | |
| БРИКЕТИ ІЗ ВІДХОДІВ ВУГЛЕЗБАГАЧУВАЛЬНИХ ФАБРИК І БІОМАСИ – АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ВИД ПАЛИВА ДЛЯ ШАХТАРСЬКИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ НА «ЗЕЛЕНУ» ЕНЕРГЕТИКУ..... | 198 |
| <i>Коломієць С. В., Ярошенко Є. Р.</i> | |
| РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НА МИЙЦІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА..... | 201 |
| <i>Красовський С. А., Ковров О. С., Клімкіна І. І.</i> | |
| АНАЛІЗ ВМІСТУ ВОДОРОЗЧИННИХ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ ВІДВАЛУ ВУГІЛЬНОЇ ШАХТИ..... | 204 |
| <i>Кузьменко І. М.</i> | |
| ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ПІЩАНКА» В ОКОЛИЦЯХ С.ВЕРХНЯ ЛАННА ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ..... | 207 |
| <i>Кутний Б. А.</i> | |
| МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ СИНТЕЗУ ГАЗОВИХ ГІДРАТІВ..... | 211 |
| <i>Куц О. Ю., Ганошенко О. М.</i> | |
| АНАЛІЗ ВИНИКНЕННЯ БІОКОРОЗІЇ НАФТОГАЗОПРОВОДІВ..... | 214 |
| <i>Левецька А. С., Вальчук А. Р.</i> | |
| НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ПРОЄКТ «ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ОКОЛИЦЬ СЕЛА ПІДГІРНЕ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ШЛЯХОМ РОЗШИРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ»..... | 216 |

| | |
|---|------------|
| <i>Магась Н. І., Соченінова І.О.</i> | |
| ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ В МІСТІ МИКОЛАСВІ..... | 219 |
| <i>Макас А. М., Крусір Г. В., Сагдеева О. А., Шпирко Т. В.</i> | |
| МІКОКУЛЬТИВУВАННЯ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ УТИЛІЗАЦІЇ КАВОВОГО ШЛАМУ..... | 223 |
| <i>Максюта Н. С., Голік Ю. С.</i> | |
| ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА ЗАБРУДНЕНОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ..... | 226 |
| <i>Мальований М. С., Тимчук І. С., Жук В. М., Сторошук У. З., Гречаник Р. М., Онишкевич Л. І.</i> | |
| КОМПЛЕКСНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ СУБСТРАТИВ НА ОСНОВІ ОРГАНОВМІСНИХ ВІДХОДІВ І ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ПОТРЕБ БІОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ТА РЕМЕДІАЦІЇ ТЕХНОГЕННО ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ..... | 231 |
| <i>Машков О. А., Іващенко Т. Г.</i> | |
| МЕТОДОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ РИЗИКАМИ ТА ПІДТРИМАННЯ ГАРАНТОВАНОГО РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ..... | 234 |
| <i>Мезенцева Д. О., Мовчан В. В.</i> | |
| ОБҐРУНТУВАННЯ СТВОРЕННЯ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА ПОБЛИЗУ СЕЛА МЕЛЕШКИ..... | 238 |
| <i>Мешкова Б. О., Бодак І. В.</i> | |
| ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ОСНОВНИХ ПРИТОК РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ У МЕЖАХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ..... | 242 |
| <i>Наконечна Ю. О., Чугай А. В.</i> | |
| ЕКОЛОГО-ГІДРОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РІЧКИ САСИК..... | 245 |
| <i>Некос А. Н., Головка М. П., Білецька Я. О., Браїнінгер О. І.</i> | |
| ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ «ГРУНТ – РОСЛИНА» В УМОВАХ АНТРОПОГЕНЕЗУ..... | 251 |
| <i>Некос А. Н., Шатрава Л. В.</i> | |
| ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОД ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ: АСПЕКТИ СОЛЬОВОГО СКЛАДУ..... | 255 |
| <i>Нестеренко Т. М., Нестеренко М. М., Магас Н. М.</i> | |
| ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТЕЙ ЕРОЗІЙНОГО ЗНОСУ ОБЛАДНАННЯ ТА ШЛЕЙФІВ СВЕРДЛОВИН КУЛИХІВСЬКОГО НАФТОГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА..... | 258 |

| | |
|---|-----|
| <i>Пічугін С. Ф., Клочко Л. А.</i> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ СТАЛЕВИХ РЕЗЕРВУАРІВ – ЗАПОРУКА ЇХ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ | 262 |
| <i>Пічугін С. Ф., Оксененко К. О.</i> ТРИСКА ДЕРЕВИНИ – ЕКОЛОГІЧНЕ ПАЛИВО ДЛЯ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ | 266 |
| <i>Проскурнін О. А., Рибалова О. В., Белоконь К. В.</i> ПРОПОЗИЦІЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ПО НОРМУВАННЮ СКИДІВ СТИЧНИХ ВОД У ВОДНІ ОБ'ЄКТИ | 269 |
| <i>Сафранов Т. А.</i> ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ВІДХОДАМИ ПЛАСТИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ ДОВКІЛЛЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ | 272 |
| <i>Синяцик В. Ф., Харламова О. В.</i> ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБУ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ЗАДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ РЕГІОНУ | 276 |
| <i>Смоляр Н. О., Кобелецька Н. М.</i> БІОТОПІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ПРИРІЧКОВОГО ПАРКУ (М. ПОЛТАВА) ЯК ІНДИКАТОР ЙОГО ЕКОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ | 280 |
| <i>Смоляр Н. О., Петюренко В. О.</i> КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ГОРА ПИВИХА» НА ПОЛТАВЩИНІ ЯК ЗАПИТ НА РЕАЛІЗАЦІЮ ВНУТРІШНЬОГО ТУРИЗМУ | 286 |
| <i>Степова О. В., Корнішина А. В.</i> АНАЛІЗ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ПОЛТАВА | 289 |
| <i>Степова О. В., Серга Т. М.</i> ОЦІНКА ТА УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ РИЗИКАМИ В НАФТОВІЙ ГАЛУЗІ | 293 |
| <i>Степова О. В., Тягній Л. М.</i> ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА СТІК МАЛИХ РІЧОК ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В КОНТЕКСТІ ЗМІН КЛІМАТУ | 296 |
| <i>Тихенко О. М., Паскал Н. О.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА КИЄВА | 300 |

| | |
|---|------------|
| <i>Тітова А. О., Шмандій В. М., Ригас Т. Є., Бігдан С. А., Павлюк Г. О.</i> | |
| ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ СМІТТЄЗВАЛИЩ | 304 |
| <i>Ткаченко Т. М., Федорова Д. А.</i> | |
| ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ КИЄВА У НАПРЯМКУ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО МІСТА | 307 |
| <i>Трохименко Г. Г., Недорода В. М., Почечуєв В. В.</i> | |
| ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ТЕСТ-СИСТЕМ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ ЗАБРУДНЕНОГО НАФТОПРОДУКТАМИ ҐРУНТУ | 311 |
| <i>Трус І. М., Гомеля М. Д., Твердохліб М. М., Яценко О. В., Крисенко Т. В.</i> | |
| КОНЦЕНТРУВАННЯ СУЛЬФАТНОЇ КИСЛОТИ ДЛЯ БАГАТОРАЗОВОГО ВИКОРИСТАННЯ В ПРОЦЕСІ ВИРОБНИЦТВА НАНОЦЕЛЮЛОЗИ | 315 |
| <i>Усачов О. Д., Романчук М. Є.</i> | |
| ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ БІОГЕННИХ РЕЧОВИНУ БАСЕЙНІ Р.ТЕТЕРІВ – М.ЖИТОМИР У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ФАЗ ВОДНОГО РЕЖИМУ | 319 |
| <i>Фещенко Н. В., Фещенко Є.Я.</i> | |
| ВИКОРИСТАННЯ ГЛИНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ОЧИЩЕННІ СТІЧНИХ ВОД ВІД ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ | 323 |
| <i>Фещенко Н.В., Фещенко Є.Я.</i> | |
| ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ ЦИНКУ З ШЛАМІВ МЕТОДОМ ВИЛУГОВУВАННЯ | 326 |
| <i>Філоненко О. І., Череднікова О. В., Циганок О. О.</i> | |
| ДО ПИТАННЯ ТЕПЛО-ВОЛОГІСНОГО РЕЖИМУ ГОРИЩНИХ ДАХІВ | 330 |
| <i>Хоміч Л. В.</i> | |
| ПІСЛЯПРОЕКТНИЙ МОНІТОРИНГ – ІНСТРУМЕНТ ДОСТУПУ ДО ЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ | 334 |
| <i>Ціпан Ю. Р., Грицюк І. І., Миронець М. А., Грицюк В. В.</i> | |
| МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЛЯНКИ ЛІСОВОГО МАСИВУ | 338 |
| <i>Цюман Є. С., Дворецька В. І.</i> | |
| ВПЛИВ ТРАНСПОРТУ НА РІВЕНЬ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА РЕСУРСОЄМНІСТЬ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ | 341 |
| <i>Черниш Є. Ю., Пляцук Л. Д., Чубур В. С., Білоус О.О., Рубік Г.</i> | |
| БІОЕНЕРГЕТИЧНІ ІННОВАЦІЇ ДЛЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ | 345 |

| | |
|--|------------|
| <i>Черниш Є. Ю., Скворцова П. О., Штепа В.М.</i> БІОСОРБЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РЕМЕДІАЦІЇ ҐРУНТІВ ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ | 349 |
| <i>Чернищенко Г. О., Самохвалова А. І.</i> АЛЬТЕРНАТИВНІ ЗАМІННИКИ АЗБЕСТУ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СЕРЕДОВИЩА | 353 |
| <i>Чугай А. В., Лавров Т. В.</i> ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДАНИМИ АВТОМАТИЗОВАНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ | 356 |
| <i>Чухліб Ю. О.</i> ВІДПОВІДАЛЬНЕ ВЕДЕННЯ БІЗНЕСУ ЯК ЧАСТИНА УПРАВЛІНСЬКОЇ СИСТЕМИ КОМПАНІЙ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ | 360 |
| <i>Юрченко В. О., Христенко А. М., Мельнікова О. Г.</i> МІГРАЦІЯ КАТІОНІВ В ІНТЕНСИФІКОВАНІЙ БІОТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ КОМПОНЕНТАМИ СТІЧНИХ ВОД | 365 |
| <i>Ярошенко Н. П., Скляр В. Г.</i> ВИКОРИСТАННЯ СТРАТЕГІЇ «ГАРЯЧИХ ТОЧОК» У ЛІСОГОСПОДАРСЬКОМУ КОРИСТУВАННІ: ДОСВІД НІМЕЧЧИНИ | 367 |