



KARAZIN UNIVERSITY

II МІЖНАРОДНА
ІНТЕРНЕТ - КОНФЕРЕНЦІЯ



*Екологічна безпека –
сучасні напрямки та
перспективи вищої освіти*

ЗБІРКА
МАТЕРІАЛІВ
ДОПОВІДЕЙ

25
ЛЮТОГО
ХАРКІВ

2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА
Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екологічної безпеки та екологічної освіти



Екологічна безпека – сучасні напрямки та перспективи вищої освіти

**II Міжнародна Інтернет - конференція
25 лютого 2022 року**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

м. Харків - 2022

Харків
2022

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

V. N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY

Karazin Institute of Environmental Sciences

Department of Ecological Safety and Environmental Education



“Environmental safety - advanced directions and ways for higher education development”

II International Internet-Conference
“Environmental safety - advanced directions and ways for higher education development”

February 25, 2022

Kharkiv - 2022

Зб. тез доповідей II Міжнародної інтернет-конференції
«Екологічна безпека – сучасні напрямки та перспективи вищої освіти»,
(Харків, 25 лютого 2022 року). – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна 2022. – 174 с.

До збірника увійшли тези доповідей конференції, де розглядаються питання екологічної безпеки компонентів довкілля, галузей виробництва та всіх складових життєдіяльності людини. Основним напрямком роботи конференції було обговорення питань щодо підготовки фахівців у закладах вищої освіти України у галузі екологічної безпеки.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за добір, точність,
достовірність наведених даних, фактів, цитат, інших відомостей

Матеріали друкуються мовою оригіналу

“Environmental safety - advanced directions and ways for higher education development”

(Kharkiv, 25 February 2022).- Kharkiv: V. N. Karazin Kharkiv National University 2022. – 174 p.

The proceeding contains publications on the conference, they cover various aspects related to environmental safety, safety for industries and all spheres of human activity. Key direction of the conference was devoted to discussion of training and education aspects for UA higher educational institutions in the domain of environmental safety.

Адреса редакційної колегії:

61022, м. Харків, майдан Свободи, 6, к. 470.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,

Навчально-науковий інститут екології

Кафедра екологічної безпеки та екологічної освіти

Тел. 707-54-48, e-mail: bezpeka.ecology@karazin.ua

The publication was prepared in the framework of ERASMUS+ project “Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE” and ERASMUS+ project - Jean Monnet Module “Instruments of the EU Environmental Policy – INENCY”, financed by European Commission. Responsibility for the information and views set out in this publication lies entirely with the authors.

©Вауліна Т. Ю., макет обкладинки

© Харківський національний
університет

імені В.Н. Каразіна, 2022

^{1,2}Елизавета ЧЕРНЫШ, д. техн. наук, доц.

^{2,3}Владимир ШТЕПА, д. техн. наук, проф.

¹Виктория ЧУБУР, аспірантка

¹Владислава ЗАХАРОВА, студентка

¹*Сумской государственной университет, г. Сумы*

²*Международный инновационно-прикладной центр «Водная артерия», г. Сумы*

³*Полесский государственной университет, г. Пинск*

ЭКЗОГЕННЫЙ ВОДОРОД ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ АВТОТРОФНОГО БИОМЕТАНОГЕНЕЗА В ПРОЦЕССАХ АНАЭРОБНОГО СБРАЖИВАНИЯ ОТХОДОВ

Визначено важливість екологічної проблематики утилізації органічних відходів. Запропоновано можливість стимулювання біохімічних реакцій метаногенезу за допомогою екзогенного водню, як додаткового донора електронів, під час анаеробної обробки органічних відходів електролізом.

Ключові слова: водень, електролізна обробка, метаногенез, стимулювання, анаеробне зброджування відходів.

Определена важность экологической проблематики утилизации органических отходов. Предлагается возможность стимулирования биохимических реакций метаногенеза с помощью экзогенного водорода, как дополнительного донора электронов, во время анаэробной обработки отходов электролизом.

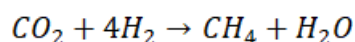
Ключевые слова: водород, электролизная обработка, метаногенез, стимулирование, анаэробное сбраживание отходов.

The importance of the environmental issues of organic waste management was defined. The possibility of stimulating biochemical reactions of methanogenesis with exogenous hydrogen as an additional electron donor during anaerobic treatment of waste by electrolysis was proposed. **Keywords:** hydrogen, electrolysis, methanogenesis, stimulation, anaerobic digestion of wastes.

В последние десятилетия обращения с бытовыми отходами и производственными превратилось в общемировую экологическую проблему. Накопление отходов разного генезиса приводит к окислению почв, загрязнению грунтовых вод и выбросам в атмосферу метана и других парниковых газов. Именно по вышеперечисленным причинам, вырос интерес к биогазовым технологиям. При этом важным направлением оптимизации анаэробного сбраживания наряду с инженерной составляющей является формирование эффективно действующего метаногенного консорциума микроорганизмов для получения биогаза с высоким содержанием метана, также разрабатываются технологические системы комбинированного производства водорода и метана.

Из химических процессов известна реакция взаимодействия диоксида углерода с водородом с образованием метана и воды, реакция проходит при нагреве до 200 °С и в присутствии катализатора – оксида меди (II). Это один из промышленных методов получения метана [1].

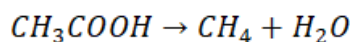
Следует отметить, что в биохимических реакциях метаногенеза, т.е. биометаногенез, также происходит такая реакция, однако катализируется она ферментными системами:



Дело в том, что автотрофные метаногены, берут как акцептор электронов CO_2 , а донор – H_2 . При интродуцировании экзогенного водорода, т.е. производство его не самими микроорганизмами вовремя анаэробного сбраживания (стадия ацидогенная и ацетатогенная), а с помощью электролиза, стимулируется автотрофный метаногенез. Электрический разряд, воздействуя на рост метанообразующих бактерий, делает возможным получение энергии за счет реакции восстановления CO_2 до метана.

Следует отметить, что в искусственных системах типа анаэробный биореактор, доминирует ацетаткластический метаногенез, так как в соответствии с

трофическими путями производиться CO_2 , летучие органические кислоты и ацетаты в значительном количестве метаболизируются, что дает возможность доминировать ацетатокластическому метаногенезу за реакцией к примеру:



Биогенный водород значительно востребован как донор электронов не только для развития метаногенных археев, но сульфатвосстанавливающих бактерий. Соответственно с помощью электролиза вносится дополнительный экзогенный водород, что активизирует рост литотрофов и биосистема катализирует образование метана. Для более глубокого рассмотрения этих механизмов обратимся к двум биоинформационным базам данных, а именно KEGG database и EAWAG-BBD.

Упрощенная схема реакций, катализируемых метил-коэнзим-М редуктазой (methyl-coenzyme-M reductase), представлена на рис.1.



Рис. 1 – Метаболический цикл фиксации углерода при воздействии метил-коэнзим-М редуктазы с генерацией метана метаногенными археями. На основе данных из [2].

В целом полный цикл метаболизма метана имеет значительную зависимость от ко-энзимов, которые задействованы археями как природные ускорители биохимических реакций. Полный цикл метанового метаболизма представлен на рис. 2. Все расшифровки к подэтапам процесса можно найти на метаболической карте в KEGG database [3].

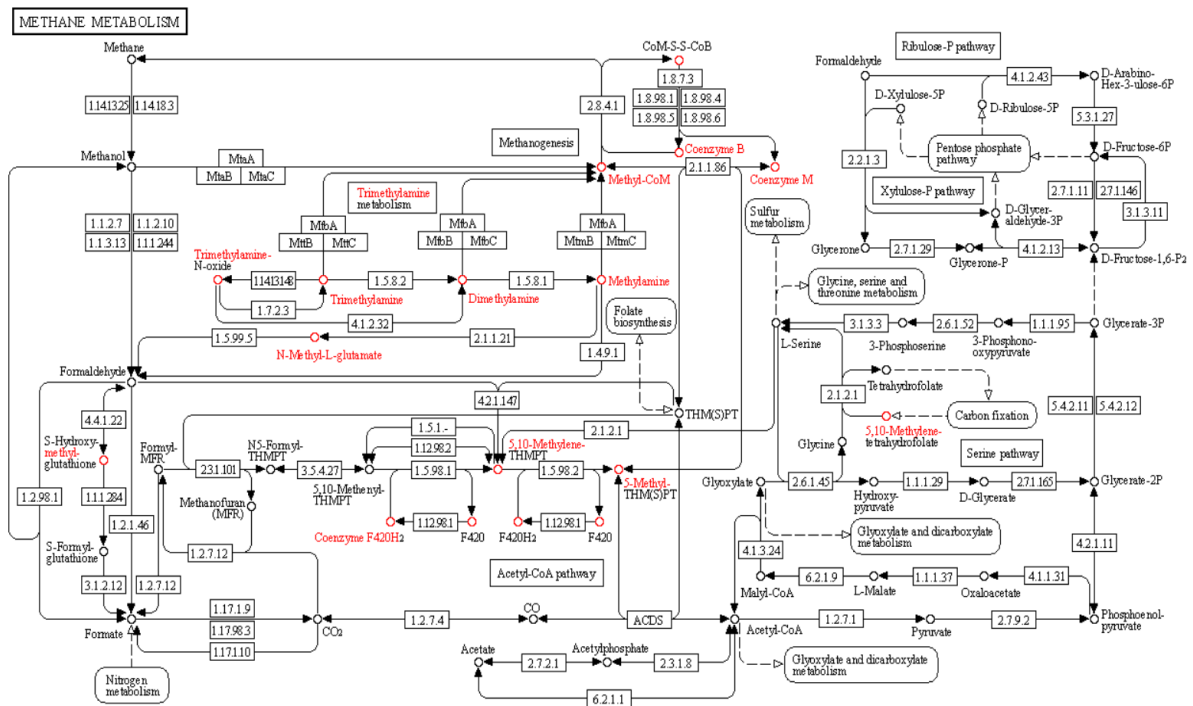


Рис. 2 – Полный цикл метанового метаболизма. По данным KEGG database [4].

Для примера реализации ко-ферментных систем, которые задействованы в этом цикле метаногенами, на рис. 3 приведено путь биосинтеза коэнзима В в метаногенных археях.

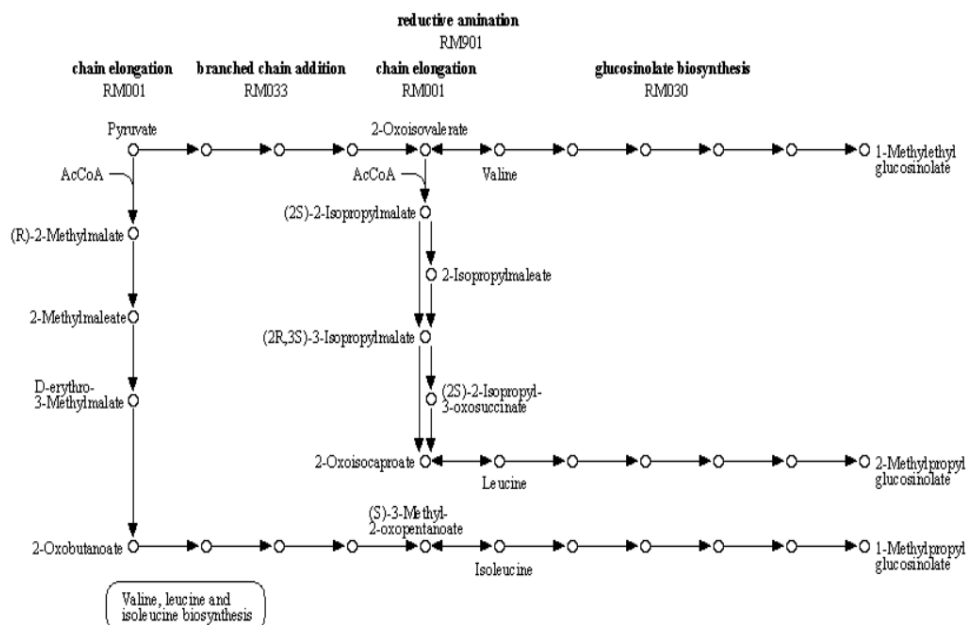


Рис. 3 – Частный случай биосинтеза ко-энзима в метаногенных археях. Данные взяты из KEGG database [5].

Таким образом, предлагается стимулирование биометаногенеза с помощью внесения дополнительных доноров электронов – экзогенного водорода. При этом использование электролизной обработки в процессе анаэробного сбраживания в

комбинированном биореакторе-электролизере также способствует лизису клеток и гидролизу сложных органических соединений, что также стимулирует ферментативный процесс поэтапно начиная от гидролитической стадии до терминальной - собственно получения метана биологическим путем, что требует экспериментального изучения различных режимов обработки электролизом. Отдельным направлением также возможным для изучения является стимулирования индуцированием экзогенного водорода темновой ферментации с получением биоводорода. Такие возможности комбинации анаэробного сбраживания с электролизной обработкой отходов будут способствовать рациональному использованию компонентов отходов с уменьшением эмиссии парниковых газов и производством биотоплива с биоудобрением.

Список использованный литературы

1. Коган И. Л. Расчетно-экспериментальный анализ работы реактора гидрирования диоксида углерода. Труды МАИ. 2012. № 82. С.1-27.
2. EAWAG-BBD Pathway Map (Starting With Reactionr 0356). Biocatalysis/Biodegradation Database. URL: http://eawag-bbd.ethz.ch/servlets/dpage?ptype=p&reacID=r0356&max_rows=0&smpt=false
3. KEGG database. Methane metabolism - Reference pathway. URL: https://www.kegg.jp/kegg-bin/highlight_pathway?scale=1.0&map=map00680&keyword=methyl%20coenzyme
4. KEGG database. Methane metabolism - Reference pathway. URL: https://www.kegg.jp/kegg-bin/highlight_pathway?scale=1.0&map=map00680&keyword=methyl%20coenzyme
5. KEGG database. Pathway Text Search. URL: https://www.kegg.jp/kegg-bin/search_pathway_text?map=map&keyword=methanogenic+archaea&mode=1&viewImage=true

ЗМІСТ

Секція 1. Сучасні проблеми екологічної безпеки

Kraynyuk O., Buts Y., Barbachin V., Lotsman P. ENVIRONMENTAL HAZARD OF ASH SLAG WASTE OF THE ZMIV POWER PLANT ON THE SOILS.....	10
Radomska M., Osadchuck D. NATURAL COMPLEXES IN UKRAINE MOST VULNERABLE TO CLIMATE CHANGES: ECOSYSTEM SERVICES CONTEXT.....	12
Бахарєв В., Корцова О. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОПУСТИМОСТІ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ФОРМУВАННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	14
Безроднова О., Іванова К. ДОСЛІДЖЕННЯ ІНВАЗІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЕЯКИХ ВИДІВ-ІНТРОДУЦЕНТІВ ДЕНДРОФЛОРИ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ».....	17
Брайнінгер О. ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ АГРОЛАНДШАФТІВ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ	20
Бредун В., Дубина К., Бурда А. ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПЕРІОД.....	22
Брилевський М. ИЗМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ И ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ.....	24
Витченко А. МЕТОДИКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДОВ.....	27
Волошин В., Копищець Н. ЛУЧНІ ТРАВСТОЇ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.....	31
Горова А., Шкарупа В. ГУМІНОВІ РЕЧОВИНИ - МОДИФІКАТОРИ ДІЇ МУТАГЕНІВ ДОВКІЛЛЯ.....	34
Горошкова Л., Варяничко В. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА РИНКУ ЗЕМЛІ УКРАЇНИ.....	37
Горошкова Л., Горошков С. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ АБРАЗІЇ БЕРЕГІВ.....	40
Горошкова Л., Заруба А. ВОДНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: СТАН ТА ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	42
Горошкова Л., Клименко К. УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ ВИКОРИСТАННЯМ ПРІСНИХ ВОДОЙМ.....	45
Горошкова Л., Рижиков І. ОЗДОРОВЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ: СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ.....	47
Горошкова Л., Скринченко К. СТАН ПІДЗЕМНИХ ВОД ПІВДНЯ УКРАЇНИ ЯК ФАКТОР АКТИВІЗАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЕКЗОГЕННИХ ПРОЦЕСІВ.....	48
Горошкова Л., Тітенко Г. ДЗЗ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ТЕРИТОРІЙ.....	51
Климчук І. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЖИВИХ ФІЛЬТРАЦІЙНИХ МЕМБРАН НА ОСНОВІ	54

КОМБУЧА SCOBY.....	
Коваленко С., Пономаренко Р., Щербак С. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ПОЛІФОСФАТІВ У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ.....	56
Коптєва Т. РОЗВИТОК ГРАВІТАЦІЙНОГО РЕЛЬЄФУ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ НА ТЕРИТОРІЇ КРИВОРІЗЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ.....	59
Коробейникова Я., Никодюк О. ЕКОЛОГІЧНА ОБІЗНАНІСТЬ ГОТЕЛЬЄРІВ ЯК УМОВА УПРОВАДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГОСТИННОСТІ.....	61
Крайнюк О., Буц Ю., Барбашин В., Лоцман П. ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ПРИ ПЕРЕРОБЦІ ПОЛІМЕРІВ.....	64
Крайнюков О., Кривицька І. ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД.....	67
Мазурак О., Бригас І., Лисак Г. СОРБЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ З ВІДХОДІВ БІОМАСИ ДЛЯ ОЧИЩУВАННЯ ВОД.....	70
Масікевич А. ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГІРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ.....	73
Масікевич Ю. ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РЕГІОНІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ.....	74
Матіє Х. СИСТЕМА ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У ЯРЕМЧАНСЬКІЙ МІСЬКІЙ РАДІ.....	75
Меньковская М., Каглян А. РАДИОНУКЛИДНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЫБ ВОДОЁМА- ОХЛАДИТЕЛЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС.....	78
Мокрий В., Мудрак О., Петрушка І., Джумеля Е. КОНЦЕПЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ СТЕБНИЦЬКОГО ХВОСТОСХОВИЩА ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ ГІДРОПАРКУ.....	80
Мудрак О., Магдійчук А. АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ ВИДОБУВАННЯ ПІСКУ НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ В МЕЖАХ ПОДІЛЛЯ.....	82
Овецький С., Куруц В. ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГІДРОРОЗРИВУ ПЛАСТА.....	84
Г'ятакова В., Мітюнін Д. КОСМІЧНІ ЗАСОБИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТА ОПЕРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ.....	87
Паришков Г., Некос А. ВІДЕОЕКОЛОГІЯ СУЧАСНИХ МАЛИХ СМАРТ-МІСТ: МРІЇ ЧИ МОЖЛИВОСТІ В УКРАЇНІ.....	89
Радомська М., Бурло Є. ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ІНДИВІДУАЛЬНИХ УСТАНОВКАХ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ У МІСЬКИХ УМОВАХ.....	92
Уткіна К., Матюшенко Ю. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР (НА ПРИКЛАДІ ЧЕСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ).....	94

Черныш Е., Штена В., Чубур В., Захарова В. ЭКЗОГЕННЫЙ ВОДОРОД ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ АВТОТРОФНОГО БИОМЕТАНОГЕНЕЗА В ПРОЦЕССАХ АНАЭРОБНОГО СБРАЖИВАНИЯ ОТХОДОВ.....	96
Чечуй О. ОЦІНКА ЯКОСТІ КОРМІВ БІОХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ.....	100
Дерик О., Шелінговський Д., ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ.....	102
Шумидай І., Коніщук В. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ У КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ВИКЛИКІВ.....	104
Ящук Л., Скалько А. ОРГАНІЗАЦІЯ ДЕРЖАВНОГО МОНИТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ ЧЕРКАСИ.....	107

Секція 2. Екологічна безпека як складова національної безпеки України

Biletska Y., Nekos A. FEATURES OF DETOXIFICATION BEANS GROWN ON SOIL CHERNOZEM POLLUTED FOR LEAD.....	111
Безсонний В. ОЦІНКА СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЧЕРВОНООСКІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ТА РІЧКИ ОСКІЛ.....	113
Васильєва О., Голий Ю. ВПРОВАДЖЕННЯ РИНКУ ЗЕМЛІ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ.....	117
Хадрі Ю., Берлінський М., Сліже М. ОЦІНКА МОРСЬКОГО ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АЗОВСЬКОГО МОРЯ.....	120
Мітрясова О., Погребенник В., Шибанова А., Джумеля Е. ЕКОЛОГІЧНИЙ СЛІД ЯК КРИТЕРІЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМТВА.....	122
Некос А., Головка М., Головка Т. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА У МИТНІЙ СПРАВІ.....	124
Рева М., Бірюкова О., Молоткова О. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТУ В МЕЖАХ МІСТА БОРИСЛАВ.....	126
Савченко М., Северинов О. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ВАКУУМНОГО ВИЛУЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ.....	130
Степова О., Задорожна С., Бондар О., Степовий Д. ДОСЛІДЖЕННЯ БІОКОРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ҐРУНТОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	133
Тітова А., Шмандій В., Харламова О. ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ ДЛЯ м. КРЕМЕНЧУКА.....	135
Шатрава Л., Некос А. СОЦІОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОБІЗНАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ЩОДО ЯКОСТІ ПИТНИХ ВОД	139
Ящук Л., Харченко А. «ВУГЛЕЦЕВИЙ СЛІД» – СУЧАСНИЙ ДІЄВИЙ ІНСТРУМЕНТ ПОКРАЩЕННЯ ДОВКІЛЛЯ.....	141

Секція 3 Науково- методологічні основи підготовки фахівців у галузі екологічної безпеки

Гончарова А., Некос А. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДЕЯКИХ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ.....	145
---	-----

<i>Дудар Т., Саєнко Т., Гай А.</i> ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА – ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР ЕКОБЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ.....	148
<i>Коробейникова Я., Микитин В.</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА.....	151
<i>Олійник Т.</i> ОСОБЛИВОСТІ РУХУ ЩОДО ПІДТРИМКИ ПРИНЦИПІВ СТАЛОСТІ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ ВІДКРИТОМУ ПРОСТОРІ.....	155
<i>Сафранов Т., Чугай А.</i> ОСОБЛИВОСТІ СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ ДЛЯ ТРЕТЬОГО (НАУКОВО-ОСВІТНЬОГО) РІВНЯ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 101 «ЕКОЛОГІЯ».....	158
<i>Федонюк В., Федонюк М.</i> ВИКЛАДАННЯ КУРСІВ З АДАПТАЦІЇ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ЯК СКЛАДОВА ЯКІСНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ВНЗ.....	161
Секція 4 Технології здійснення практичної підготовки фахівців у галузі екологічної безпеки	
<i>Голік Ю., Ілляш О., Чепурко Ю., Максютя Н.</i> ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА – НОВА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	164
<i>Смоляр Н., Чухліб Ю.</i> ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ НАФТОГАЗОВОГО ПРОФІЛЮ ЗВО В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	167
<i>Телеш И., Черненко В.,</i> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ И УСЛОВИЙ МИКРОКЛИМАТА.....	170