



«Молодь: наука та інновації»

Матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених.

Секція 10 – «Екологічні проблеми регіонів».

Дніпро, 25 листопада – 27 листопада 2020 року

Молодь: наука та інновації: Матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Дніпро, 25 листопада – 27 листопада 2020 року). – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2020. Т.10. – 224 с.

В збірнику наведено матеріали секції 10 «Екологічні проблеми регіонів» Сьомої Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Молодь: наука та інновації», що проходила 25-27 листопада 2020 року в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (м. Дніпро).

Збірник призначений для науково-технічних працівників, викладачів та вчених закладів вищої освіти, аспірантів, студентів.

Матеріали в збірнику друкуються мовою оригіналу в редакції авторів.
Комп'ютерна верстка та коректура: Павличенко А.В.

ЗМІСТ

Каракай О.Ю., студентка гр. 183М-19з-1 ІІІ Науковий керівник: Борисовська О.О., к.т.н. доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ ...	12 -
Павленко А.О., студентка гр. 101М-19з-1 ІІІ Науковий керівник: Борисовська О.О., к.т.н. доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища АНАЛІЗ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ПАТ «ДНІПРОВАГОНМАШ»	14 -
Дубовський Д.О., Маліновський А.В. студенти групи БТ – 19 1/9 Науковий керівник: С.Г. Болгова, викладач вищої категорії; О.Ю. Чабаненко, викладач першої категорії Дніпровський політехнічний коледж, м. Дніпро, Україна БІОМАСА ЗАМІЩУЄ ГАЗ	16 -
Рудкова Д.К., учениця 11 класу, вихованка Дніпровського територіального відділення Малої академії наук України Науковий керівник: Роєнко І.А., вчитель хімії, вчитель-методист вищої категорії АТЛАС ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ.....	18 -
Ципко Є.О., учениця 11 класу КЗО «УАЛ» ДМР Наукові керівники: Роєнко І.А. вчитель хімії КЗО «УАЛ» ДМР; Плясовська К.А., кхн кафедри фізичної хімії, Дніпровський Національний університет, м. Дніпро, Україна ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ КАТАЛІЗУ РОЗКЛАДУ ПЕРОКСИДУ ВОДНЮ.....	21 -
Лебідь О. М. студентка гр.101М-19-1 Науковий керівник: Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС СИСТЕМА МОКРОЇ ОЧИСТКИ ДЛЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ГАЗІВ НА ШАХТНІЙ КОТЕЛЬНІ	23 -
Ляшкевич А.М., студентка гр. 101-17-1 Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища АВТОНОМНА КАНАЛІЗАЦІЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД	26 -
Гремент Г.І., студентка гр. 1-ІІІЗ-17 Науковий керівник: Кулина С.Л., викладач-методист ЗБЕРЕГТИ БДЖІЛ - ЗБЕРЕГТИ БІОРІЗНОМАНІТТЯ.....	29 -
Кульбач М.О., студентка гр. 101-17-1ІІІ Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ОЧИСТКА СТІЧНИХ ВОД ЧИСТИМ КИСНЕМ	31 -
Шило Д.О., студентка гр. 101-17-1ІІІ Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ГІДРОХВИЛЬОВИЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД.....	33 -
Лисенко О.А., студентка гр. 183-18ск-1ІІІ Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища СУЧАСНИЙ СПОСІБ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ ВОДИ	35 -
Куриленко Л.О., студентка-магістр, гр.183М-19з-1 ІІІ Науковий керівник: Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС ДООЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ У ПОБУТОВИХ СИСТЕМАХ ФІЛЬТРІВ УЛЬТРАТОНКОЇ ОЧИСТКИ.....	37 -

Куян Є.С., студентка-магістерка, гр.183м-19з-1П Науковий керівник: Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС ЗНИЖЕННЯ ВИКИДІВ ПИЛУ ЦЕМЕНТНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОФІЛЬТРА.....	39 -
Махортова Ю.А. студентка гр. 161-19-1 Науковий керівник: Лисицька С.М., к.с.-х.н.(екологія), доцент кафедри хімії ХІМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ ЯК ЕНЕРГОРЕСУРСА ДЛЯ ПРИВАТНОГО ГОСПОДАРСТВА	42 -
Підповітна В.І. студентка гр. 183м-19з-1 П Науковий керівник: Борисовська О.О., к.т.н. доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВАЛОВИХ ВИКИДІВ ЗВАЛИЩНОГО ГАЗУ З ПОЛІГОНУ ТПВ «ПРАВОБЕРЕЖНИЙ»	44 -
Омельченко В.В. студентка гр. 101м-19з-1 Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ЗБИРАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИДАЛЕННЯ ВІДХОДІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ «ХАРЧЕПРОМ»	46 -
Бордальова А.Ю., Коломойцева К.К. здобувачі вищої освіти групи ТЗНС-1-18 Науковий керівник: Чушкіна І.В., к.т.н., ст. викл. кафедри цивільної інженерії, технології будівництва та захисту довкілля Максимова Н.М., к.т.н., доц. кафедри екології ОЦІНКА ПОТРЕБ НАСЕЛЕННЯ С. МАЛА БІЛОЗІРКА ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ У ЯКІСНИХ ВОДНИХ РЕСУРСАХ.....	48 -
Тананкова Д.А., студентка-магістерка, гр.101м-19з-1П Науковий керівник: Риженко С.А., д.м.н., професор кафедри екології та ТЗНС ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ М. ДНІПРО	50 -
Друзь Л.Р., студент-магістр, гр.183м-19з-1 Науковий керівник: Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ.....	52 -
Чоботько І.І. провідний інженер відділу фізики вугілля та гірничих порід ПРО ПИТАННЯ ЩОДО УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ВУГЛЕВИДОБУТКУ ШАХТ УКРАЇНИ	54 -
Молчанова А. В., пошукач Науковий керівник: Писаренко П.В., професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова; професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля; доктор сільськогосподарських наук, професор, академік інженерної академії України ВПЛИВ МІСЬКОГО ПОЛІГОНА ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ У ПОЛТАВСЬКОМУ РЕГІОНІ	56 -
Дремлюга А.О., студентка гр. 20м Наукові керівники: Бондаренко А.М., зав. кафедри екології, Долина О.О., ст. викладач ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТОВИХ УМОВ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ПІДПРИЄМСТВА АТ ПІВДЕННИЙ ГЗК М. КРИВИЙ РІГ	58 -
Дремлюга А.О., студентка гр. 20м Науковий керівник: Кірієнко С.М., доц. кафедри екології ВПЛИВ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ РОБІТНИКІВ	61 -
Горбуля А.Р., Щербіна В. В здобувачі освіти групи Ф-18-9-д Наукові керівники: Тарасова І.Ю., викладач спеціальних дисциплін, Курусь О.В., викладач екології	

РОЛЬ САНІТАЙЗЕРІВ ДЛЯ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ	63 -
Філіппова І.В. студентка гр. ТД-78	
Науковий керівник: Соколенко Н.М., асистент кафедри Екології та технології полімерів, Островка В.І., старший викладач кафедри екології та технології полімерів	
КОНДЕНСАЦІЙНА ОЧИСТКА АБГАЗІВ ВИПАРЮВАННЯ СУЛЬФІТ - СУЛЬФІТНИХ СТИЧНИХ ВОД ВИРОБНИЦТВА 2 – НАФТОЛУ	65 -
Філіппова І.В. студентка гр. ТД-78	
Науковий керівник: Куцька Н.Б., старший викладач кафедри екології та технології полімерів	
ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЛИСИЧАНСЬКО-РУБІЖАНСЬКОГО РЕГІОНУ	67 -
Калимбет М.В., аспірант кафедри «Хімія та інженерна екологія»	
Науковий керівник: Зеленько Ю.В., д.т.н., професор, завідувача кафедрою «Хімія та інженерна екологія»	
РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ	69 -
Чернова Є., студентка гр.ТЗНС-18	
Науковий керівник Макарова Т.К., к.с.-г.н., доц. кафедри ЦІТБіЗД	
ЗАСОЛЕННЯ ЗРОШУВАНИХ ҐРУНТІВ, ЯК РЕЗУЛЬТАТ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ	71 -
Красовський С.А., аспірант гр. 183 А-20-2	
Наукові керівники: Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища; Клімкіна І.І., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища	
ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВІДВАЛІВ ВУГЛЕВИДОБУВАННЯ	73 -
Ганжа Д. С. Науковий співробітник. Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»	
Литвин Т. С. КЗ Горяннівський НВК, Дніпровське відділення МАН	
ВИЗНАЧЕННЯ СТЕПОВИХ РОСЛИН ПРИДНІПРОВ'Я ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ	75 -
Шаєнко М.М., студент гр. ЕО-19м ¹	
Наукові керівники : Іванченко В.В. к.г.-м.н ² , доцент, Ковальчук Л.М. к.г.н ² , Панова С.М. к.т.н., доцент ¹ , Ільченко Т.М. ²	
ГЕОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОГЕННИХ СТОКІВ ВОДИ ПАТ «АРСЕЛОРМІТАЛЛ КРИВИЙ РІГ»	81 -
Сухий М.К. студент гр. ЗТВМС-89, Загорулько С. Ю., аспірант	
Науковий керівник: Веліченко О.Б., д.х.н., проф., засл. діяч науки і техніки України, зав. кафедри фізичної хімії	
ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ОКИСНОГО РУЙНУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ КОМПОНЕНТІВ ЛІКАРНЯНИХ СТОКІВ	83 -
Шило А.Є., студентка гр. ЕК-19-1/9	
Наукові керівники: Черниш О.О., викладач вищої категорії циклової комісії гео-екологічних дисциплін	
БІОЕНЕРГЕТИКА ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ.....	85 -
Сорока Т.Ю. студентка гр. 101м-19-1	
Науковий керівник: Клімкіна І.І., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЧАРУ ТА ГУМАТУ НАТРІЮ ПРИ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВУГІЛЬНИХ ВІДВАЛІВ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ	87 -
Троя Х., гр. ПЕ-20-1/11, Попович О., гр. М-17-1/9	
Наукові керівники: Rogoznii V. V., Дуліченко О. П.	

ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ АНАЛІЗУ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІКРОРАЙОНУ	89 -
Хмельникова Л. І., Більчук В. С., Сіренко Д. О. к. х. н., доцент кафедри біохімії та медичної хімії, к. б. н., викладач кафедри біохімії та медичної хімії, студентка 351 групи І Міжнародного факультету	
СТАН ЗЕЛЕНИХ ПІГМЕНТІВ В ЛИСТКАХ КЛЕНУ ЯСЕНОЛИСТНОГО ЗА УМОВИ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ	92 -
Більчук В. С., Хмельникова Л. І., Лившин В.В. к. б. н., викладач кафедри біохімії та медичної хімії, к. х. н., доцент кафедри біохімії та медичної хімії, студент 351 групи І Міжнародного факультету	
РЕАКЦІЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДУБУ НА АЕРОТЕХНОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ	94 -
Монюк І.В., аспірант Науковий керівник: Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС	
ОЦІНКА ЕНЕРГОЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ З РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЗАХИСТУ АТМОСФЕРИ ВІД ВИКИДІВ В СИСТЕМІ «КОТЕЛЬНЯ – СПОЖИВАЧІ ТЕПЛА – ДОВКІЛЛЯ».....	96 -
Колесников І.М., студент гр. 183м-19в-1 Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища	
ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ОРНІТОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ «БУЛАХІВСЬКИЙ ЛИМАН» ЯК ОСЕРЕДКА ПІДТРИМАННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ	98 -
Сівожелезова Т.В., здобувачка освіти групи № 09-19 Науковий керівник: Аванесян А.С.	
ВПЛИВ ПРОМИСЛОВИХ ГІГАНТІВ НА ЕКОЛОГІЮ КРИВОРІЗЖЯ	100 -
Подорожна К. С., студентка гр. ПЕ-17 1/9 Науковий керівник: Малярчук А.В., викладач вищої категорії	
ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ДНІПРА.....	101 -
Зворигін К. О., аспірант кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»	
Ковров О. С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища	
ІННОВАЦІЙНА МОДЕЛЬ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ СХИЛІВ ГІРНИЧИХ ВІДВАЛІВ	103 -
Литвин К.О., студентка гр. ПО-19-1/11 Науковий керівник: Шевцова Т.О.	
АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ НЕБЕЗПЕК В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ	105 -
Дремлюга А.О. студентка гр. ЕО-20м, Ліщинська І.В. студентка гр.ЕО-19 Науковий керівник: Долина О.О., ст.викладач, кафедра екології	
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВНИХ ФІТОЦИНОЗІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПІДПРИЄМСТВ ТА НА ДІЛЯНКАХ БЕЗ ІНДУСТРІАЛЬНОГО ЗАБРУДНЕННЯ	107 -
Фортуна М.В., студентка групи 101-17-1 кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»	
Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища	
ВІДСТІЙНИКИ-ФЛОТАТОРИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ ЖИРОВІСНИХ СТІЧНИХ ВОД	110 -
Чехлата М.С., студентка гр. 101-17-1 кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»	
Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища	

ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЮВАННЯ В ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМАХ ВОДООЧИСТКИ	112 -
Рошупкіна Д. Ю., студентка гр. 183-18ск-1 кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»	
Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища	
АНАЛІЗ ГІДРОХВИЛЬОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД	114 -
Сушинська К. А., вихованка ДВ МАН України, учениця 10-го класу	
Науковий керівник: Сидоренко В. С., вчитель біології, аспірант кафедри загальної біології та водних біоресурсів ДНУ ім. О. Гончара	
РЕЗИСТЕНТНІСТЬ БАКТЕРІЙ, ВИДІЛЕНИХ З ПОВЕРХНІ ШКІРИ РУК, ДО АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ	117 -
Кузнєцов І.П., вихованець ДВ МАН України, учень 11-го	
Науковий керівник: Сидоренко В.С., вчитель біології, аспірант кафедри загальної біології та водних біоресурсів ДНУ ім. О. Гончара	
ЗМІНИ В ТКАНИНАХ РИБ РОДИНИ CYPRINIDAE ВНАСЛІДОК ІНТОКСИКАЦІЇ ХЛОРИДОМ ЦИНКУ	119 -
Запорожець Д.В. вихованець ДВ МАН України учень 11-го класу Криворізького обласного ліцею-інтернату	
Науковий керівник: Яковенко З.М. вчитель біології КЗО «Криворізький обласний ліцей- інтернат для сільської молоді» вчитель вищої категорії, вчитель-методист. Комісар І.О. керівник гуртка «Регіональна флористика» КПНЗ «Станція юних натуралістів Жовтневого району»	
ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОПОННОЇ РОСЛИННОЇ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ В КОРМОВОМУ РАЦІОНІ СВІЙСЬКИХ ТВАРИН	121 -
Калініна Т.А., вихованка ДВ МАН України, учениця 11-го	
Науковий керівник: Сидоренко В.С., вчитель біології, аспірант кафедри загальної біології та водних біоресурсів ДНУ ім. О. Гончара	
ВПЛИВ EUSTRONGYLIDES EXCISUS НА ФОРМЕННІ ЕЛЕМЕНТИ КРОВІ SANDER LUCIOPERCA	123 -
Плакідін С.О., вихованець ДВ МАН України, учень 11-го	
Науковий керівник: Марченко С.О., КЗО «Криворізький обласний ліцей-інтернат для сільської молоді», вчитель біології	
ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ	125 -
Комарь М.О., вихованка ДВ МАН України, учениця 11-го	
Науковий керівник: Корнієнко І.М., к.т.н., д.к.б., Національний авіаційний університет, факультет ФЕБІТ, кафедра біотехнології.	
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ	127 -
Фурман І.А., вихованець ДВ МАН України, учень 11-го класу	
Науковий керівник: Сидоренко В.С., вчитель біології, аспірант кафедри загальної біології та водних біоресурсів ДНУ ім. О. Гончара	
ПАТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ТКАНИНАХ PERCAFLUVIATILIS ПІД ВПЛИВОМ ПАЗАРИТИЧНИХ ЧЕРВІВ РОДУ EUSTRONGYLIDES.....	129 -
Гетта А.А., студентка гр. 183-18ск-1 кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»	
Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища	
ОЧИСТКА ВОДИ МЕМБРАННИМИ БІОРЕАКТОРАМИ	131 -
Мізін М.С. аспірант	
Науковий керівник: Зленко І.Б. к.с.-г.н., доцент кафедри екології	

БІОТЕСТУВАННЯ РОЗКРИВНИХ ГІРСЬКИХ ПОРІД	133 -
Ломазов П.К., магістр гр. 183м-19-1	
Науковий керівник: к. б. н., доц. Бучавий Ю.В.	
ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ З ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ СТАНЦІЙ МОНИТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ.....	135 -
Ткаченко Я.С., магістр гр. 183м-19-1	
Науковий керівник: к. б. н., доц. Бучавий Ю.В.	
КРИТИЧНИЙ АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПОВОДЖЕННЯ ІЗ ВІДХОДАМИ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	137 -
Гарашук В.А., студентка гр. 101м-19з-1	
Науковий керівник: Кулікова Д.В., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища	
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИРОБНИЧИХ СТИЧНИХ ВОД МАСЛОЕКСТРАКЦІЙНОГО ЗАВОДУ	139 -
Кашнер-Єгельська М. І., студентка гр. ЕК-19-1/9	
Науковий керівник: Судак О.П., викладач І категорії циклової комісії гео-екологічних дисциплін	
ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗМНОЖЕННЯ БАКТЕРІЙ. ЩО КРАЩЕ – АНТИСЕПТИК ЧИ МИЛО ТА ВОДА?	141 -
Голуб.О.В. студент, гр. БГ-20-1	
Науковий керівник: Маренков О.М., доцент, канд.біол.наук, завідувач кафедри загальної біології та водних біоресурсів	
ГІСТОПАТОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕЯКИХ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО (CARASSIUS GIBELIO(BLOCH 1782)) ЗАПОРІЗЬКОГО (ДНІПРОВСЬКОГО) ВОДОСХОВИЩА	143 -
Горбенко Ю.С., магістр гр. 101м-19-1	
Науковий керівник: к. б. н., доц. Бучавий Ю.В.	
ОЦІНКА СТУПЕНЯ ЕВТРОФІКАЦІЇ ВОДОЙМ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ.....	144 -
Студентки: Бачуріна К.Ю., Буко М.С., група А-20 3/9	
Науковий керівник: Лобозова Л.А., викладач біології, викладач вищої категорії, викладач-методист, к.б.н.	
ФІЛОСОФСЬКЕ БАЧЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ПЛАНЕТИ	146 -
Малієнко Т.М., студентка гр.101м-19-1	
Науковий керівник: Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС	
ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСТ НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ТА МЕРЕЖІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ НИХ	150 -
Калашник Н.В., Жданюк В.М., студенти гр. 35 М	
Науковий керівник: д.т.н., проф. Вамболь С.О.	
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ Й БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ЛІКВІДАЦІЇ НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ	153 -
Самофал О.А., студентка гр. 101м-19-1	
Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища	
АНАЛІЗ ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ В УКРАЇНІ ТА ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ-	155 -
Тимошук В.В., Рясенчук С.О., студенти гр. 35 М	
Науковий керівник: д. т. н., проф. Вамболь С.О.	
ОЦІНКА ЗБИТКУ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ВУГЛЕВОДНЯМИ ВИПАРОВУВАННЯМ НАФТОПРОДУКТІВ З ПОВЕРХНІ ВОД.....	157 -
Новікова Т.В., ст. гр.101м-19з-1	

Юрченко А.А., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ АЗС НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	159 -
Тимошук В.В., Рясенчук С.О., студенти гр. 35 М Науковий керівник: д. т. н., проф. Вамболь С.О. ОЦІНКА ЗБИТКУ, ЩО ПІДЛЯГАЄ КОМПЕНСАЦІЇ ДОВКІЛЛЮ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОЮ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ	160 -
Проневич Е.Ю., Есина Ю.В., студенти гр. 35 М Науковий керівник: д. т. н., проф. Вамболь С.О., к.т.н., доцент Черепньов А.І. АНАЛІЗ ВПЛИВУ РАКЕТНО-КОСМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	162 -
Бондзюк Д.В., вихованець ДВ МАН України, учень 10-го класу Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ "Дніпровська політехніка" УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ В М.ДНІПРО З МЕТОЮ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ.....	164 -
Опілат К.О., студентка, гр.101м-19з-1П Науковий керівник: Риженко С.А., д.м.н., професор кафедри екології та ТЗНС ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПИЛОПОДІБНИХ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	165 -
Мішко А.М., студентка гр.183м-19з-1 ГФ Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД АЕРОПОРТІВ	167 -
Чижова А.І., студентка групи НЗ- 17-1/9 Науковий керівник: Бочка Л.Ф., викладач циклової комісії гео-екологічних дисциплін. ВПЛИВ ПАНДЕМІЇ НА ЗДОРОВ'Я ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ: ПРОБЛЕМИ І НАСЛІДКИ	170 -
Герасименко О,С., ст. гр.029-20-1 Науковий керівник: Шамрай М.В., викладач – методист ВІРУСИ – ЗНАЙОМІ НЕЗНАЙОМЦІ	173 -
Козаревич С.В., студент гр. 101м-19з-1 Науковий керівник: Бучавий Ю.В., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ЗНИЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРИ СПАЛЮВАННІ ВУГЛЕПОЛІГНІНОВИХ БРИКЕТІВ ІЗ ВІДХОДІВ КУКУРУДЗЯНОЇ ПАТОКИ	175 -
Проневич Е.Ю., Есина Ю.В., студенти гр. 35 М Науковий керівник: д.т.н., проф. Вамболь С.О., к.т.н., доцент М.М. Кірієнко ЕКОЛОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА З РОСЛИННИХ ТА ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ.....	177 -
Тимків Р., студент групи 1-ЕРО-19 Науковий керівник: Кулина С.Л., викладач-методист ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ДОВКІЛЛЯ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	178 -
Павелко А.О., магістр гр. 101м-19-1 Науковий керівник: к. б. н., доц. Бучавий Ю.В. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМОКАТАЛІТИЧНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПИЛОГАЗОВИХ ВИКИДІВ КОТЕЛЬНИХ.....	180 -
Токмаков К.П. та Суворова Д.О., учні 9-го та 10-го класів Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка» ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ М. ДНІПРА	182 -

Льченко Б.Ю., студент гр.101м-19-1 Науковий керівник: Юрченко А.А., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВУГІЛЬНОЇ ШАХТИ.....	- 183 -
Костенко Д.О., студент гр.183м-19-1 Науковий керівник: Кулікова Д.В., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС ТЕХНІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ВІДХОДІВ СВИНЦЕВОЇ ПЛАВКИ ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ.....	- 185 -
Браженко О.О., студент гр.101м-19-1 Науковий керівник: Юрченко А.А., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ПИЛОВИХ ВИКИДІВ ВЕНТИЛЯТОРА ГОЛОВНОГО ПРОВІТРЮВАННЯ ВУГІЛЬНОЇ ШАХТИ.....	- 187 -
Бойко Я.І., студент гр.101м-19з-1 Науковий керівник: Миронова І.Г., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД В УМОВАХ ВАТ «ПОЛТАВСЬКИЙ ГЗК».....	- 189 -
Шамрай М.В., аспірантка кафедри зоології та екології Кабар А.М., к.б.н., доцент, директор Ботанічного саду ПРИРОДНЕ САМОВІДНОВЛЕННЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА.....	- 191 -
Дубовик О.Ю., студент гр.101м-19з-1 Науковий керівник: Миронова І.Г., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ОСАДІВ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД.....	- 194 -
Лапо К.І., студент гр.101м-19з-1 Науковий керівник: Миронова І.Г., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС БІОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕПЛОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	- 196 -
Бірюкова А.В., ст. гр.101м-19з-1 Юрченко А.А., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГІРНИЧОДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ М. ПОКРОВ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ ЇХ МІНІМІЗАЦІЇ.....	- 198 -
Кондратова К.К., студент гр.183м-19в Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЧИСТКИ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ЦЕХУ ФЕРОСПЛАВНОГО ЗАВОДУ.....	- 200 -
Донець Т.А., студент гр.101м-19в Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА МЕТАЛЕВИХ БУДІВЕЛЬНО- ОБЛИЦЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	- 201 -
Ткач І.В., студент гр.183м-19-1 Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ВУГЛЕЗБАГАЧЕННЯ.....	- 203 -
Демиденко М.Д., студент гр.183м-19з-1	

Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ПЕРШОТРАВНЕВОГО КАР'ЄРУ ПАТ «ПІВНІЧНИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ»	- 205 -
Лампіка Т.В., аспірант	
Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ УТВОРЕННЯ ТА НАКОПИЧЕННЯ ВІДХОДІВ НА ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ.....	- 207 -
Муліна А.В., аспірант	
Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ВПЛИВ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНО-ДОРОЖНЬОГО КОМПЛЕКСУ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ	- 209 -
Ринський С.В., студент гр.183м-19з-1	
Науковий керівник: Риженко С.А., д.м.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ З ОБРОБЛЕННЯ МЕТАЛІВ ТА НАНЕСЕННЯ НА НИХ ПОКРИТТЯ	- 211 -
Малініна К. Р., студентка гр. 27 П	
Науковий керівник: Каткова Т.Г., к.ю.н., доцент ЗНАЧЕННЯ КОНВЕНЦІЇ РАДИ ЄВРОПИ ПРО ДОСТУП ДО ОФІЦІЙНИХ ДОКУМЕНТІВ ДЛЯ УКРАЇНИ	- 213 -
Малініна Є.Р. – студентка 27 П	
Науковий керівник: Каткова Т.Г., к.ю.н., доцент КІБЕРЗЛОЧИННІСТЬ В УМОВАХ КАРАНТИНУ	- 215 -
Закопайло А.С. – студентка гр.35 П	
Науковий керівник: Каткова Т.Г. к.ю.н., доцент кафедри безпеки та життєдіяльності та права ДОМАШНЄ НАСИЛЬСТВО - ПРОБЛЕМА СВІТОВОГО РІВНЯ	- 217 -
Сорока Д.Ю., студентка гр. 34-П	
Науковий керівник: Каткова Т.Г. к.ю.н., доцент кафедри безпеки та життєдіяльності та права ЗЛОЧИН, А НЕ ПРОЯВ КОХАННЯ!	- 219 -
Тимошук Владислава Віталіївна – студентка гр.35 П	
Науковий керівник: Каткова Т.Г. к.ю.н., доцент кафедри безпеки та життєдіяльності та права ПСИХОЛОГІЧНЕ ДОМАШНЄ НАСИЛЬСТВО.....	- 221 -
Ряба А. М., студентка 3-курсу НТУ «Дніпровська політехніка»	
Науковий керівник: Колесникова К.В., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища ЕКОЛОГО-ПРОСВІТНИЦЬКА РОБОТА ТА ПРОБЛЕМИ ГІПЕРСПОЖИВАННЯ.....	- 223 -

УДК 502.51:504.5

Каракай О.Ю., студентка гр. 183м-19з-1 ІІІ**Науковий керівник: Борисовська О.О., к.т.н. доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища****НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна****ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ**

Забруднення навколишнього середовища нафтопродуктами – найгостріша екологічна проблема в наш час.

Нафта є одним з найнебезпечніших забруднювачів природних вод, яка навіть при незначних концентраціях здатна чинити незворотний шкідливий вплив на живі організми та стан екосистем.

Забруднення довкілля нафтою та нафтопродуктами призводить до порушення екологічної рівноваги та природного балансу екосистем, зміни еколого-трофічних груп біоценозів, токсичного впливу зазнають всі живі організми, у тому числі і людина [1].

Метою даної роботи є порівняльний аналіз традиційних та перспективних методів видалення нафтопродуктів з води.

Для очищення стічних вод використовують наступні традиційні та добре вивчені методи: механічні, фізико-хімічні, біологічні. Також існують нові нетрадиційні методи, наприклад, очищення від нафти за допомогою пальмового листа, старих компакт-дисків, сорбентів з відходів деревини, гідро-хвильовий метод та ін. [2, 3]. Проведений аналіз літературних джерел за даною темою дозволило виділити основні переваги та недоліки кожного з методів та порівняти їх ефективність. Результати проведеного аналізу наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика методів очищення стічних вод

Назва методу	Коротка характеристика	Переваги методу	Недоліки методу
Механічні: - проціджування; - відстоювання; - фільтрування	Видалення нерозчинних органічних і неорганічних домішок	- видалення до 95% домішок; - дешевизна	- низький ступінь очищення від мінеральних і хімічних домішок; - необхідність очищення фільтруючого елемента
Фізико-хімічні: - коагуляція; - флокуляція; - флотація; - адсорбція; - іонний обмін	Введення до стічної води реагенту (коагулянт, флокулянт); видалення тонкодисперсних і розчинних неорганічних речовин	- можливість повної автоматизації; - невеликі розміри споруд	- необхідність застосування досить дорогого устаткування і матеріалів
Біологічні: - біофільтри; - аеротенки.	Використання мікроорганізмів, що поглинають забруднювачі	- видалення до 90% органічних забруднень; - низьке споживання електроенергії; - повна автоматизація	- високі капітальні витрати; - необхідність суворого дотримання технологічного режиму очищення

Продовження таблиці 1

Назва методу	Коротка характеристика	Переваги методу	Недоліки методу
Очищення за допомогою пальмового листа	Заміна активованого вугілля на дегідрататора-не, отримане у результаті обробки пальмового листа сірчаною кислотою при $t=170^{\circ}\text{C}$	- економічний та екологічно безпечний; - можливість повторного використання	- має кліматичні обмеження, адже фінікова пальма росте переважно в Африці
Очищення за допомогою старих компакт-дисків	Диски виконують функцію каталізатору, здатного руйнувати органічні з'єднання УФ світлом	- економічність; - енергоефективність	- система здатна очищати поки що тільки 150 мл стічної води на хвилину; - може бути застосована поки в невеликих масштабах
Очищення за допомогою водяного гіацинту (ейхорнії)	Розщеплення шкідливих речовин за допомогою мікроорганізмів, що знаходяться на коренях рослини	- покращує якість забрудненої води до її природного стану; - мінімальні затрати; - успішно бореться з патогенними мікроорганізмами в воді	- рослина теплолюбива і гине вже при $t = +8^{\circ}\text{C}$; - вимагає тривалого світлового дня і високої вологості повітря
Використання сорбентів з відходів деревини	Поглинання забруднюючих речовин сорбентами (тирса)	- можливість багаторазового використання сорбенту після регенерації; - використання сорбенту з нафтою, в якості палива	- недостатньо виражена сорбційна здатність

Так як нові перспективні методи очищення не до кінця вивчені і тільки набувають поширення, можна зробити висновок, що найбільш ефективним методом очищення від нафтопродуктів є фізико-хімічний, а саме адсорбція. Але водночас замість активованого вугілля можна використовувати відходи лісопереробної промисловості – тирсу, яка володіє досить хорошою нафтоємністю і є дешевим вторинним матеріалом.

Використання відходів для очищення стічних та природних вод від нафтопродуктів вирішує відразу дві основні екологічні проблеми: очищення забрудненої води та утилізація відходів. Природний сорбент з нафтою являє собою тверду масу, яку можна використовувати як паливо. Також перевагами сорбційних методів є їх сумісність з іншими способами збору нафтопродуктів та можливість багаторазового використання сорбенту після регенерації.

Перелік посилань

1. Аксенов В.И., Ладыгичев М.Г., Ничкова И.И., Никулин В.А., Кляйн С.Э., Аксенов Е.В. Водное хозяйство промышленных предприятий: Справочное издание: В 2-х книгах. Книга 1/ Под ред. В.И. Аксенова. – М.: Теплотехник, 2005. – 640 с.

2. Эйхорния для очистки сточных вод [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: URL: <https://prof-vodochistka.ru/tehnologiya/ejkhorniya-dlya-ochistki-stochnykh-vod> – Загол. з екрану.

3. Е.С. Малышкина, Е.И. Вялкова, Е.Ю. Осипова. Использование природных сорбентов в процессе очистки воды от нефтепродуктов. 2019. №1. С.191.

УДК 628.4.038

Павленко А.О., студентка гр. 101м-19з-1 ІІІ**Науковий керівник: Борисовська О.О., к.т.н. доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища****НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна**

АНАЛІЗ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ПАТ «ДНІПРОВАГОНМАШ»

Підприємство ПАТ «Дніпровагонмаш» є лідером з виробництва вантажних вагонів в Україні. У активі підприємства більше 150 моделей агрегатів і найширша в СНД номенклатура продукції вагонобудування. Більше 80 % продукції підприємство поставляє на експорт [1].

Процес виробництва вагонів вантажних магістральних та вагонів широкої колії для промисловості супроводжується утворенням значної кількості промислових та побутових відходів. Тому метою даної роботи є аналіз системи поводження з відходами на ПАТ «Дніпровагонмаш».

На рис. 1 показаний розподіл утворення відходів на підприємстві за класами небезпеки [2]. Як видно з рисунку 1, 92,2% відходів на ПАТ «Дніпровагонмаш» – це відходи ІV класу небезпеки, тобто мало небезпечні відходи; 7,73% – відходи ІІІ класу небезпеки (помірно небезпечні); 0,003% – відходи ІІ класу небезпеки (високо небезпечні) та 0,027% – відходи І класу небезпеки (надзвичайно небезпечні відходи). Треба відмітити, що такий розподіл утворення відходів за класами небезпеки є досить типовим.

На рис. 2 показана структура поводження з відходами на підприємстві [2]. Щорічно на досліджуваному об'єкті утворюється близько 14 тис. т відходів, з яких орієнтовно 13 тис. т (93,9%) передається на утилізацію іншим підприємствам і близько 40 т (0,3%) розміщується на власній території.

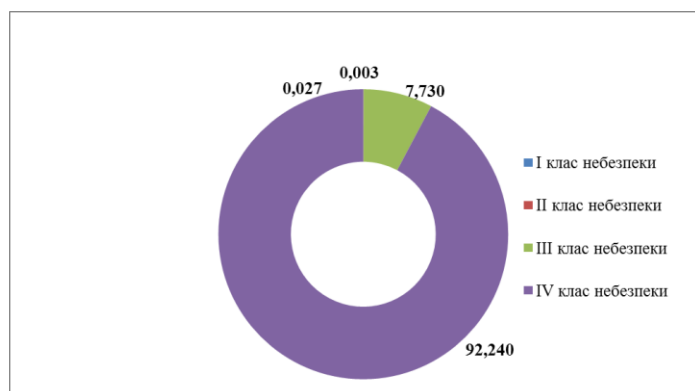


Рисунок 1 – Утворення відходів на підприємстві за класами небезпеки

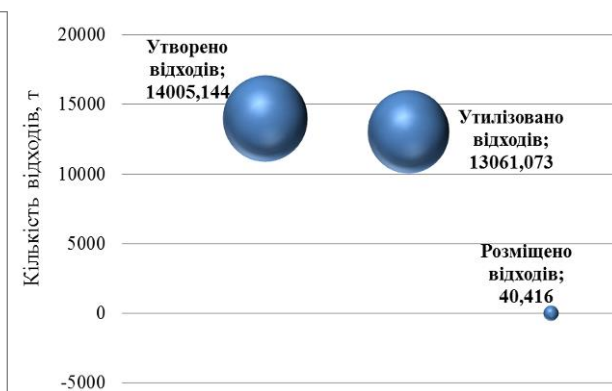


Рисунок 2 – Структура поводження з відходами на підприємстві

Розподіл відходів за класами небезпеки у категоріях «утилізовано відходів» та «розміщено відходів на власній території», згідно з [2], є наступним: 91,7% утилізованих відходів – це відходи ІV класу небезпеки, тобто мало небезпечні відходи; 8,2% – відходи ІІІ класу небезпеки (помірно небезпечні); 0,01% – відходи ІІ класу небезпеки (високо небезпечні) та 0,002% – відходи І класу небезпеки (надзвичайно небезпечні відходи). У цій категорії розподіл відходів є ідентичним структурі утворення відходів.

Щодо розміщених відходів на території підприємства, то відходи ІV класу небезпеки у цій категорії становлять 80,8%, відходи ІІІ класу небезпеки – 12,4%; відходи ІІ класу

небезпеки – 6,2% та відходи I класу небезпеки – 0,65%.

Розглянемо детальніше відходи I та II класу небезпеки. У даному випадку це лампи люмінесцентні і ртутні відпрацьовані (I клас небезпеки – надзвичайно небезпечні відходи) та акумуляторні батареї відпрацьовані (II клас – високо небезпечні відходи).

Хімічний склад ртутних ламп наступний: алюміній і його сполуки – 4,18-4,82%, люмінофор – до 3%, вольфрам і його сполуки – 0,03-0,09, пари ртуті – 0,15-0,5%, скло – ін. Хімічний склад акумуляторних батарей відпрацьованих: пластмаса, метал – до 20%; свинець – до 22%; сірчана кислота – до 20%; сульфід свинцю – до 5%, оксид свинцю – до 19,6%. Отже, основними небезпечними хімічними елементами цих відходів є ртуть та свинець.

На рис. 3 показана структура поводження з небезпечними відходами. Більша частина відходів першого класу небезпеки – 0,262 т, тобто 55,6% розміщується на території досліджуваного підприємства та 0,209 т, тобто 44,3% передається на утилізацію спеціалізованому підприємству.

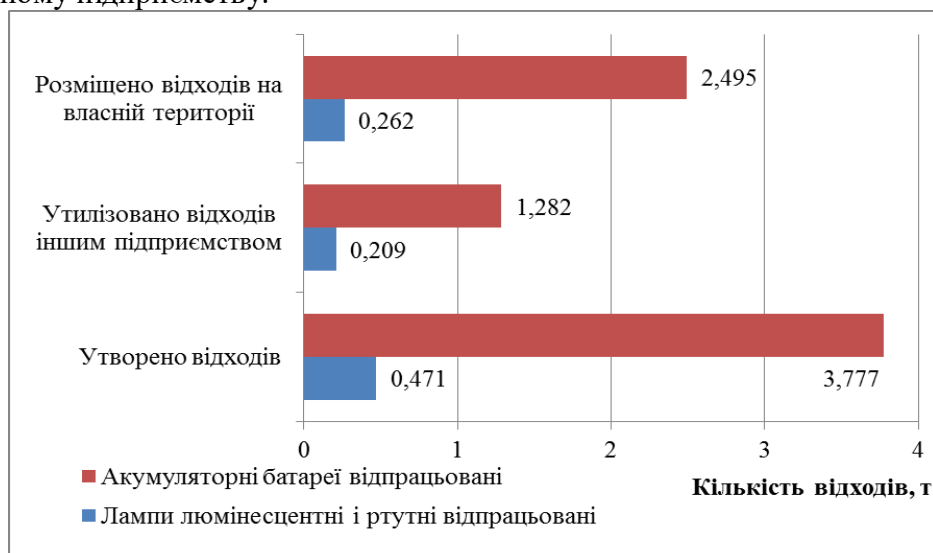


Рисунок 3 – Аналіз системи поводження з відходами I та II класів небезпеки

Аналогічна ситуація склалася і з відходами другого класу небезпеки: 2,495 т, тобто 66% відпрацьованих акумуляторних батарей розміщується на території підприємства і тільки 1,282 т (34%) направляється на утилізацію.

Така схема поводження з надзвичайно небезпечними та високо небезпечними відходами є незадовільною, адже вона призводить до накопичення великої кількості небезпечних відходів на території підприємства, що створює потенційну небезпеку для здоров'я співробітників та навколишнього середовища. Підприємству необхідно переглянути свої підходи до поводження з відходами та рухатися у напрямку «нуль відходів», що є основним інструментом для створення економіки замкнутого циклу.

Перелік посилань

1. Офіційний сайт ПАТ «Дніпровагонмаш» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: URL: <http://dvmash.biz> – Загол. з екрану.
2. Технічний звіт з інвентаризації відходів ПАТ «Дніпровагонмаш».

УДК 504.06

Дубовський Д.О., Маліновський А.В. студенти групи БТ – 19 1/9

Науковий керівник: С.Г. Болгова, викладач вищої категорії; О.Ю. Чабаненко, викладач першої категорії.

Дніпровський політехнічний коледж, м. Дніпро, Україна

БІОМАСА ЗАМІЩУЄ ГАЗ

Необхідність скорочення споживання природного газу – одна з найбільш актуальних тем для України, що перебуває зараз у складній енергетичній ситуації. На початку цього року вартість природного газу знову зростає, що поставило на межу вживання ряд галузей народного господарства. Таке становище змушує країну терміново шукати альтернативні джерела енергії та впроваджувати енергозберігаючі технології. Ми переконані, що одним з основних шляхів скорочення споживання природного газу в Україні може стати широке застосування технологій виробництва енергії з місцевих видів палива, таких як біомаса і торф.

Мета: ознайомити з одним із основних шляхів скорочення споживання природного газу в Україні впровадженням енергозберігаючих технологій.

Біомаса – це карбоновмістні органічні речовини рослинного та тваринного походження (деревина, солома, рослинні залишки сільськогосподарського виробництва, гній та ін.). Для виробництва енергії переважно застосовують тверду біомасу, а також отримані з неї рідкі і газоподібні палива – біогаз, біодизель, біоетанол. Сьогодні біомаса – четверте за значенням паливо у світі, яке дає близько 2 млрд т у.п. на рік, що становить близько 14% загального споживання первинних енергоносіїв у світі.

Україна має значний потенціал біомаси, доступний для отримання енергії – близько 24 млн т у.п./рік та торфу – близько 0,6 млн т у.п./рік (табл. 1). Розроблено Інститутом технічної теплофізики НАН України концепція розвитку біоенергетики в Україні наводить, що основними складовими потенціалу є солома та інші відходи сільського господарства, деревинні відходи, рідкі палива та енергетичні культури.

Таблиця 1 – Потенціал біомаси і торфу в Україні

Вид палива	Енергетичний потенціал, млн т у.п./рік
Солома зернових культур (без кукурудзи)	5,6
Стебло, качани кукурудзи на зерно	2,4
Стебло, лушпиння соняшника	2,3
Біогаз з гною	1,6
Біогаз зі стічних вод	0,2
Біогаз з полігонів твердих побутових відходів	0,3
Відходи деревини	2,0
Паливні брикети з твердих побутових відходів	1,9
Рідкі палива (біодизель, біоетанол)	2,2
Енергетичні культури (верба, тополя, міскантус)	5,1
Торф	0,6
ВСЬОГО	24,2
В перерахунку на млрд м ³ природного газу	20,8

Енергетичне використання біомаси дає можливість окрім електричної енергії виробляти теплову енергію, а також рідкі (біодизельне паливо та біоетанол) і газоподібні

(біогаз) палива з біомаси. При виробництві теплової енергії з біомаси в переважній більшості випадків відбувається пряме заміщення поживання природного газу. Як видно з таблиці 2, загальне теплова потужність цього обладнання складає 9070 МВт, що дає можливість замінити до 5,0 млрд м³/рік. Вважаємо за реальне досягти повного впровадження цієї концепції до 2020 р.

Вартість біомаси як палива у перерахунку на одиницю енергії (ГДж), суттєво менша від вартості природного газу. При вказаних цінах, солома у 2,6 рази, в дерево у 2,3 рази дешевше за природний газ.

Результати техніко-економічного аналізу показують, що виробництво теплоти з біомаси є конкурентоспроможним навіть при використанні зарубіжного обладнання. При застосуванні обладнання українського виробництва термін окупності складають 2-3 роки для котлів на соломі (табл. 2).

Таблиця 2 – Техніко-економічні показники соломоспалювальних котлів українського виробництва (при серійному виробництві)

Техніко-економічні показники	Потужність котла для спалювання соломи, кВт					
	60	130	250	500	700	1000
Вартість, тис грн.	32	62,4	91,8	160	238,7	302,8
Тип тюка соломи	малий 12 кг		циліндричний 250 кг		великий 500 кг	
Максимальне споживання деревини, т/рік	68	146	281	563	788	1100
Економія природного газу, тис м ³ /рік	22	48	92	185	259	361
Термін окупності, років	3,7	3,5	2,5	2,3	2,2	2,2

Окрім прямого спалювання в котлах, в Україні є позитивні приклади застосування інших технологій отримання енергії з біомаси. Так, на свинофермі компанії «Агро-Овен» працює практично єдина в Україні біогазова установка, що виробляє електроенергію з біогазу. Вона запущена в експлуатацію в 2003 р. та призначена для щодобової переробки 80 т гнойових стоків свиноферми з поголів'ям 15 тисяч.

Висновок: треба відзначити, що незважаючи на існуючі проблеми й перешкоди, є декілька прикладів дій держави щодо розвитку біоенергетичних технологій, особливо останнім часом.

У лютому 2016 році пройшов перше читання Закон України про «Зелені» тарифи на електроенергію, вироблену з альтернативних джерел енергії. Позитивним фактором є створення в Україні Агентства по енергозбереженню, яке очевидно буде займатися і координацією діяльності у сфері відновлювальних джерел енергії.

Таким чином, широке впровадження технологій отримання енергії з біомаси є одним з ефективних засобів скорочення споживання природного газу в Україні, що надасть нашій країні реальну енергетичну, економічну та політичну незалежність.

Перелік посилань

1. Півняк Г. Г. Альтернативна енергетика в Україні: монографія / Г. Г. Півняк, Ф. П. Шкрабець; Нац. гірн. ун-т. Д.: НГУ, 2013. - 109с.
2. Ратушняк С.Г., Джеджула В.В. Енергозбереження в сільськогосподарській біоконверсії. Навч. посіб.-Вінниця. - ВНТУ, 2006. - 83с.
3. Соловей О.І., Лега Ю.Г., Розен П.М., Ситник О.О., Чернявський А.В., Курбаса Г.В. Нетрадиційні та поновлювальні джерела енергії / за заг. ред. О.І.Солов'я. - Черкаси: Вид. ЧДТУ, 2007. - 484 с.

УДК504.06

Рудкова Д.К., учениця 11 класу, вихованка Дніпровського територіального відділення Малої академії наук України

Науковий керівник: Росенко І.А., вчитель хімії, вчитель-методист вищої категорії

Комунальний заклад освіти «Українсько-Американський ліцей» Дніпровської міської ради, м. Дніпро, Україна

АТЛАС ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

На початку ХХІ століття проблема взаємодії людського суспільства з навколишнім природним середовищем стала однією з найважливіших і найгостріших. Людина спинилася на межі остаточної руйнації довкілля і самознищення. Вирішення цієї проблеми актуальне і вимагає екологічних знань від кожного члена суспільства, обов'язково узгодження людської діяльності з фундаментальними законами розвитку навколишнього середовища.

Тому в даній роботі головним завданням було проаналізувати питання загальної екології від глобального огляду до дослідження окремих випадків по Дніпропетровській області та проілюструвати їх прикладами і дослідженнями.

Оригінальність роботи надають кольорові ілюстрації – малюнки, на яких розкриваються найважливіші зв'язки між різноманітними явищами природи та параметрами екологічних систем, пов'язаних з різними хімічними процесами.

Комплекст складається з шести узагальнюючих схем:

1. Біосфера;
2. Техногенний вплив на атмосферу;
- 3.1. Світовий океан і його забруднення;
- 3.2. Водні проблеми України;
4. Радіаційне навантаження;
5. Техногенне навантаження літосфери (землекористування)

Приведені узагальнюючі схеми можуть стати у нагоді при викладанні курсу хімії, біології, екології та географії у загальноосвітніх школах, а також тим, хто цікавиться питаннями захисту довкілля.

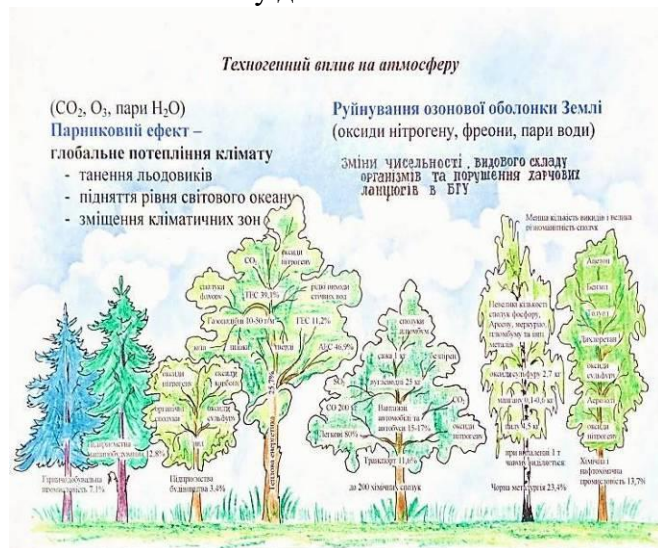


Рис. 1 Техногенний вплив на атмосферу

Наприкінці ХХ ст. серед екологічних чинників, які визначають умови функціонування екосистем і біосфери в цілому, найпотужнішим виявився комплекс антропогенних чинників – сума негативних впливів на довкілля всіх видів людської діяльності.

Техногенні чинники забруднення:

- 1) Підприємства енергетичного комплексу
- 2) Підприємства чорної металургії
- 3) Хімічна і нафтогазова промисловість
- 4) Промисловість будівельних матеріалів
- 5) Целюлозно-паперова промисловість
- 6) Автотранспорт

Під впливом великої кількості викидів в атмосферу виникають негативні (шкідливі) наслідки у вигляді так званих кислотних дощів, смогів, парникового ефект, який в свою чергу спричиняє танення льодовиків, підняття рівня світового океану, зміщення кліматичних

ЗОН.

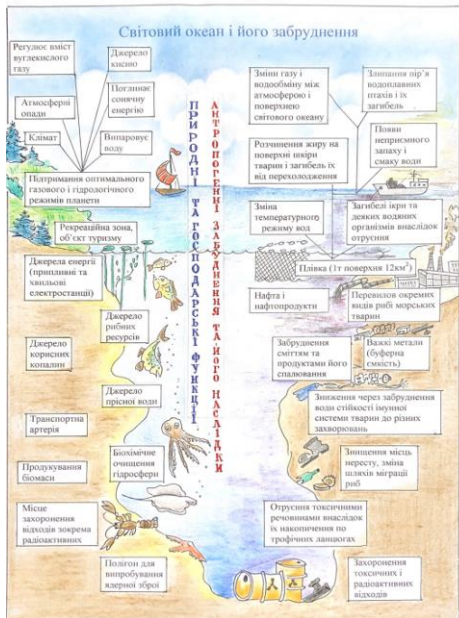


Рис. 2 – Світовий океан і його забруднення
На схемі приведено природні та господарські функції Світового океану

Забруднення вод негативно впливає на процеси, що відбуваються у водоймі, на функціонування гідро біонтів, здоров'я людей, існування екосистем. Недарма В. Вернадський говорив про воду так: "...немає природного тіла, яке могло б зрівнятися з нею [водою] за впливом на перебіг основних, найграндіозніших процесів...". Небезпечними і найпоширенішими забрудниками природних вод є сполуки нітрогену та пестициди, що змиваються з полів та потрапляють у воду при їх внесенні, важкі метали, радіонукліди, нафтопродукти та багато інших.

Основні забрудники Світового океану: нафта і нафтопродукти; сполуки важких металів; забруднення сміттям і продуктами його спалювання в морі; захоронення токсичних і радіоактивних відходів; інші проблеми Світового океану.

Україна належить до держав з низьким рівнем водозабезпеченості. За запасами місцевих ресурсів річкового стоку на душу населення України посідає одне з останніх місць у Європі (в Україні на 1 жителя припадає 0,14 тис. м³, в Європі – 4,6 тис. м³)

3 Дніпра п'ють воду майже 30 млн. жителів України. Вода, що досягає південних територій України, потрапляє на поля для зрошення значно забрудненою важкими металами, радіонуклідами, нітратами, фосфатами та ін., що призвело за умов низької вологості й високої температури до забруднення південних областей України і накопичення забрудників у сільськогосподарській продукції.

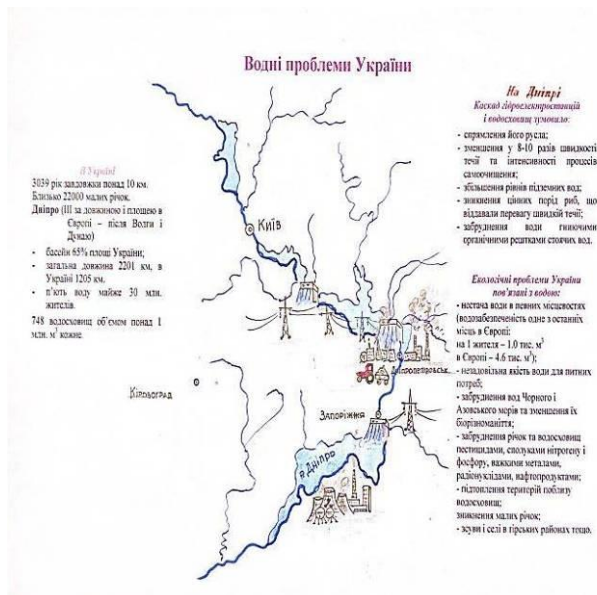


Рис. 3 Водні проблеми України

Збільшення забрудненості річок і уповільнення процесів самоочищення зумовлене створенням ГЕС та штучних водосховищ, що значно зменшує швидкість течії, погіршує перемішування та аерацію вод.

В результаті діяльності людини радіаційний фон постійно зростає. Основну небезпеку становлять джерела радіації, створені людиною. Так внаслідок добування і спалювання вугілля, нафти і газу, добування фосфатних добрив в повітрі додатково попадають радіонукліди, які збільшують природний фон приблизно на 1%. Ще на 1-1,5% зріс фон внаслідок потрапляння в атмосферу радіонуклідів у результаті випробування ядерної зброї.

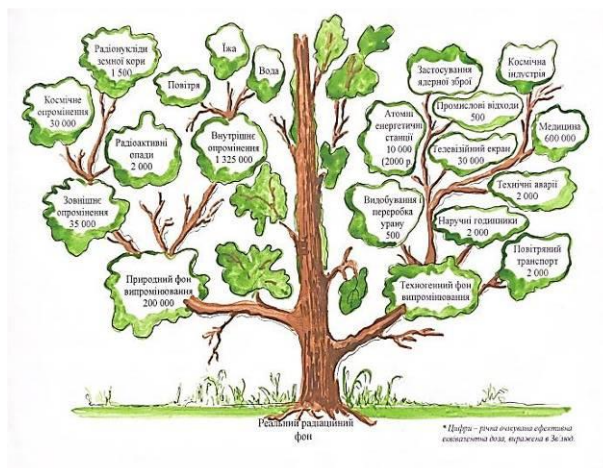


Рис. 4 Радіаційне навантаження

Основну частину опромінення населення земної кулі отримує від природних джерел радіації, більшість з них такі, що уникнути опромінення від них абсолютно неможливо. Опромінення людини в теперішній час складається з природного фону, техногенного та радіаційного, який є результатом застосування специфічних технологій. Людина зазнає опромінення двома способами: зовнішнє та внутрішнє.

Перелік посилань

1. Андріішин В. О. Електродинаміка та поширення радіохвиль: Підруч. для вищ. навч. закл. Ч. 1. Теорія електромагнітного поля та техніка НВЧ / В. О. Андріішин ; Одес. нац. мор. акад. — 2-ге вид., переробл. і допов. — Одеса : Астропринт, 2005. — 357 с.
2. Барановський В.А. Екологічний атлас України. Київ, Географіка, 2000р. – 41с.
3. Більвський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань. Київ, Либідь, 2000р. – 320с.
4. О. В. Задорожній. Моря забруднення шкідливими речовинами // Українська дипломатична енциклопедія: У 2-х т./Редкол.:Л. В. Губерський (голова) та ін. — К.:Знання України, 2004 — Т.2 — 812с.
5. Чесанов Л.Г., Шапарь А.Г., Корабльова А.І. Проблеми урбоекології. Дніпропетровськ, Поліграфіст, 2001р. – 159с.
6. Climate Change Is Already Driving Mass Migration Around the Globe, Natural Resources Defense Council, 25 January 2019
7. Díaz, S.; et al. (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services). Bonn, Germany: ISBES secretariat. p. 16
8. Global Annual Mean Surface Air Temperature Change". NASA. Retrieved 23 February 2020.

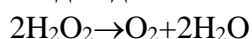
УДК504.06

Ципко Є.О., учениця 11 класу КЗО «УАЛ» ДМР

Наукові керівники: Роєнко І.А. вчитель хімії КЗО «УАЛ» ДМР; Плясовська К.А., кхн кафедри фізичної хімії, Дніпровський Національний університет, м. Дніпро, Україна

ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ КАТАЛІЗУ РОЗКЛАДУ ПЕРОКСИДУ ВОДНЮ

Актуальною проблемою Дніпропетровської області є надлишок металічних забруднень у навколишньому середовищі. Це спричинено великою кількістю промислових підприємств. Одним із найважливіших завдань з цього приводу є розробка технологій утилізації цих забруднень. Водночас Дніпропетровська область є лідером в галузі ракетобудування, яка потребує кисень. Джерелом кисню є пероксид водню. Реакція має такий вигляд:



За звичайних умов процес розкладу пероксиду водню протікає не з достатньою швидкістю, щоб отримати необхідну кількість кисню для спалювання ракетного палива. Тому використовують каталізатори, які прискорюють реакцію, не вступаючи до неї.

В науковому дослідженні випробували новий каталізатор, до складу якого входять оксиди Плюмбуму, Стануму та Титану. Результати дослідження викладені на графіках прискорення реакції розкладу пероксиду водню під дією двох різних каталізаторів (запропонований металічний та ферментативний (каталаза)):

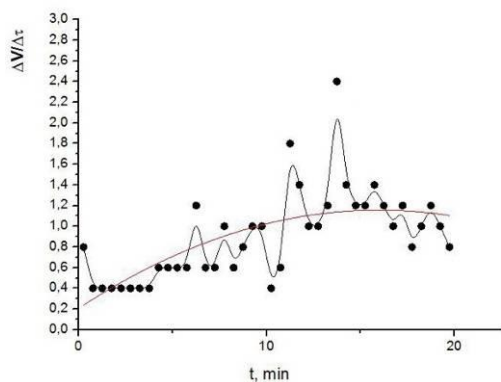


Рис. 1 Графік прискорення зміни концентрації пероксиду водню під дією каталізатора (PbO_2 , SnO_2 , TiO_2)

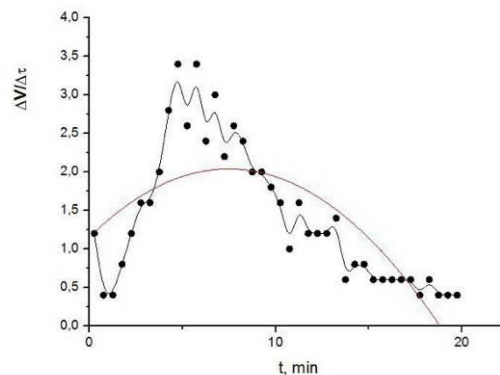


Рис. 2 Графік прискорення зміни концентрації пероксиду водню під дією каталізатора каталаза

Аналізуючи графіки на рис. 1, 2 можна відстежити різницю між ферментативним та металічним каталізаторами. Отже, можна виділити дві основні переваги запропонованого каталізатора:

1. Добування речовин для даного каталізатора можна здійснити екологічним шляхом: метали в його складі часто зустрічаються у складі металічних відходів. Більш зручним місцем добування є ґрунт, де зосереджено досить багато викидів свинцю, олова та трохи менше титана. Найефективнішим є електрокінетичний метод очистки ґрунтів. Звідси можна провести очистку та відсортування потрібних металів і подальше їх окиснення до оксидів. Проте екологічність каталізатора полягає ще й в змозі його неодноразового використання, адже після використання він залишає свій початковий стан, на відміну від каталази, яка окиснюється.

2. Конкретно на графіках прискорення (а не швидкості) відображена динаміка дії каталізатора; на рис. 2 спочатку каталаза збільшувала швидкість процесу розкладання, але через деякий час почалось послаблення дії; на рис. 1 металічний каталізатор стабільно

прискорює реакцію, що свідчить про його стабільність, а це дуже зручно для рівномірного виділення кисню для тієї чи іншої мети.

Висновки

1. Запропонований каталізатор (PbO_2 , SnO_2 , TiO_2) дав гарні результати, завдяки його стабільності та ефективності.

2. Це дає змогу взагалі започаткувати використання дослідженого каталізатора у різноманітних галузях, що потребують постійне постачання кисню.

3. Не менш важливе те, що теоретично можна використати металічні викиди для синтезу дослідженого каталізатора, що є раціонально як з екологічної точки зору, так й з економічної.

Перелік посилань

1. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Макушова Г.Н., Чернозубова Е.В. Скорость химических реакций. Химическое равновесие: учебно-методическое пособие. - Саратов: 2014 г.

2. Ю.І. Посудін. Електрофізичні методи ремедіації ґрунту та ґрунтових вод, "Енергетика і автоматика", №3, 2013 р.

3. Jose M. Campos-Martin, Gema Blanco-Brieva, Jose L. G. Fierro; Blanco-Brieva; Fierro. Hydrogen Peroxide Synthesis: An Outlook beyond the Anthraquinone Process - Angewandte Chemie International Edition: journal - 2006.

УДК 504.06

Лебідь О. М. студентка гр.101м-19-1

Науковий керівник: Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

СИСТЕМА МОКРОЇ ОЧИСТКИ ДЛЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ГАЗІВ НА ШАХТНІЙ КОТЕЛЬНОЇ

Об'єктом дослідження і основним джерелом забруднення атмосферного повітря є вугільна котельня на ОП Шахта «Стаханова» ДП «Красноармійськвугілля». В якості апарату очистки атмосферного повітря від забруднень, що виділяються шахтною котельнею, використовують батарейні циклони з проектною ефективністю 86%, що є недостатнім. У результаті дослідження була розроблена технологія очищення викидів шахтної котельні, а також спроектовані основні апарати очистки - мокрі пиловловлювачі. У роботі використана методика розрахунку ефективності скрубера Вентурі для уловлювання твердих частинок пилу кількох фракцій: 1 мкм, 2 мкм, 5 мкм, 10 мкм, 15 мкм і 20 мкм.

Удосконалення технологічного процесу і впровадження очисних споруд – головні аспекти захисту навколишнього середовища. Зростання виробничих потужностей завжди повинно супроводжуватися відповідним зростанням продуктивності очисних споруд і підвищенням якості очищення. Пропонуємо встановити мокрий пиловловлювач для очистки атмосферного повітря на досліджуваному джерелі забруднення.

Принцип дії очищення такий: брудний газ заходить через повітропровід всередину корпусу скрубера, далі за допомогою аеродинамічних сил він закручується. Очищення відбувається за допомогою води, яка подається через насосну станцію, проходить через трубопровід, форсунки і змочує газ. Частинки води вловлюють пил і падають вниз. Брудна вода зливається в бак-відстійник або переходить в очисне обладнання. Схема очищення повітря за допомогою Скрубера Вентурі зображена нижче (рис.1) [1].

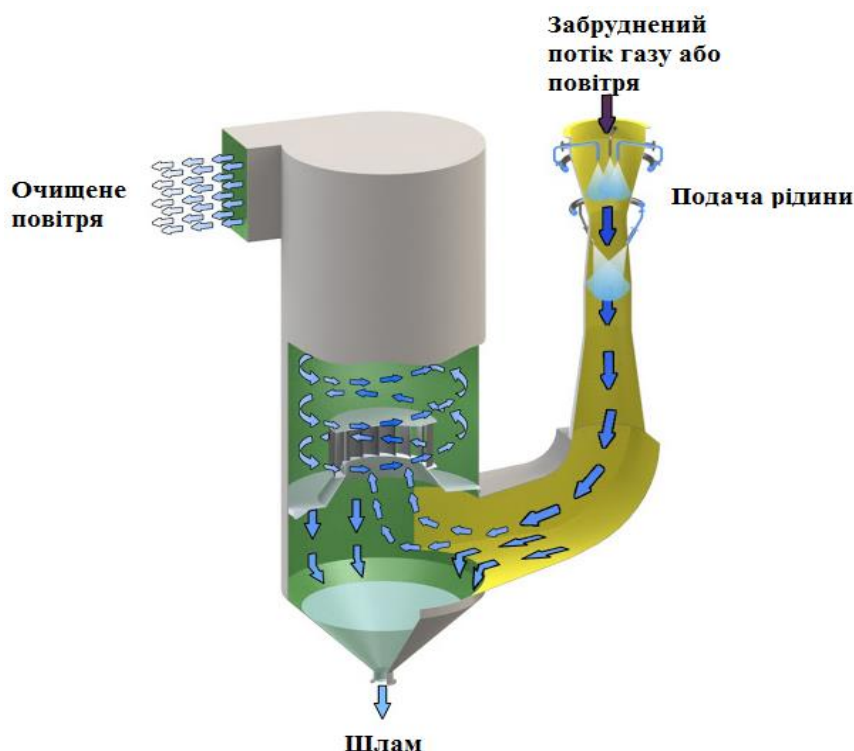


Рис. 1 – Схема очищення газу Скрубером Вентурі

Дрібнодисперсні частинки пилу становлять найбільшу небезпеку для навколишнього середовища і здоров'я людини, і їх складніше всього осадити в апаратах сухої інерційної очистки. Мокрі пиловловлювачі відрізняються від сухих більш високою ефективністю при порівняно невеликій вартості. Вони можуть застосовуватися в тих випадках, коли існує пожежо- або вибухонебезпечність для газових потоків або осаджуючого пилу, також відрізняються можливістю поряд з пилом одночасно вловлювати пароподібні і газоподібні компоненти [2].

Вміст пилу в викиді після очищення в аерозольному скрубєрі обчислюється за формулою:

$$Pt_d = \exp\left(-\frac{3Q_L V_{td} z \eta_d}{4Q_G r_d (V_{td} - V_G)}\right) = \exp\left(-\frac{A_d V_{td} \eta_d}{Q_G}\right) \%, \quad (1)$$

де Q_L - об'ємна витрата води, м³/с; Q_G - об'ємна витрата газу, м³/с; V_G - поверхнева швидкість газу, см/с; V_{td} - кінцева швидкість осадження крапель рідини, см/с; η_d - ефективність уловлювання окремої фракції пилу (від 0 до 1); r_d - радіус крапель, см; z - довжина контактної зони у скрубєрі, см; A_d - площа поверхні крапель у скрубєрі, см², що визначається як:

$$A_d = \frac{3Q_L z}{4r_d (V_{td} - V_G)}. \quad (2)$$

Фракційну ефективність уловлювання розраховують за рівнянням:

$$\eta_d = \left(\frac{K_p}{K_p + 0,7}\right)^2. \quad (3)$$

Коефіцієнт K_p , що враховує ефект інерційного зіткнення частинок пилу з краплями рідини, обчислюється за наступними співвідношеннями:

$$K_p = \frac{C \rho_p d_p^2 V_{p,d}}{9 \mu_G d_d} = \frac{\rho_w d_a^2 V_{p,d}}{9 \mu_G d_d}, \quad (4)$$

де C - поправковий коефіцієнт Каннінгема, безрозмірний (табл. 1); ρ_p - щільність частинок, г/см³; d_p - фізичний діаметр частинок, см; $V_{p,d}$ - швидкість руху частинок по відношенню до крапель рідини, см/с; d_d - діаметр крапель рідини, см; μ_G - опір газового середовища, г/см·с; d_a - аеродинамічний діаметр частинок, см; ρ_w - щільність води, г/см³.

Таблиця 1 – Залежність коефіцієнта Каннінгема C від розміру часток d_p

d_p , мкм	C	d_p , мкм	C	d_p , мкм	C	d_p , мкм	C
0,01	22,5	0,10	2,89	1,0	1,166	5,0	1,033
0,05	5,02	0,50	1,334	2,0	1,083	10,0	1,017

Як видно з рис. 2, частинки пилу розміром 5 мкм – це граничний розмір, який дозволить досягти ефективності очищення пилу на 99,7% у нашому апараті мокрого очищення, що практично усуває викид твердих частинок в атмосферне повітря.

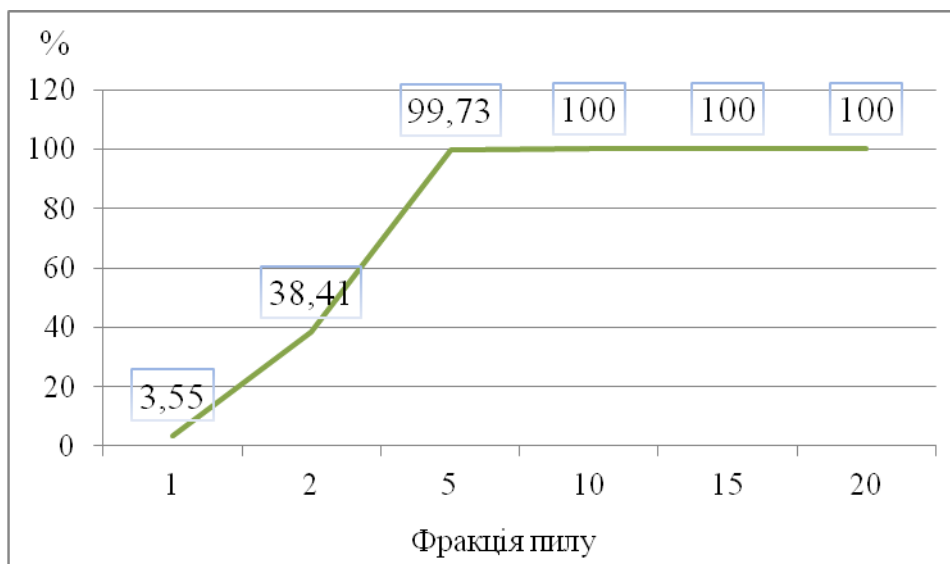


Рис. 2 – Ефективність уловлювання частинок пилу

У цілому, запропонована схема газоочистки дозволить максимально знизити тверді і газоподібні викиди від промислової котельні ВП Шахта «Стаханова» ДП «Красноармійськвугілля» та істотно поліпшити екологічну ситуацію в регіоні.

Список літератури:

1. [<https://fakel-f.ru/blog/09-10-19>]
2. [<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-melkodispersnoy-pyli-na-biosferu-i-cheloveka/viewer>]

УДК 628.3

Ляшкевич А.М., студентка гр. 101-17-1**Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища**

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

АВТОНОМНА КАНАЛІЗАЦІЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВИХ СТІЧНИХ ВОД

Останнім часом для України все більш нагальною стає проблема швидкого погіршення якості водних ресурсів. Основними причинами забруднення поверхневих вод є скидання неочищених та недостатньо очищених господарсько-побутових і виробничих стічних вод. Сьогодні більшість міських очисних споруд біологічного очищення стічних вод працюють вкрай неефективно, внаслідок чого спричиняють забруднення природних водойм, процеси цвітіння і заростання, пригніблення розвитку водних організмів та інші проблеми.

Метою роботи є обґрунтування доцільності використання автономної каналізації для очищення господарсько-побутових стічних вод УМКА-БІО.

Установки невеликої автономної каналізації УМКА-БІО-0,8-5,0(SS) застосовуються для біологічного очищення господарсько-побутових стічних вод, де відсутня централізована каналізація або підключення до неї неможливо. Каналізація виготовляється згідно технічних умов ТУУ 42.2-38674771-002:2015 і затверджена в Міністерстві охорони здоров'я України (Рисунок).

В основі технології очищення стоків автономної каналізації лежить багаторазово прискорений і інтенсифікований природний біологічний процес окислення і розкладання органічних сполук за участю мікроорганізмів. Такі аеробні і анаеробні процеси повсюдно відбуваються в природі, це дозволять значно скоротити тривалість цього процесу за рахунок багатоступінчастої схеми очищення в шести технологічних відсіках з використанням інтенсивної дрібно-пухирчастої аерації, збільшити ступінь очищення до 95%, отримати високу продуктивність, використовуючи мінімальну площу ділянки. Автономна каналізація не вимагає додавання бактерій ззовні, добавки будь-яких біологічних препаратів або хімічних речовин. Накопичення в процесі роботи станції надлишкового мулу може використовуватися як добриво на присадибній ділянці.

Дана технологія очищення господарсько-побутових стічних вод базується на використанні механічних (відстоювання) і біологічних (анаеробне і аеробне окислення) методів і складається з нижченаведених [1].

Зона денітрифікації. Стічні води надходять в установку, де розташована корзина для затримання великих покидьків (туалетний папір, сміття і т.д.) і піску. В установці передбачена зона денітрифікації. Де відбувається процес окислення органічних речовин киснем, входить до складу нітритів і нітратів, водночас відновлення азоту, який видаляється в атмосферу. Далі стічні води надходять в блок біологічного очищення.

Зона біологічного очищення. Другий етап очищення проводиться біологічними методами в аеротенках. В аеротенках відбувається переклад частини пов'язаного азоту в газоподібний стан і виділення його в повітря. Окислення відбувається киснем з повітря, що нагнітається повітродувки через систему дрібно-бульбашкового пневматичної аерації. Використання в системі аерації мембранних аераційних елементів дозволяє значно знизити витрати електроенергії та зменшити потужність повітродувки. Використання в системі аерації мембранних аераційних елементів дозволяє значно знизити витрати електроенергії та зменшити потужність повітродувки. Термін служби мембранних аераторів значно вище звичайних, вони не вибагливі в експлуатації і не вимагають спеціального очищення. Біологічне очищення в аеротенках здійснюється колонією вільно плаваючих мікроорганізмів

- активним мулом.

Зона відстоювання. Видалення затриманих забруднень проходить в відстійнику. Його конструкція дозволяє отримувати ефективне розділення суміші активного мулу та очищеної води.

Система озонування. Для знезараження і знищення неприємного запаху стічних вод передбачено введення агенту озону. Знезараження очищеної води відбувається озоном, подається від озонатора в повітропровід.

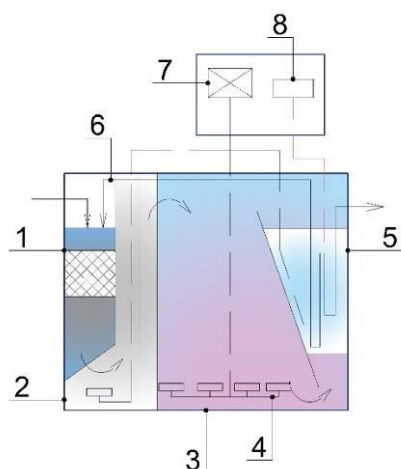


Рисунок 1 – Установа очистки стічних вод «УМКА-БІО»:

1. Решітка для затримання сміття
2. Зона денітрифікації
3. Зона біологічної очистки
4. Система аерації
5. Зона відстоювання
6. Система рециркуляції мулу
7. Повітродувка
8. Система озонування

Дана установка очищення стоків «УМКА-БІО» дозволяє забезпечити очистку господарсько-побутових стоків з кількістю проживаючих осіб від 1 до 4 або де стоків не більше 0,8 кубів на добу: приватних будинків, котеджів, аптек, невеликих магазинів тощо. Одна з переваг установки УМКА-БІО є розміри санітарно-захисної зони. Санітарно-захисна зона установки УМКА-БІО від 1,5 - 25 м.куб / добу становить - 5 м. Показники якості вхідної і очищеної води наведені в таблиці.

Таблиця 1 – Показники якості вхідної і очищеної води

Назва	Одиниця виміру	Показники	
		вхідна вода	очищена вода
Завислі речовини	мг/л	< 500	15
БСКпов	мг O ₂ /л	< 350	15
ХСК	мг O ₂ /л	< 400	30
Амонійний азот	мг/л	< 50	2,5
Хлориди	мг/л	< 400	знижується на 5 - 10%
Фосфати	мг/л	< 20	2,5
СПАР	мг/л	20	0,5
ПАР	мг/л	20	0,01
Сульфати	мг/л	до 80	80
Нітрати	мг/л	<45,0	39,0
Нітрити	мг/л	<3,3	0,27
Жири рослинні та тваринні	г/куб.м	<50	15
Нафтопродукти	мг/л	<0,6	0,3

Висновок. Впровадження автономної каналізації для очищення господарсько-побутових стічних вод найкращим чином підходить для невеликих приміщень, з використанням біологічних методів очистки і дозволить знизити навантаження на

навколишнє природне середовище з мінімальними затратами без патогенних бактерій і запахів.

Перелік використаних джерел

1. Паспорт та інструкція з експлуатації УМКА-БІО-0,8-5,0(SS). – Режим доступу: <https://ete.net.ua/wp-content/uploads/2020/05/pasport-ta-instrukciya-po-ekspluataczii-umka-bio-08-5-ss.pdf>.

2. Офіційний сайт компанії Ecology Tech Energy. Заголовок з екрану: Очистные сооружения от 0,8 до 8,0 м.куб/сутки. – Режим доступу: <https://ete.net.ua/ru/product/ochistnye-soorygeniya-ot-08-do-8/>.

УДК 504.06

Грементя Г.І., студентка гр. 1-ШЗ-17**Науковий керівник: Кулина С.Л., викладач-методист
ДВНЗ "Червоноградський гірничо-економічний коледж"****ЗБЕРЕГТИ БДЖІЛ - ЗБЕРЕГТИ БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

Згідно з широкомасштабним дослідженням дисбаланс у природі набрав обсягу, який не має прикладу в історії людства. Однією з глобальних проблем сьогодення є знищення біорізноманіття, спричинене негативним впливом людини на навколишнє середовище.

Відомо, що біорізноманіття забезпечує стабільність та продуктивність екосистем. Біорізноманіття, в першу чергу - це продукт еволюції життя впродовж мільярдів років, який визначається природними процесами, і в який все більше втручається людство. Зникнення біорізноманіття призведе до руйнування існуючих екологічних зв'язків та деградація природних угруповань, дестабілізації біоти, втрати цілісності біосфери та її здатності підтримувати найважливіші характеристики середовища і як наслідок, перехід біосфери в новий стан непридатний для життя людини.

Надзвичайно важливим компонентом біорізноманіття є медоносна бджола. Світ квіткових рослин неможливий без бджіл, адже вони запилюють рослини, які у більшості є цінними продуктами харчування для людини.

Як відомо, в останні роки по всій планеті зменшується популяція бджіл. Причини називають різні – від глобального потепління/похолодання/забруднення і впливу людини на екологію до апокаліптичних, вишукуючи підтвердження в Біблії та інших священних текстах. Сама ця проблема дуже серйозна, адже зникнення бджіл завдасть колосального збитку екосфері планети.

Вперше про загибель бджіл інформація з'явилась наприкінці 2006 р., коли пасічники США повідомили про драматичні масштаби загибелі бджолосімей в різних штатах країни. Багато хто вперше зіштовхнувся з таким явищем, як повна відсутність мертвих бджіл у вуликах і навколо них. У покинутих бджолиних помешканнях було багато розплоду різного віку та значні запаси корму. Інколи можна було навіть застати матку з невеликою кількістю молодих особин. Явище було настільки масштабним, що навіть отримало власну назву - «колапс бджолиних сімей» (КБС). Втрати бджіл на окремих пасіках сягали 90%, в країні загинуло 700 тисяч сімей. Подібне відбулося і в Канаді, де втратили більше 40% бджіл, в Німеччині – 25%, а в деяких місцевостях – до 60%. В околицях Лондона загинуло 2/3 комах, що були до початку зимівлі, та ще 40% в інших районах країни. Таку ж картину спостерігали в Греції, Італії, Іспанії, Польщі, Португалії, Хорватії та Швейцарії.

Вчені досі не з'ясували, що саме вбиває бджіл, але потенційні причини поділяються на 4 категорії:

- Збудники хвороб. Нові віруси та новий грибковий кишечник-паразит убивають бджіл у всьому світі.

- Шкідники. У вулики також можуть потрапляти паразитичні кліщі. Сьогодні багато кліщів стійкі до пестицидів.

- Стрес. Людська діяльність також може підвести бджолині сім'ї до краху. Бджоли, як і люди, не можуть залишатися здоровими, споживаючи лише один вид їжі, тому, оскільки все більше ферм вирощують на масштабних площах культури одного виду, бджолам доводиться літати занадто далеко, щоб отримати необхідне харчування.

- Пестициди. Пестициди, внесені на полях, також відіграють певну роль. Деякі є отруйними для бджіл і були безпосередньо пов'язані із загибеллю бджолиних сімей, тому зокрема Агентство охорони навколишнього природного середовища США (EPA) заборонило цього року 12 пестицидів, шкідливих для бджіл.

Більшість вчених схиляються до геннопаразитичної версії. Зокрема, Америка – країна, де 40% сільськогосподарської продукції генетично модифіковано. В геном рослин вбудовано ген ґрунтової бактерії – бета-токсин, що має вражати ворогів зелених насаджень. Але генетики не врахували, що крім шкідника на квітучу капусту або кукурудзу може присісти і бджола...

Найімовірніше, комахи покидають вулики перед загибеллю, залишаючи спеціальні репеленти – запах небезпеки. Про це свідчить той факт, що порожні вулики з великою кількістю меду здорові бджоли обминають. Які наслідки? Пилок рослин постачає бджолиний сім'ї захисні засоби від бактерій та грибків, але не кожен пилок відповідає запитам бджіл. В більшості розвинутих країн розповсюджено індустріальне бджільництво, організоване не тільки для виробництва меду, але й для масштабного запилювання сільгоспугідь. Вирощування монокультур потребує широкого застосування пестицидів. В результаті використання хімії величезні угіддя залишаються без природних запилювачів. Отже, тривогу у зв'язку з втратою бджіл висловлюють не лише пасічники, але й фермери. Сьогодні сільське господарство відчуває дефіцит свого єдиного запилювача – медоносних бджіл, і потерпає від значних збитків.

Людство забуло, що бджільництво – це не тільки корисні продукти, але й запилення, це вся наша їжа – фрукти, овочі, продукти тваринництва! Не буде бджіл, не буде й рослин. Не буде чим годувати тварин – не буде й м'яса та молока. Пасічники стверджують, що слово “медичина” походить від слова “мед”. Цей цілющий продукт містить фруктозу (38%), воду (18-20%), глюкозу (31%), мінеральні речовини (0,1-0,2%), сахарозу (1,5-3%), біогенні стимулятори, природні гормони, декстрини (5%), протеїни (0,1-2,3%), ароматичні речовини, солі органічних кислот (яблучної, лимонної, винної, щавелевої), макро- і мікроелементи (Ca, Fe, P, Mg, K, Si, Co, Ge, Au та ін.), ферменти (інвертазу, амілазу, глікотеназу, фосфотазу та ін.), вітаміни (A, B1, B2, B3, B5, B6, H, K, C, E, PP), фолієву кислоту.

За оцінками вчених університетів Німеччини і Франції, внесок медоносних бджіл та інших комах-запилювачів у виробництво сільгосппродукції складає 153 млрд. євро, або 9,5% від вартості всіх харчових продуктів, що споживає людство. З вказаної суми 50 млрд. відведено на овочі, 50 – на фрукти, 39 – на олійні культури, решта - на каву, какао, спеції та інші категорії продуктів. Якщо осмислити наведені факти, можна зробити висновок: зникнення бджіл може завдати у світі збитків на приблизно в 350 млрд. євро. Однак, загальні втрати значно перевищать цю суму, адже практично неможливо оцінити внесок бджіл у підтримку біорізноманіття на планеті, крім того продукти бджільництва мають унікальну властивість відновлювати нормальну роботу більшості систем і органів людського організму.

На жаль, все вищесказане – це не просто слова, механізм знищення біорізноманіття вже запущений... Можливо, усвідомивши важливість цих медоносних комах, люди почнуть бережно до них ставитись, скоротять використання гербіцидів і пестицидів в період вегетації, будуть висаджувати медоносні рослини на своїх присадибних ділянках, займатись бджолярством і примножувати цю корисну справу. Бджоли віддячать сторицею.

Отже, пам'ятаймо, що людина – лише один з елементів екосистеми. Наше вторгнення до природних процесів може привести до загибелі самої людини. Але сподіваймося, що надія є.

Перелік посилань

1. Збереження біорізноманіття України : Друга національна доповідь / Я.І.Мовчан, Ю.Р.Шеляг-Сосонко (заг. ред.). – К. : Хімджест, 2003 .- 110 с.
2. Охорона біорізноманіття: теоретичні та прикладні аспекти: зб. наук.-техн. пр. / ред.: Д. Л. Дудюк ; Укр. держ. лісотехн. ун-т. - Л., 2000. - Вип. 10.3. - 316 с.
3. Криницький, Г. Т. Охорона біорізноманіття: теоретичні та прикладні аспекти / Г.Т. Криницький, П. Р. Третяк // Наук. вісн. Дослідж., охорона та збагачення біорізноманіття. - 1999. – Вип. 9.9. - С. 15-25.

УДК 628.3

Кульбач М.О., студентка гр. 101-17-1Ш

Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ОЧИСТКА СТИЧНИХ ВОД ЧИСТИМ КИСНЕМ

Поділ, збір і очищення стічних вод відіграють життєво важливу роль в захисті здоров'я населення, водних ресурсів і дикої природи. Очищення стічних вод нафтохімічних заводів – складна й коштовна справа, особливо коли необхідно дотримуватись вимог експлуатаційних дозволів і національного екологічного законодавства, що регулює скидання очищених стічних вод в громадські очисні споруди або природні водойми, такі як річки, озера й океани.

Очищення стічних вод можна значно поліпшити, використовуючи промислові гази, такі як чистий кисень. Його використовують для поліпшення процесів біологічної асиміляції і окислення на очисних спорудах, або запобігання небажаних запахів в магістралях нафтопереробних заводів чи резервуарах для зберігання.

Чистий кисень успішно застосовується в процесі виробництва активного мулу для очищення стічних вод різних промислових підприємств і нафтопереробки більше 30 років. Процес активного мулу є найбільш широко використовуваною формою біологічної очистки від органічних забруднювачів у стічних водах в усьому світі [1].

Системи очищення стічних вод Solvox від Linde [2] – це приклад технології очищення з використанням чистого кисню, яку можна використовувати в оригінальному дизайні установок активного мулу або модернізувати вже існуючі очисні споруди (Рисунок 1).

Головне застосування, в більшості випадків, полягає в збільшенні потужності існуючих заводів, які перевантажені або відчувають великі коливання попиту розчиненого кисню. Такий підхід дозволяє використовувати переваги чистого кисню в існуючих виробничих площах і поліпшити операційну продуктивність; наприклад, зниження виробництва надлишкового осаду, зниження викидів летючих речовин, зниження енергоспоживання, кращий осад біомаси і просте встановлення.

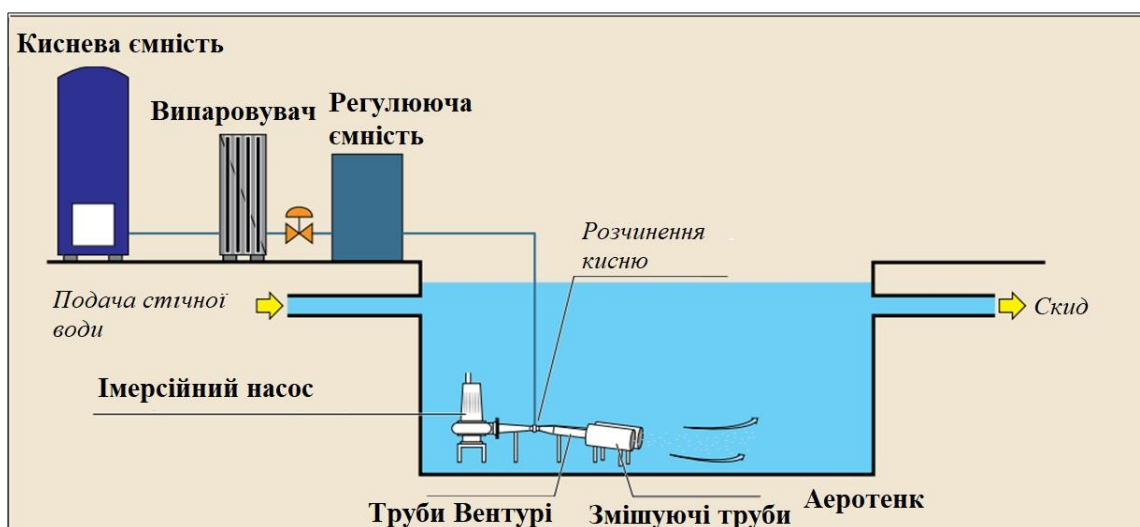


Рисунок 1. Технологія очистки води Solvox-V

Ефективне перенесення кисню і процес змішування є важливими компонентами всіх аеробних процесів очищення стічних вод. Вони можуть легко досягатися за допомогою обладнання, яке постачає повітря або чистий кисень. Однак традиційні системи аерації,

розраховані на фіксований масообмін, часто не можуть відповідати мінливості або підвищеним вимогам до інтенсивності переносу кисню в процесі з активним мулом, особливо коли робочі температури перевищують розрахункові значення продуктивності аерації, зазвичай близько 20°C. Системи на основі чистого кисню, з іншого боку, мають потенціал для значного поліпшення процесу аерації за рахунок збільшення, або повної заміни, частини існуючої системи аерації, навіть при температурі > 30°C.

Чистий кисень здатний підтримувати більш високу інтенсивність аерації тому що повітря містить тільки одну п'яту частину кисню. Процес активованого мулу вимагає позитивного рівня розчиненого кисню, принаймні >2 мг / л, щоб бути ефективним. У міру підвищення температури фонове розчинення кисню залишається постійним, рушійна сила повітря ефективно знижується. Поєднана постійна подача розчиненого кисню з ефективним перемішуванням гарантує максимально ефективну біологічну очистку мікроорганізмами в середовищі, де перенесення кисню відповідає їх вимогам.

Концепція Solvox полягає у введенні чистого кисню в процес очищення стічних вод через спеціально розроблене обладнання для подачі чистого кисню. Устаткування налаштоване на роботу разом з існуючим обладнанням для аерації і задовольняє потребу в кисні біомаси, що утворюється під час синтезу та окислення біорозкладних забруднювачів. Часто існуюче обладнання для аерації досягає максимальної інтенсивності передачі через обмеження, викликані характером стічних вод, температурою роботи або зниження ефективності через спрацювання устаткування.

Кисневі рішення Solvox також можна використовувати для запобігання неприємного запаху стічних вод, які перекачуються в великі напірні трубопроводи і мережі. Додавання кисню запобігає природній появі бактерій на стінках труб через споживання хімічно зв'язаного кисню і виробляючи сильно пахучі сполуки, такі як сірководень і меркаптани. Такий склад може швидко призвести до корозії трубопровідної мережі і допоміжного обладнання. Для додавання кисню за допомогою обладнання Solvox потрібні початкові низькі капіталовкладення. Воно розроблено для гнучкої експлуатації, тому обладнання можна адаптувати до сезонних потреб [3].

Попит на ефективні та рентабельні технології очищення стічних вод в нафтопереробному і нафтохімічному секторі обумовлений не тільки постійним посиленням екологічного законодавства, а й власним бажанням сектора слідувати програмі сталого розвитку і брати на себе відповідальність за управління продукцією. Однак нафтопереробні та нафтохімічні компанії постійно стикаються з проблемою досягнення балансу між прибутковістю своєї діяльності та забезпеченням мінімального впливу промислових процесів, пов'язаних з виробництвом і застосуванням хімічної продукції, на навколишнє середовище. Цю проблему можна частково вирішити, використовуючи систему очистки стічних вод чистим киснем. З його допомогою можна збільшити потужності існуючих заводів, які перевантажені або відчувають великі коливання попиту розчиненого кисню. Це дозволить використовувати переваги чистого кисню в існуючих виробничих площах і поліпшити їх операційну продуктивність.

Перелік використаних джерел

1. Довідник сучасних технологій з очищення природної і стічної води та обладнання / під заг. ред. І. В. Панасюка ; Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. – Київ : Медінформ, 2016. - 245 с. : іл., табл. - Бібліогр.: с. 231-234.
2. Офіційний сайт компанії Linde. Заголовок з екрану: Industrial Gases. SOLVOX® OxyStream. – Режим доступу: https://www.linde-gas.com/en/products_and_supply/aquaculture/solvox_oxystream/index.html.
3. Gurney Darren. Innovations in wastewater treatment. – Режим доступу: <https://cdn.digitalrefining.com/data/articles/file/1844371922.pdf>.

УДК 628.3

Шило Д.О., студентка гр. 101-17-1П**Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища**

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ГІДРОХВИЛЬОВИЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ПРОМИСЛОВИХ СТИЧНИХ ВОД

Забруднення води є однією з найсерйозніших проблем ХХІ століття. Людство витрачає дедалі більше прісної води, запаси якої обмежені і становлять усього 3% від загальної кількості води на планеті. Забруднена, а отже, зіпсована, вода у природних умовах не може швидко відновлюватися. На одній з останніх нарад у Всесвітній організації охорони здоров'я особливо наголошувалося на тому, що близько 80% усіх захворювань спричинені саме неякісною питною водою. Нині для очищення води використовують різні види сорбентів – поглиначів забруднень. Однак часто сорбенти вбирають у себе настільки небезпечні речовини, що самі перетворюються на чинник небезпеки для довкілля. Тому науковці працюють над розробкою альтернативних водоочисних технологій, зокрема безреагентних методів, що ґрунтуються на застосуванні фізичного впливу на рідину і не потребують витратних матеріалів, фільтрів, сорбентів [1].

Всі відомі способи пов'язані з великими капітальними витратами на будівництво і енергетичними витратами, матеріалами і супутніми екологічними проблемами. Відмінною особливістю запропонованої технології, по відношенню до відомих світових аналогів, є те, що очищення і знесолення морської води проводяться тільки за рахунок фізичних процесів, що здійснюються безпосередньо в воді.

Гідрохвильовий метод – це авторське ноу-хау, яке не має аналогів у світовій практиці. Його головна відмінність – у відмові від традиційних способів нагріву рідини і використанні замість них механічних і частотних впливів (термодинамічних циклів). Застосування звичних теплообмінних систем супроводжується утворенням різних відкладень - «накипу», проте нова технологія позбавлена цього недоліку. Метод полягає в наступному: при проходженні рідкого потоку через гідродинамічний теплогенератор виникає ефект обтікання «тіла». В результаті в рідині утворюються вакуумні порожнечі, усередині яких йде процес пароутворення при температурі набагато нижче 100°C (наприклад, при 30°C), за рахунок чого заощаджується значна кількість енергії. Додатковий високочастотний вплив викликає ефективну термоокислювальну реакцію, яка призводить до руйнування молекул забруднюючих речовин, в тому числі складних органічних сполук і важких металів. За допомогою контактних теплообмінних процесів йде інтенсивне пароутворення з подальшою конденсацією. В результаті утворюються чиста дистильована вода і вологий муловий осад, який має IV клас небезпеки. При цьому вихідні стічні води могли мати сполуки I та II класів небезпеки. Тобто токсичність відходів істотно знижується, і з рідкої фази вони переходять в тверді шлами.

Гідрохвильова установка ВОДОПАД-1200 представлена на рисунку являє собою функціонально закінчений модуль водоочистки, що працює від мережі змінного струму 380/220 В. Установка має всю необхідну автоматику і дозволяє в безперервному режимі очищати до 50 м³/год солоної або забрудненої води. При роботі установки стічні води з ємності-накопичувача насосом надходять в міжтрубному порожнину конденсатора, де підігріваються паром до температури 50°C. Далі стічні води надходять на гідрохвильову обробку в гідродинамічному теплогенераторі, в якому здійснюються такі процеси: перемішування (диспергування) розчину; підігрів стічних вод до температури 95°C; деструкція великих органічних молекул з утворенням газів і парів низькокиплячих рідин (<100°C), які необхідно вивести на спалювання або газоочистку для уникнення в

подальшому піноутворення.

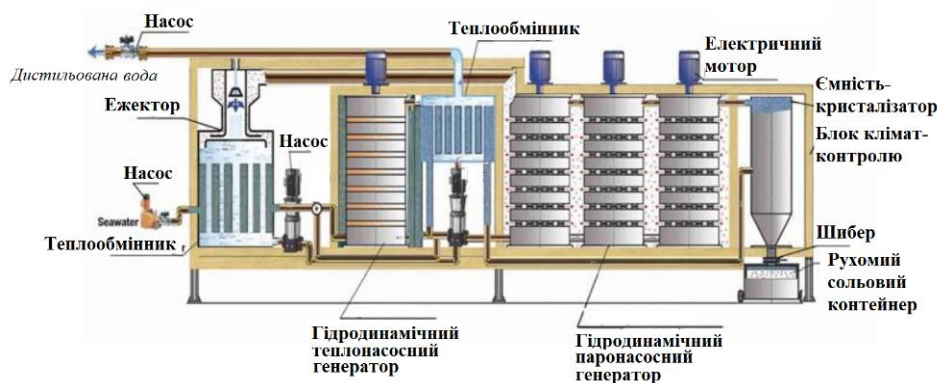


Рис. 1 – Схема гідрохвильової установки ВОДОПАД-1200

У гідродинамічному парогенераторі відбувається випаровування води ($2 \text{ м}^3/\text{год}$). У гідродинамічному генераторі при обтіканні кавітаторів виникають області кавітації, тиск в яких близько до тиску насичених парів води, що протікає біля їхніх кордонів. Пара з каверн відводиться за допомогою ежектора конденсатора, встановлюючи розрідження в кавернах, при якому температура кипіння води встановлюється $\sim 80^\circ \text{C}$. При цьому на виході з ежектора пар стискається і нагрівається до температури $\sim 100^\circ \text{C}$. Інтенсивне випаровування води при гідроволнової кавітації супроводжується відповідним охолодженням води, що циркулює за допомогою насоса через відстійник (кристалізатор) на вхід гідродинамічного теплогенератора, що використовується для охолодження циркулюючої очищеної води з емності насосом для повної конденсації пари. При цьому домішки періодично концентруються в нижній частині відстійника і витягуються в пересувний контейнер, де вони в подальшому можуть висушуватися гідродинамічним теплогенератором, навіть при наявності киплячих при високій температурі рідин за рахунок використання в теплогенераторі відповідного теплоносія (наприклад, кремній органічної рідини з температурою кипіння до 350°C) [2].

Ефективність очистки води гідрохвильовим методом

Речовина	Концентрація речовин $C_{ст}$, мг/л		Ефективність очистки, %
	До очистки	Після очистки	
Зважені речовини	58000	10	99
Fe^{2+}	3700	100	97
Fe^{3+}	1500	100	93
Mn	400	10	97
Мінералізація	10300000	175000	98

Таким чином основними перевагами гідрохвильового методу є можливість безреагентним способом видаляти всі типи забруднень; відсутні фільтри, сорбенти, іонообмінні смоли, виключається використання хімреагентів; собівартість 1 тонни виробленої прісної води з морської не перевищує 8,46 грн.; забезпечена повна екологічна безпека; можливо виділення солей у вигляді твердого осаду з їх поділом за хімічним складом; встановлення при великій продуктивності ($50 \text{ м}^3/\text{год}$), має малі габарити і розміщується в стандартному контейнері; не потрібно великих тимчасових і капітальних витрат на будівництво комплексу.

Перелік використаних джерел

1. Прес-служба НАН України «Інноваційні водоочисні технології: суть і результати»
2. Офіційний сайт компанії «ТЕРОС-МІФІ» [Інтернет джерело] Режим доступу: <https://www.o8ode.ru/article/dwater/purewater/teros>.

УДК 628.3

Лисенко О.А., студентка гр. 183-18ск-1П

Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

СУЧАСНИЙ СПОСІБ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ ВОДИ

Біологічна очистка є найбільш передовим і перспективним напрямком в очищенні стічних вод, тому що для здійснення процесу зазвичай використовуються бактерії різних видів, але також це можуть бути нижчі гриби і водорості, найпростіші і навіть деякі багатоклітинні, такі як червоні черви і мотиль. Однією з особливостей біологічного методу очищення є можливість підбору певних живих організмів для оптимального очищення стічних вод заданого хімічного складу. Так, бактерії родів *Nitrobacter* і *Nitrosomonas* здатні окислювати азотовмісні сполуки в процесі харчування, утворюючи біомасу активного мулу.

Він являє собою темно-коричневу або чорну рідку масу з землистим запахом, яка при відстоюванні утворює осідають пластівці. Завдяки цьому активний мул може бути порівняно легко відділений від води після завершення процесу очищення. Самі мікроорганізми, як правило, знаходяться в активному мулі не поодиночці, а в складі колоній, званих зооглею. Залежно від складу води, що очищається і умов проведення процесу очищення зооглею можуть мати різну форму: кулясту, деревоподібну тощо.

У загальному випадку всі використовувані в біоочистку мікроорганізми можна розділити на дві великі групи, що визначають характер проведення процесу: аеробні і анаеробні [1]. Аеробні організми споживають кисень в процесі харчування, необхідний їм для окислення речовин. У свою чергу анаероби не потребують кисні. Для процесу очищення використання мікроорганізмів того чи іншого типу визначає характер проведення процесу і необхідне для його здійснення обладнання.

Біологічне очищення може проводитися в наступних умовах:

- біологічні ставки;
- поля фільтрації;
- біофільтри;
- аеротенки (оксітенкі);
- метантенки.

У перших двох випадках використовуються вкрай прості споруди.

Біологічний ставок – це природний або штучна водойма з, як правило, природною аерацією, в якому живуть мікроорганізми активного мулу.

Поле фільтрації являє собою ділянку ґрунту (пісок, глина, суглинок або торф), через який здійснюють фільтрацію води і її очищення за рахунок містяться в ґрунті мікроорганізмів.

Споруди такого типу не здатні працювати з сильно забруднені водами при великій витраті. У той же час вони майже не вимагають експлуатаційних витрат і постійного контролю з боку людини.

Біофільтр – це споруда, в якому очищення води здійснюється шляхом фільтрації через шар завантажувального матеріалу, покритого шаром аеробних мікроорганізмів, який також називається біоплівки.

Для забезпечення достатньої кількості кисню, необхідного організмам для біорозкладання забруднювачів, передбачається повітророзподільна система. Однак аерація може здійснюватися і природним шляхом.

Аеротенк є більш складним очисною спорудою, в якому аерація здійснюється штучним чином. Як випливає з опису, в ньому проводиться очистка аеробними мікроорганізмами. Перед подачею в аеротенк вода попередньо змішується з активним мулом. Аерація в аеротенках не тільки насичує середу киснем, стимулюючи процеси біорозкладання забруднень, але і забезпечує додаткове перемішування [2]. Зазвичай для аерації використовується атмосферне повітря, але в разі окситенків замість нього використовується технічний кисень, що значно збільшує ефективність процесу.

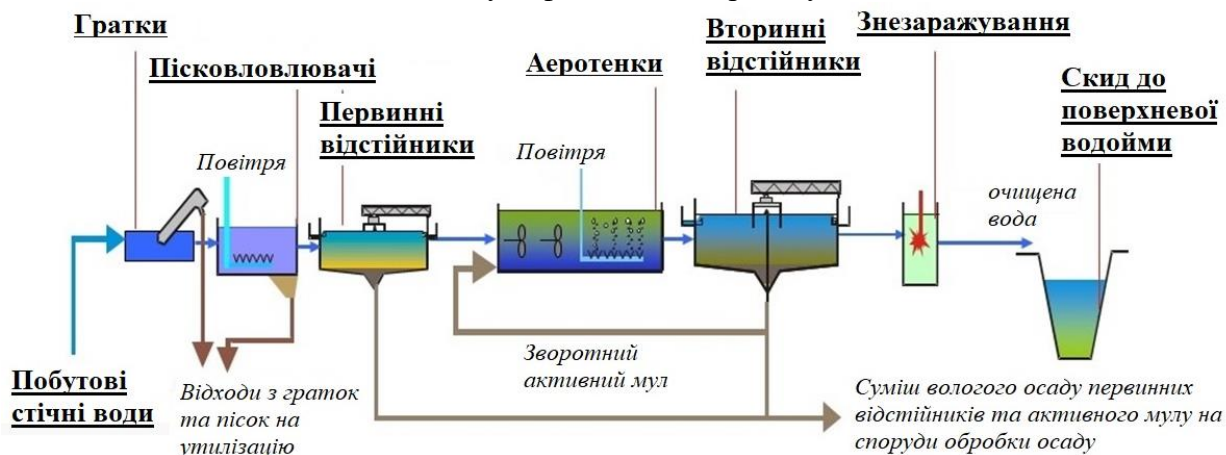


Рисунок 1 – Схема повної біологічної очистки побутових стічних вод

Біологічне очищення стічних вод анаеробними організмами переважно проводиться в метантенках. Відмінною особливістю такого очищення є відсутність потреби в кисні і отримання біогазу в якості продукту життєдіяльності анаеробних бактерій. Також в метантенк зазвичай подається не сама вода, а випадає в відстійниках концентрований осад, який необхідно піддати бродінню.

Для інтенсифікації процесу бродіння в метантенку може бути передбачений додатковий підігрів. При цьому виділяють мезофільне зброджування, що проводиться при 30-35 °С, і термофільне зброджування, що проводиться при 50-55 °С. Сам процес анаеробного розкладання досить складний і протікає в кілька стадій, а на завершальній стадії відбувається утворення метану, що є екологічно чистим паливом.

Таким чином, перевагою аеробного очищення є висока швидкість і використання речовин в низьких концентраціях. Істотними недоліками, особливо при обробці концентрованих стічних вод, є високі енерговитрати на аерацію і проблеми, пов'язані з обробкою і утилізацією великих кількостей надлишкового мулу.

Аеробний процес використовується при очищенні побутових, деяких промислових і свинарських стічних вод. Перевагою анаеробного процесу є також щодо незначне утворення мікробної біомаси.

До недоліків слід відносити неможливість видалення органічних забруднень в низьких концентраціях. Для глибокого очищення концентрованих стічних вод анаеробну обробку слід використовувати в комбінації з подальшою аеробною стадією. Вибір технології та особливості обробки стічних вод визначається вмістом органічних забруднень в них.

Перелік використаних джерел

1. Офіційний сайт компанії ВІЛО Україна. – Заголовок з екрану: Ефективне біологічне очищення. <https://cms.media.wilo.com/cdndoc/wilo110740/4644189/wilo110740.pdf>.
2. Офіційний сайт компанії ENCE GmbH. Заголовок з екрану: Методи и способы очистки воды. <https://oil-filters.ru/water cleaning methods/#water purification methods classif>.

УДК 504.064

Куриленко Л.О., студентка-магістр, гр.183м-19з-1 III
Науковий керівник: Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ДООЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ У ПОБУТОВИХ СИСТЕМАХ ФІЛЬТРІВ УЛЬТРАТОНКОЇ ОЧИСТКИ

Одним із найважливіших і актуальних проблемних задач сьогодення є забезпечення населення питною водою нормативної якості, оскільки водопровідні системи старіють та збільшується негативний вплив найбільш поширених у воді екологічно небезпечних компонентів як на організм людини та і на довкілля.

Нами проаналізовано і показано, що надлишкове залізо накопичується в організмі людини і руйнує печінку, імунну систему, збільшує ризик інших захворювань. Марганець зазвичай знаходять у воді, що містить залізо. Надлишок марганцю теж небезпечний: його накопичення в організмі може призвести до захворювання нервового характеру, а також разом з залізом до забруднення ґрунтів і поверхневих водойм.. Солі натрію, які присутні у всій природній воді, хоча і не утворюють ні накипу при кип'ятінні, ні осаду в суміші з милом, але їх високі концентрації посилюють корозію металів, негативно впливаючи на водопровідні мережі та можуть надавати питній воді неприємного присмаку, тобто погіршують її органолептичні властивості, що також нормуються. Наявність у воді нітратів вказує на те, що вона забруднена органічними речовинами. Навіть незначна концентрація нітратів 10-20 мг/л, може викликати серйозні захворювання. Присутність фтору у воді може бути як корисною, так і шкідливою, в залежності від концентрації. Так, його концентрація у питній воді близько 1 мг/л зменшує можливість виникнення карієсу, а більше 4 мг/л спричиняє серйозні захворювання кістково-опорного апарату людини.

Для нормалізації складу води як в умовах централізованої водопідготовки та, зокрема, в домашніх умовах, нами пропонуються процеси мембранної водоочистки. Раніше вони практично не застосовувалися для очищення природних та підземних вод через високі експлуатаційні витрати. Але внаслідок підвищення вимог до якості питної води, а також погіршення її якості із-за застарілих систем водопостачання, зацікавленість до використання мембранних фільтрів зростає.

До основних мембранних методів розділення та очистки екологічно небезпечних речовин, що містяться у воді відносяться зворотний осмос, нано-, ультра- мікрофільтрація. За ефективністю очистки мембранні системи сьогодні не мають собі рівних. Так при їх застосуванні рівень вилучення забруднювачів сягає практично 97...99,9 % для будь-якого з їх різновидів.

Серед технологічних стадій підготовки питної води на першому місці стоїть процес мікрофільтрації за допомогою якого з води видаляються крупні колоїдні частинки розмірами 0,02...10 мкм. та який пропонується нами для застосування в домашніх системах доочищення водопровідної води. Сема такого фільтру наведена на рис. 1.

Фільтри ультратонкої очистки належать до, так званих баромембранних методів, в яких використовують напівпроникні мембрани, а процес очищення відбувається під дією тиску води, що перевищує осмотичний тиск розчинів. Процес мікрофільтрації проходить під дією різниці тисків з обох боків мембрани. Мікрофільтрацію проводять при порівняно малих робочих тисках (рівня десятих і сотих частин МПа), що саме важливо для малогабаритних домашніх систем водоочистки, які не потребують високої продуктивності.

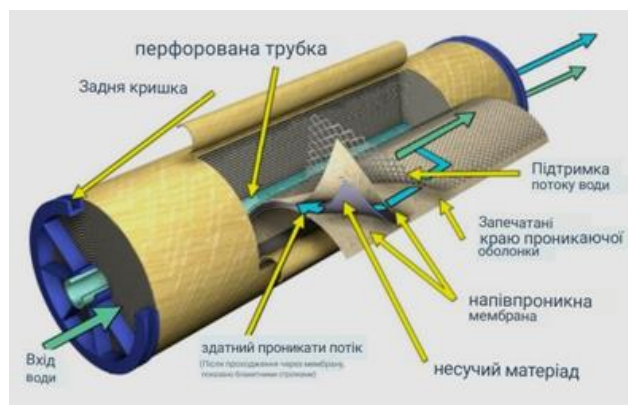


Рисунок 1 – Схематичне зображення фільтра ультратонкої очистки

Фільтри ультратонкої очистки не пропускають частинки та розчинені речовини розміром понад 2 нм, при цьому вони краще затримують двозарядні, ніж однозарядні іони. В цих процесах використовують в основному асиметричні мембрани, де тонкий відносно щільний верхній шар завтовшки 0,1–1,0 мкм нанесений на підкладку з поруватою структурою (50–150 мкм). Оскільки гідравлічний опір практично повністю локалізований у верхньому шарі, потік через такі мембрани обернено пропорційний його товщині. Фільтри ультратонкої очистки, які характеризуються відносно невеликою затримувальною здатністю по відношенню до одновалентних іонів, можуть успішно застосовуватись для очищення води від фторидів, заліза, сульфатів та інших хімічних елементів, ефективно знижуючи їх кількість.

Слід зазначити на ефективність очищення води впливає не тільки тиск, а й величини конверсії (відношення потоку пермеату до вихідних витрат води), іонні сили, проникність мембран, що в кінцевому результаті визначають коефіцієнт затримування F^- -іонів при нанофільтраційному очищенні природних вод.

Проведений аналіз впливу тиску води у фільтрі в інтервалі 0,2–1,3 МПа на коефіцієнт затримування різних аніонів однієї валентності (F^- , Cl^- і їх суміші) при використанні мембрани показав, що мінімальна кількість фторид-іонів в очищеній воді (пермеаті) спостерігається саме при низькому тискові (0,2–0,4 МПа). Підвищення ж тиску збільшує ефект затримування іонів більшого радіусу (Cl^- , I^-), причому вихід пермеату із зростанням тиску підвищується більше для розчинів, які містять йодид, ніж для фторовмісних вод, що свідчить про різні величини їх осмотичного тиску.

Підвищення конверсії призводить до зниження затримування всіх аніонів. Використання фільтра ультратонкої очистки при очищенні підземної води з вихідним вмістом солей 2035 мг/дм³ і фторид-іону 13,5 мг/дм³ призводить до зниження цих параметрів відповідно до 230 мг/дм³ та 0,7 мг/дм³ і отримання питної води необхідної нормативної якості. Причому процес очищення фільтром ультратонкої очистки конкурентоздатний, оскільки може відділити не тільки двовалентні іони (Ca^{2+} , SO_4^{2-} та ін.), але й забезпечити при оптимальному тискові селективне розділення іонів однакової валентності, не знесолюючи воду повністю.

До переваг запропонованої до широкого впровадження в домашніх системах доочистки води технології слід віднести відносно малі експлуатаційні витрати та досить низьку їх вартість з відносно довгій тривалістю (5–6 років) служби мембранних матеріалів, а також компактність, надійність, простоту обслуговування.

Ефективність, або експлуатаційні властивості мембрани визначаються двома параметрами, а саме: її селективністю й об'ємним потоком через мембрану (тобто питомою продуктивністю), яка в домашніх системах доочистки питної води наближається до максимального рівня (99,9 %) для будь-якого з розглянутих різновидів забруднювачів.

УДК 504.064

Куян Є.С., студентка-магістерка, гр.183м-19з-1Ш**Науковий керівник: Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна****ЗНИЖЕННЯ ВИКИДІВ ПИЛУ ЦЕМЕНТНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ
ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОФІЛЬТРА**

Серед промислових виробництв України одним з найбільших джерел забруднення навколишнього середовища є будівельна галузь, та зокрема, цементна промисловість, що розвивається динамічними темпами, збільшуючи свої потужності і тим самим завдаючи більшої шкоди навколишньому середовищу, оскільки виробництво цементу супроводжується газопиловими викидами та скидами стічних вод після охолодження на певних процесах.

Виробництво цементу організують по «сухий», «мокрій» або змішаній технологічних схемах. Відомо, що більшим джерелом пилових викидів є «суха» схема. Набагато сприятливіша для ефективного пиловидалення мокра схема, яка дає унаслідок зволоженості матеріалів менші концентрації пилових викидів і значно менший сумарний рівень викидів. Проте економічним, продуктивнішим і, отже, частіше вживаним (особливо на нових підприємствах) є сухий спосіб. Тому, виходячи із виробничої специфіки такого способу, цементні підприємства найбільше впливають на атмосферне повітря. Обсяги забруднюючих речовин, що надходять в атмосферу є значними, тому виникає потреба у застосуванні устаткування для очищення викидів.

Дослідження процесу розсіювання газопилових викидів цементного підприємства проводилося нами в умовах ПрАТ «HeidelbergCement Кривий Ріг», де виготовляється три види готової продукції цемент (універсальний, високоміцний, для будівельних розчинів, стійкий до корозії); бетон; щебінь. Сировиною для виробництва цементу служать вапняк і глина, які змішують у певному співвідношенні (75 - 80% вапняку і 20-25% глини). Більшість виробничих процесів на підприємстві супроводжується емісією в навколишнє середовище забруднюючих речовин у вигляді цементного пилу, ртуті, сажі, сірчистого ангідриду, оксидів азоту, різних вуглеводів, марганцю, ванадію, та ін., що негативно впливають на стан атмосферного повітря, утворюючи смог, кислотні дощі та зменшуючи прозорість атмосфери.

Істотними джерелами викидів пилу є ділянка підготовка сировини, печі для випалювання, клінкерні холодильники, цементні млини. Головна особливість цих процесів полягає в тому, що гарячий відпрацьований газ та повітря проходить через подрібнений до дрібнодисперсного стану матеріал, що призводить до утворення суміші газу і твердих частинок. Їх властивості залежать від вихідного матеріалу, тобто сировини, клінкеру або цементу. Особливо екологічно небезпечними є викиди пилу, що надходять в атмосферу з системи аспірації випалювальних печей, зважаючи на наявність в них токсичних домішок. Проте, хімічний і мінералогічний склад самого цементного пилу подібний природному каменю, тому його вплив на біоту вважається шкідливим, але не токсичним.

Шляхом обстеження джерел пилових викидів на заводі та відповідних розрахунків було визначено рівень екологічної небезпеки викидів за індексами забруднення атмосфери наступними речовинами: пил цементного виробництва (30), оксид азоту (0,08), діоксид сірки (0,065), оксид вуглецю (3), свинець (0,0001), оксид алюмінію(0,01) та діоксин селену(0,03). (У дужках наведена величина фактичної середньодобової концентрації речовин, мг/м³).

У ході досліджень було виявлено, що концентрації пилу в умовах указанного підприємства на межі санітарно-захисної зони - СЗЗ (II клас, 500м) перевищують ГДК в 5 разів – «небезпечний ступінь екологічної небезпеки», оксид азоту та діоксид сірки - приблизно в 1,33 рази, діоксид вуглецю – в 1,66 рази – «слабко небезпечний ступінь», що

відповідає за діючим нормативним документом «неприпустимому рівню» забруднення атмосфери, являючи певний ризик для здоров'я населення, що мешкає на прилеглий до СЗЗ території, особливо за пиловим чинником. Концентрації свинцю, оксидів алюмінію та селену не перевищують середньодобову ГДК та мають безпечний ступінь екологічної небезпеки забруднення атмосферного повітря без ризику для здоров'я населення.

Показано, що є цілком доступні сучасні технічні засоби для зниження викидів пилу в атмосферу (циклони, електростатичні осаджувачі, фільтри), що дозволяють знизити їх і в цементному виробництві на величину до 90%. Зокрема, виготовляються у промислових масштабах декілька типових конструкцій сухих і мокрих електрофільтрів для очищення повітря від технологічних викидів пилу.

За конструкцією електрофільтри аналогічні до електричних сепараторів з коронувальними електродами. Осаджувальні електроди електрофільтрів виконуються у вигляді заземлених металічних вертикальних труб або пластин, а коронувальні - у вигляді металічних стержнів, що встановлюються всередині труб або між пластинами. Коронувальні і осаджувальні електроди монтується в герметичних камерах, через яку в проміжках між електродами проходить газопилова суміш.

За способом регенерації осаджувальних і коронувальних електродів електрофільтри бувають сухі та мокрі. Для подальшої розробки нами обрано електрофільтр сухого типу, який дозволяє вловлювати 99,9 % респірабельного пилу, що практично повністю виноситься за межі СЗЗ підприємства, оскільки не вловлюється типовими циклонами, встановленими в системах аспірації та промислової вентиляції на заводі. Схема електрофільтру сухого типу наведена на рис. 1 у вигляді 3D-моделі



Рис.1. 3D-модель електричного фільтра сухого типу

В обраному горизонтальному електрофільтрі дія сил гравітації є значною протягом всього часу їх переміщення в апараті. Величина сил гравітації визначається швидкістю та в'язкістю газового потоку, а також розмірами й густиною речовини частинок пилу.

В результаті виконаних розрахунків параметрів електрофільтру, що запропоновано встановити на виході системи аспірації випалювальних печей та визначено об'ємні витрати газу за робочої температури викиду, площу перерізу активної зони електрофільтра, розрахунковий ступінь очищення запиленних відхідних газів, швидкість дрейфу частинок до

осаджувального електрода, напругу електричного поля та критичну напругу коронного розряду.

Застосування електрофільтру в системі аспірації випалювальних печей підприємства ПрАТ «HeidelbergCement Кривий Ріг» дозволить знизити пилові викиди практично до рівня ГДК пилу забезпечивши «слабко небезпечний ступінь» екологічної небезпеки пилових викидів в атмосферу та мінімізувати ризик для здоров'я населення в мікрорайоні розташування підприємства.

УДК 621.92+338.65

Махортова Ю.А. студентка гр. 161-19-1,
Науковий керівник: Лисицька С.М., к.с.-х.н.(екологія), доцент кафедри хімії
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка" м. Дніпро, Україна

ХІМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ ЯК ЕНЕРГОРЕСУРСА ДЛЯ ПРИВАТНОГО ГОСПОДАРСТВА

Сьогодні Україна залишається енергодефіцитною державою, яка покриває свої потреби в енергоспоживанні приблизно на 53%, імпортуючи при цьому 75% необхідного обсягу природного газу та 85% сирової нафти та нафтопродуктів. При цьому як країна-учасник ООН та член Європейського енергетичного співтовариства Україна задекларувала свою свідому участь у глобальній політиці, спрямованій на сталий розвиток та зменшення шкідливого впливу на довкілля. Важливе місце в проєкті займають заходи по широкому використанню відновлювальних джерел енергії. Тому вивчення та вирішення проблеми, яка пов'язана з розробкою паливно-енергетичних елементів на основі бруктової вторинної органічної сировини, а також визначення шляхів використання її зольних відходів, що утворюються після спалювання розробленого енергетичного матеріалу, на корисний продукт є своєчасною і актуальною.

Мета дослідження: проведення хімічного аналізу паливних гранул на основі вторинних матеріалів органічного походження та обґрунтування можливості їх застосування як потенційного енергетичного ресурсу в конкретному приватному господарстві з рекомендацією заходів спрямованої утилізації мінеральних відходів.

Задачі дослідження:

- проведення літературного аналізу питання застосування побічної продукції сільськогосподарського виробництва для енергетичних цілей;
- аналіз хімічного складу рослинних відходів конкретного району;
- формування рекомендацій доцільності практичного комплексного застосування рослинних відходів для приватного виробництва паливних гранул у конкретному районі;

За аналізом літературних джерел спочатку були розглянуті хіміко-енергетичні характеристики вторинних однорічних рослинних матеріалів, зокрема вмісту паливних елементів С і Н, теплотворної здатності, зольності, наявності елементів поживного комплексу NPK для найбільш поширених в Україні сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику та ріпаку. Згідно даних енергетичних показників для виготовлення паливних гранул нами проводився вибір раціонального співвідношення складових компонентів рослинних відходів, а саме соняшникового лушпиння – 70% і ріпакової соломи – 30%.

Технологія виготовлення паливних гранул можна реалізовувати гранулятор продуктивністю до 200 кг/год. за певними режимними параметрами:

- підготовка суміші повітряно-сухих матеріалів відходів та завантаження їх через бункер рівними частинами у гранулятор;
- нагрів рослинних матеріалів на поверхні матриці до температури 60 С, експозиція витримки – час;
- обрізка готового продукту спеціальним ножом з регулюванням довжини гранул;
- вивантаження готових гранул через спеціальний лоток у спеціальну ємність, охолодження їх до температури приміщення.

Технічний аналіз параметрів (вологість, зольність, вміст сірки) заздалегідь подрібнених на спеціальних лабораторних вібраційних млинах (MVV-2) повітряно-сухих зразків паливних гранул проводився в лабораторних умовах за загальноприйнятими методиками. Ключовий енергетичний показник – питома теплота згорання (теплотворна здатність)

виготовлених пелет визначалася в калориметрі рідинного типу В-08МА, який призначений для визначення теплоти згорання твердого, рідкого і газоподібного палива.

Повторюваність проведення дослідів трикратна. Результати аналізу наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати аналізу дослідних паливних пелет на основі біомаси відходів

№ зразку пелет склад: 70% лушпиння соняшника + 30% соломи ріпаку	Вологість, %	Вміст золи, %	Вміст сірки, %	Теплотворна здатність, МДж/кг
1	12	2,80	0,05	15,5
2	12	2,74	0,1	15,7
3	12	2,78	0,08	15,5

За даними табл. 1, показано, що рослинні відходи однорічних олійних культур, які небажано накопичуються, створюючи екологічні і економічні проблеми, мають достатній енергетичний потенціал. Крім того, застосування наведених поновлюваних вторинних біоматеріалів має цілий ряд переважних комплексних характеристик: екологічних (низький рівень викиду в результаті спалювання речовин, що забруднюють атмосферу, включаючи парникові гази, спрямована утилізація відходів); технологічних (висока об'ємна щільність, відсутність вибухонебезпеки, стабільність до умов зберігання, мінімальна зольність та ін.); економічні (низька вартість при високому теплотворенні, незначні витрати на транспортування). Застосування різних видів енергоносіїв на основі вторинних рослинних матеріалів дозволить вирішувати як глобальні проблеми – зниження викиду парникових газів і ризику утворення кислотних дощів за рахунок зменшення кількості що виділяється оксидів сірки і азоту, так і локальні, пов'язані з утилізацією масштабних аграрних відходів, яких щорічно утворюється сотні тисяч тонн. Також можливе отримання додаткових економічних вигод від використання побічного продукту згорання пелет – золи.

Після спалювання біомаси пелет зольний комплекс характеризується високим вмістом біогенних елементів: К, Р, Са. Тому може застосовуватись як калійно-фосфорно-вапняне добриво. Причому таку золу можна використовувати на всіх ґрунтах під усі культури, незалежно від способу внесення. Цінність золи як мінерального добрива зумовлена тим, що К і Р у ній знаходяться у доступній для рослин формі. Калій – у вигляді карбонату K_2CO_3 , який добре розчиняється у воді та є найкращою формою засвоєння для культур, чутливих до хлору. Близько 3/4 Р золи є доступною для рослин формою сполук різної розчинності, які відіграють роль буферних речовин (сприяють стабілізації рН середовища). Крім того, під час взаємодії з ґрунтом, особливо кислим, інша частина Р золи стає теж доступною для живлення рослин.

Таким чином, окрім спрямованої утилізації масштабних вторинних відходів біомаси на паливний ресурс, зола паливних гранул, внесена у кислий підзолистий ґрунт, може слугувати джерелом калію і фосфору, створювати сприятливі умови як для росту і розвитку рослин, а також покращувати діяльність корисних амоніфікуючих і нітрифікуючих бактерій, що позитивно впливає на урожайність сільськогосподарських культур. Але відсутність в золі будь-яких рослинних залишків – джерел "N", який є необхідним рослинам в досить великих кількостях під час вегетації, доцільним є її комплексне застосування з нітратними добривами.

УДК 502.174.2

Підповітна В.І. студентка гр. 183м-19з-1 ІІІ**Науковий керівник: Борисовська О.О., к.т.н. доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища**

Національний ТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВАЛОВИХ ВИКИДІВ ЗВАЛИЩНОГО ГАЗУ З ПОЛІГОНУ ТПВ «ПРАВОБЕРЕЖНИЙ»

Кожного року на території Дніпропетровської області утворюється більше 1,15 млн. т твердих побутових відходів (ТПВ), 96 % яких утилізується методом складування на полігонах. При цьому, за приблизними оцінками, щорічно в навколишнє середовище потрапляє близько 13,8 млн. м³ звалищного газу та 296 тис. м³ фільтрату, що забруднюють земельні, повітряні та водні ресурси регіону.

Метод «полігонного захоронення» призначений для ізолювання та складування сміття для зменшення впливу на населення та навколишнє середовище. Однак існує ряд факторів, які наносять збитки довкіллю, незважаючи на переваги даного методу: це забруднення ґрунтових вод дренажними водами полігону (при недостатньому ізолюванні відходів), розмноження паразитів та хвороботворних бактерій, виділення біогазу, що призводить до виникнення пожеж, вибухів та неприємного запаху [1].

Біогаз – суміш газів, яка утворюється в результаті анаеробного розкладання органічної маси мікроорганізмами, та здебільшого складається з метану (50-75%) та діоксиду вуглецю (20-50%). Метан являє собою потужний парниковий газ (в 22 рази потужніше вуглекислого газу). Незважаючи на те, що метан є частиною хімічних процесів в атмосфері, збільшення його концентрації призводить до підвищення температури повітря, з подальшим посиленням парникового ефекту. Окрім цього велика концентрація метану та вуглекислого газу здатна до руйнування озонового шару планети. Це, також, може мати суттєвий вплив на організм людини: виникнення ракових пухлин, катаракти, інтенсивності сонячних опіків [2].

Метою даної роботи є розрахунок кількості біогазу, який можна використати в якості палива, зменшуючи тим самим вплив на довкілля, на прикладі полігону ТПВ «Правобережний».

Даний полігон розташований за межами м. Дніпро на землях не сільськогосподарського призначення з дотриманням санітарно-захисної зони, який функціонує з 2012 року. Він оснащений системою дренажу, бентонітовою підложкою, газовими гарматами для відлякування птахів, засобами проти неприємного запаху В середньому на полігон завозиться близько 199143 т відходів на рік [3].

Згідно з методикою розрахунку викидів забруднюючих речовин в атмосферу з полігонів [4] проводимо аналіз виходу біогазу, період активного виділення, а також валовий викид біогазу та всіх його складових. Для розрахунку наводимо значення щільності компонентів, вмісту жирів (2%), білків (15%), вуглеводів (83%), вологості (57%) та вмісту органічних речовин (72%), а також середню температуру повітря в теплий період року (13,07°C).

Вихід біогазу при метановому бродінні визначаємо за формулою [4]:

$$Q = 10^{-4} \cdot R \cdot (0,92 \cdot Ж + 0,62 \cdot В + 0,34 \cdot Б), \quad (1)$$

де Q – питомий вихід біогазу за період його активної генерації, кг/кг відходів; R – вміст органічної складової у відходах, %; $Ж$ – вміст жироподібних речовин в органіці відходів, %; $В$ – вміст вуглеводоподібних речовин в органіці відходів, %; $Б$ – вміст білкових речовин в органіці відходів, %.

Жири, білки, вуглеводи та вміст органічної складової визначаються шляхом аналізу відібраних проб відходів. Жири та білки визначаються за стандартними методиками

аналітичного аналізу (жири – екстрагуванням, білки – із застосуванням гідролізу); методика визначення вуглеводів описана в працях Академії комунального господарства ім. К. Д. Памфілова – «Методика дослідження властивостей твердих відходів». Формула (1) розраховує питомий вихід біогазу відповідно до абсолютно сухої речовини відходів. В реальних умовах відходи містять певну кількість вологи, яка сама по собі біогаз не генерує. Результати розрахунків наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

<i>Показник</i>	<i>Значення</i>
Питомий вихід біогазу за період його активного виділення Q_w , кг/кг відходів	0,18081
Період активного виділення біогазу $t_{збр}$, років	17,14
Кількісний вихід біогазу за рік $P_{пит}$, кг/т відходів на рік	10,55
Щільність біогазу $\rho_{біогаз}$, кг/м ³	1,249
Кількість активних стабільно генеруючих біогаз відходів ΣD , т	1394001
Сумарний максимальний разовий викид біогазу полігону $M_{сум}$, г/с	618,97
Валовий викид біогазу полігону $G_{сум}$, т/рік	13889,12
у т.ч. валовий викид метану $G_{метан}$	7348,73
толуолу $G_{толуол}$	100,42
аміаку $G_{аміак}$	74,03
ксилолу $G_{ксилол}$	61,53
оксиду вуглецю $G_{оксид\ вуглецю}$	35
діоксиду азоту $G_{діоксид\ азоту}$	15,42
формальдегіду $G_{формальдегід}$	13,33
етилбензолу $G_{етилбензол}$	13,19
сірчистого ангідриду $G_{сірч.\ ангідрид}$	9,72
сірководню $G_{сірководень}$	3,61

За результатами розрахунку можемо зробити висновок, що більше половини (52,9%) валового викиду біогазу приходить на метан. Оскільки відомо, що при такому вмісті метану енергетичний потенціал біогазу складає 5 кВт·год/м³, то кількість альтернативної енергії, яку можна отримати з одного полігону становить 55,6 млн кВт·год на рік. Тобто, якщо на полігонах налагодити систему збору звалищного газу, то велику кількість енергії можна буде використати для опалення приміщень, як паливо для енергетичних установок. При цьому зменшиться кількість парникових газів, що виділяються при даному процесі, впливаючих на озоновий шар, парниковий ефект і, як наслідок, глобальне потепління.

Перелік посилань:

1. Инвестиции в сферу обращения с отходами в Днепропетровской области. <https://www.cci.zp.ua/images/perspect.pdf>. Заголовок з екрана.
2. Мещук А.А., Болдырев К.А., Баженов П.А. Применение биогаза для газификации удаленных регионов и снижения негативного влияния деятельности человека на окружающую среду // Вестник Евразийской науки, 2019 №1 — С 1-9.
3. Наймолодше міське сміттєзвалище розташоване в місті Дніпрі <http://khp.org/index.php?id=1554903796>. Заголовок з екрана.
4. Технології утилізації відходів та рециклінг. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». [Текст] О.О. Борисовська, В.Ю. Грунтова. НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – С 52.

УДК 338.43:664:504

Омельченко В.В. студентка гр. 101М-19з-1

Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ЗБИРАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИДАЛЕННЯ ВІДХОДІВ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ «ХАРЧЕПРОМ»

Промислові відходи – глобальна екологічна проблема, яка загрожує здоров'ю людей і забруднює навколишнє середовище. Будь-яке виробництво, в процесі виготовлення продукції накопичує велику кількість сміття. Якусь частину відходів можна використовувати для інших технологічних процесів, але інші речовини, які не підлягають переробці, повинні бути утилізовані за всіма правилами. Залежно від агрегатного стану, класу небезпеки відходів та специфіки підприємства визначають спосіб утилізації.

Місця накопичення та тимчасового зберігання відходів на території підприємства облаштовані відповідно до вимог ДСанПІН 2.2.7.029.99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення», які визначають умови тимчасового зберігання відходів в залежності від їх агрегатного стану і класу небезпеки.

За ступенем негативного впливу на навколишнє середовище, відходи поділяють на 5 класів:

1. Надзвичайно небезпечні відходи, які завдають непоправної шкоди екології.
2. Відходи високої небезпеки. Навколишнє середовище буде нейтралізувати їх негативний вплив більше 30 років.
3. Відходи помірної небезпеки. Навколишнє середовище буде відновлюватися протягом 10 років.
4. Практично безпечні відходи. Шкода, завдана навколишньому середовищу, нейтралізується протягом 3 років.
5. Безпечні. Такі відходи не завдають шкоди навколишньому середовищу. Види промислових відходів залежать від сфери дії підприємства.

- відходи I класу небезпеки зберігають у герметичній тарі (сталеві бочки, контейнери). У міру наповнення, тару з відходами закривають герметично сталюю кришкою, при необхідності заварюють електрогазозварюванням;

- відходи II класу небезпеки зберігають, згідно до агрегатного стану, у поліетиленових мішках, пакетах, діжках та других видах тари, що запобігає розповсюдженню шкідливих речовини (інгредієнтів);

- відходи III класу небезпеки зберігають у тарі, що забезпечує локалізоване зберігання, дозволяє виконувати вантажно-розвантажувальні та транспортні роботи і виключає розповсюдження у навколишньому середовищі шкідливих речовин;

- відходи IV класу небезпеки можуть зберігатися відкрито на промисловому майданчику у вигляді конусоподібної купи, звідки їх автотранспортом перевантажують у самоскидний автотранспорт і доставляють на місце утилізації або захоронення.

Ці відходи без негативних екологічних наслідків можуть бути об'єднані з побутовими відходами в місцях захоронення останніх або використані як ізолюючий матеріал, а також для різних планувальних робіт при освоєнні території;

- відходи в рідкому і газоподібному стані, що зберігаються в герметичній тарі, а також токсичні відходи очисних споруд необхідно видаляти з території підприємства протягом доби або проводити їх знешкодження на промислових об'єктах;

- у випадку тимчасового зберігання відходів у стаціонарних складах або промислових

приміщеннях повинні бути забезпечені вимоги ГОСТ 12.1.005-88 до повітря робочої зони.

Всі відходи, що утворюються на підприємстві, за укладеними договорами передаються спеціалізованим підприємствам для подальшої утилізації чи розміщення у спеціально відведених місцях (полігонах) або реалізуються населенню.

В результаті проведення інвентаризації відходів на підприємстві виявлено 23 види відходів, у тому числі 1 класу небезпеки – 1 вид, 2 класу небезпеки – 1 вид, 3 класу небезпеки – 3 вид, 4 класу небезпеки – 18 видів відходів.

Сумарний норматив утворення відходів всіх класів небезпеки на підприємстві становить 776,369 т/рік, у тому числі:

- відходи 1 класу небезпеки – 0,012 т/рік
- відходи 2 класу небезпеки – 0,090 т/рік
- відходи 3 класу небезпеки – 2,253 т/рік
- відходи 4 класу небезпеки – 774,014 т/рік

Для забезпечення вимог природоохоронного законодавства в сфері поводження з відходами та мінімізації обсягів їх утворення підприємству необхідно:

- дотримуватись регламентів технологічних процесів;
- використовувати сировину та матеріали, що відповідають технічним умовам, державним стандартам, санітарним нормам та регламентам технологічних процесів;
- контролювати раціональне використання люмінесцентних ламп для освітлення виробничих приміщень з метою подовження терміну їх експлуатації;
- проводити поступову заміну люмінесцентних ламп на світлодіодні лампи;
- опрацювати питання щодо поступової заміни наявних акумуляторних батарей застарілих моделей на сучасні з підвищеним терміном експлуатації:
- тимчасово зберігати відходи відповідно до вимог ДСанПіН 2.2.7.029-99 ;
- своєчасно передавати відходи на утилізацію чи розміщення.

Перелік використаних джерел

1. Закон України «Про Відходи».
2. ДСанПіН 2.2.7.029.99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення»
3. Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96. Держстандарт України, Київ 1996 р.

УДК 628.1+502.2.08+504.4.054

Бордальова А.Ю., Коломойцева К.К. здобувачі вищої освіти групи ТЗНС-1-18
Науковий керівник: Чушкіна І.В., к.т.н., ст. викл. кафедри цивільної інженерії, технології будівництва та захисту довкілля
Максимова Н.М., к.т.н., доц. кафедри екології
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

ОЦІНКА ПОТРЕБ НАСЕЛЕННЯ С. МАЛА БІЛОЗІРКА ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ У ЯКІСНИХ ВОДНИХ РЕСУРСАХ

На сьогодні нажаль для України гостро стоїть проблема відповідності якості води цільовим призначенням, зокрема це стосується водних ресурсів територіально приурочених до техногенно навантажених регіонів. Значну увагу щодо захисту водних ресурсів від забруднення і виснаження, а також їх раціонального використання приділяють європейські та державні стандарти, які пов'язані безпосередньо з нормуванням якості вод.

Актуальність даної проблематики підкреслюється спрямованістю Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року: «задовольнити потребу населення і галузей національної економіки у якісних водних ресурсах» [1]. Питання якості води та управління водними ресурсами розглядаються і в Угоді про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони (ст. 361) [2].

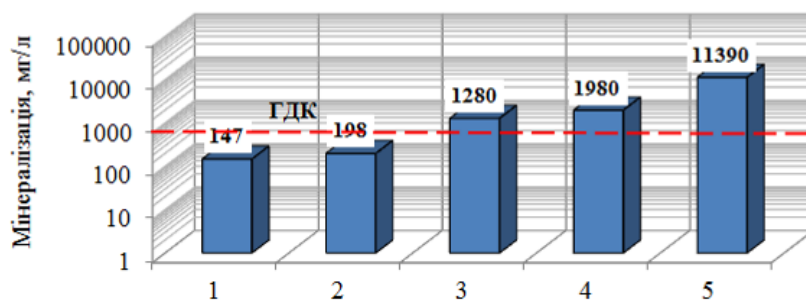
Розглянемо питання відповідності якості води для забезпечення різних цільових потреб сільського населення на прикладі с. Мала Білозірка Запорізької області, яке розташоване на відстані близько 4,4 км від підприємства з іноземними інвестиціями у формі приватного акціонерного товариства «Запорізький залізорудний комбінат» (ПрАТ «ЗЗРК»). Добуток багатих залізних руд підземним способом вже обумовив зміну природного гідрологічного режиму, зокрема сформовані воронки дипресії, а отже може призвести і до зміни гідрохімічного складу підземних вод, що підкреслює доцільність проведення досліджень з оцінки умов проживання місцевого населення.

Для збереження продуктивності водоносних горизонтів для водопостачання регіону та задля зберігання денної поверхні для землекористування, хоча є випадки просідання шахтних полів, на ПрАТ «ЗЗРК» прийнята камерна система із закладкою виробленого простору сумішшю, котра твердіє і у складі якої частково утилізуються порожні породи, що транспортуються на поверхню після проходки гірських виробок, а також шлаки металургійного виробництва, відходи доломіту [3].

З метою оцінки можливого впливу об'єктів гірничодобувної промисловості на водні ресурси і, як наслідок, на умови проживання місцевого населення були відібрані проби поверхневих вод з ставка, розташованого на території с. Мала Білозірка, та проби підземних вод з свердловин № 1-3 (умовна нумерація) 19.10.2020 р., а з свердловини № 1 попередньо – 01.10.2019 р. (рис. 1) у відповідності до [4].

Визначення мінералізації води виконувалось за допомогою портативного лічильника TDS-meter (hold) AquaKut. Про достовірність отриманих результатів за допомогою портативного приладу свідчить їх порівняння з даними аналізів, виконаних у сертифікованій лабораторії, на прикладі проби води, відібраної з свердловини № 2. Відповідно до технічного паспорту даний прилад призначений, в першу чергу, для перевірки ефективності фільтрів для очищення питної води, а, по друге, для аналізу якості вод систем водопідготовки та водоочисних систем гідропоніки, акваріумів, басейнів, а також для визначення мінералізації вод в свердловинах і колодязях. Для зняття показників необхідно зняти захисний ковпачок з лічильника TDS, занурити електроди у воду і зробити вимірювання.

Аналіз лабораторних даних показав, що найвища мінералізація спостерігається у поверхневих водах ставка, розташованого посеред с. Мала Білозірка (рис. 1).



Джерело відбору проб води

Рисунок 1 – Якість водних ресурсів с. Мала Білозірка Запорізької області: 1 – водопровідна вода в с. Мала Білозерка Запорізької області, подається без попередньої очистки зі свердловини № 3; 2 – свердловина № 3 (глибина ≤ 500 м), біля шахти, за межами с. Мала Білозерка Запорізької області; 3 – свердловина № 2 (глибина ≤ 50 м), в межах с. Мала Білозерка Запорізької області; 4 – свердловина № 1 (глибина ≤ 50 м), біля сільськогосподарських угідь, в межах с. Мала Білозерка Запорізької області; 5 – вода із ставка в с. Мала Білозерка Запорізької області

Після відстоювання у воді з'явилися білі пластівці в значній кількості, що свідчить про наявність в воді солей кальцію, магнію та заліза – солей жорсткості.

Використання такої води для господарських цілей недоцільно. Хоча на сьогодні даний водний об'єкт використовується місцевим населенням задля відпочинку у теплу пору року, однак його якість води не задовольняє вимогам СанПіН 2.1.5.980-00 [5], що висуваються до водних об'єктів рекреаційного водокористування та до водних об'єктів в межах населених місць. За ступенем мінералізації досліджені поверхневі води слід віднести до солоних, оскільки $10 \text{ г/дм}^3 < 11,4 \text{ г/дм}^3 < 50 \text{ г/дм}^3$. На зараз використання даних поверхневих вод для зрошення сільськогосподарських угідь є недоцільним також і може призвести до засолення ґрунтів. В подальшому, якщо не вжити відповідних заходів з перехоплення фільтраційних втрат з побутових комунікацій та зливових стоків до ставка, можна очікувати знищення екосистеми водойми.

На підставі аналізу геологічних, гідрогеологічних та тектонічних особливостей Південно-Білозерського залізорудного родовища виявлено, що як і на якість поверхневих вод ставка, так і на якість підземних вод сарматського водоносного горизонту в першу чергу негативно впливають фільтраційні стоки з сільськогосподарських угідь та побутового походження.

Перелік посилань

1. Закон України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року». (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 17, ст.146).

2. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text

3. UA-REGION.INFO: бази даних по підприємствах України. URL: <https://www.ua-region.com.ua/00191218>

4. ДСТУ ISO 5667-2:2003 Якість води. Відбирання проб. Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб.

5. СанПіН 2.1.5.980-00 Гігієнічні вимоги до охорони поверхневих вод.

УДК 504.06

Тананкова Д.А., студентка-магістерка, гр.101м-19з-1П
 Науковий керівник: Риженко С.А., д.м.н., професор кафедри екології та ТЗНС
 Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ М. ДНІПРО

Більша частина населення Землі мешкає в містах і міських поселеннях. Висока концентрація виробництва і значна кількість мешканців приводять до формування так званого «антропогенного середовища». Воно характеризується зміною всіх природних елементів і формуванням ними не завжди корисних для організму людини якостей. Зелені насадження в містах залишилися, напевно, єдиним природним елементом, з яким не сталися суттєві зміни. Але площа, зайнята зеленими насадженнями в містах і навколо них, постійно скорочується за рахунок безконтрольних вирубок, пожеж, постійного впливу шкідливих хімічних речовин [1]. Змінюється видовий і віковий склад міських насаджень у результаті антропогенної зміни клімату. Усі зазначені фактори не можуть не впливати на погіршення стану і інших природних компонентів – ґрунту, атмосферного повітря і води. Таким чином, погіршується якість навколишнього середовища у містах [1-4].

Зелені насадження на території міста забезпечують оздоровлення навколишнього середовища, покращення його зовнішнього вигляду, а також створення умов для масового відпочинку населення в природному оточенні. Озеленення проводиться відповідно до загальноприйнятої для всіх видів обслуговування міських жителів схемою (загальноміське, житлового району, мікрорайону) з виділенням територій повсякденного і періодичного користування. Вхідні в систему окремі об'єкти озеленення різноманітні за своїм функціональним призначенням, за величиною і конфігурацією території, за місцем проживання у міст [5].

Об'єктом дослідження була вибрана територія Індустріального району м. Дніпро, на якій були виділені різні за видом техногенного навантаження тест-полігони. На території кожного тест-полігону вибирали моніторингові точки, які охоплювали різні території. Такий спектр моніторингових точок обумовлений необхідністю оцінки стану зелених насаджень залежно від рівня техногенного навантаження, з метою вдосконалення системи озеленення м. Дніпро. На кожній моніторинговій точці виділяли пробну ділянку розміром 20x20 м та визначали її координати. На досліджуваних ділянках визначали життєвий стан зелених насаджень. На кожній досліджуваній ділянці визначали кількість дерев та їх види, а також візуально визначали життєвий стан крон та стовбурів за характером ушкодження рослин (рис. 1).



перехрестя проспекту
імені газети Правди та
Калинової



в районі вулиці
С. Ковалевської



в районі вулиці Калинова біля спорт-
клубу Orange

Результати оцінки стану деревостою за індексом ушкодження наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати оцінки стану зелених насаджень на території Індустріального району м. Дніпро

№	Адреса	L _n	Стан деревостою
1	Перехрестя проспекту імені газети Правди та Калинової	65	Ушкоджений
2	Вулиця Калинова	76	Ушкоджений
3	Вулиця Путилівська	94	Здоровий
4	Вулиця С. Ковалевської	33	Дуже ушкоджений
5	Вулиця Решетилівська	62	Ушкоджений
6	Вулиця Калинова біля спорт. клубу Orange	69	Ушкоджений
7	Вулиця Академіка Образцова	61	Ушкоджений
8	Вулиця Березинська на перехресті Донецького шосе	42	Дуже ушкоджений
9	На Перехресті вулиці Березинська та вулиці Генерала Захарченко	89	Здоровий
10	Вулиця проспекту Миру	69	Ушкоджений

В результаті проведених досліджень встановлено, що зелені насадження на території Індустріального району м. Дніпро є «ушкодженими» і відповідно виконують свої санітарно-гігієнічні функції не в повному обсязі. Тому виникає потреба в розробці заходів, спрямованих на підвищення ефективності озеленення території м. Дніпро та забезпечення комфортних умов проживання населення.

Поліпшення стану атмосферного повітря м. Дніпро можна досягти за рахунок зменшення газопилових викидів та підвищення ефективності їх очистки на промислових підприємствах.

Для забезпечення оптимальних умов життєдіяльності людини та поліпшення стану здоров'я населення необхідно збільшити використання важливих функцій та можливостей зелених насаджень у поліпшенні екологічного стану атмосферного повітря на території м. Дніпро.

Підбір рослин для створення зелених насаджень на території міста потрібно здійснювати з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов території, закономірностей розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, ефективності даної породи для очищення повітря від конкретного забруднювача або їхньої комбінації, а також її газостійкості в реальній ситуації. Крім того, при використанні рослин в озелененні територій, прилеглих до підприємств та автомагістралей, необхідно враховувати їх вибірково поглинальну здатність і газостійкість до забруднюючих речовин.

Для рішення проблеми забезпечення відповідного стану зелених насаджень в населених пунктах в першу чергу необхідне створення законодавчої і нормативно-технічної бази, що координує корисну ефективність зелених насаджень із соціальними інтересами населення і економічними інтересами власників озелених територій і адміністративних органів міста.

Список літератури

1. В. П. Очеретний Т. Е. Потапова Д. М. Кузьміна В. М. Сологор. Сучасна тенденція скорочення площі зелених насаджень в світі. Науково-технічний журнал «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві», № 2, 2017, стор 69-76.

2. Левон Ф. М. Біолого-екологічні основи створення зелених насаджень в умовах урбогенного і техногенного середовища : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня ... доктора с-г. наук : спец. 06.03.01 Лісові культури та фітомеліорація / Ф.М. Левон – Львів, 2004. 30 с.

3. Горышина Т. К. Растение в городе / Горышина Т. К. – Л. : Из-во Ленинградского университета, 1991. – 152 с.

4. Фендюр Л.М. Озеленення міських територій / Л.М. Фендюр, О.В.Дубова – Запоріжжя : ЗГУ, 2001. – 32с.

5. Коваленко М.Г. Функції міських зелених насаджень та їх нормування. Містобудування та територіальне планування, 2015. 194-201 с.

УДК 504.064

Друзь Л.Р., студент-магістр, гр.183м-19з-1

Науковий керівник: Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БІОГАЗОВОЇ УСТАНОВКИ

З усіх галузей в харчовій промисловості виробництво цукру отримує найбільшу масу відходів, які становлять небезпеку для навколишнього середовища. Зокрема, в Україні нараховується близько 30 діючих цукрових заводів, що переробляють цукровий буряк. Відходами заводу є жом, меляса, фільтраційний осад та бадилля буряку. Відходи бурякового жому до повної маси переробленого буряку становлять 80 - 83%, меляси - близько 5% та фільтраційний осад - від 10 - 12%. Ці відходи мають проблеми на полігонах зберіганням, оскільки виступають джерелами забруднення атмосфери, сприяють виснаженню ґрунту, деградації поверхневих водоем та впливу на біоту. Між тим, буряковий жом багатий на поживні речовини: амінокислоти та азотисті речовини, але його неможливо реалізувати з вересня по січень. Основними напрямками утилізації жому є корм для худоби, харчові волокна, пектин, паливо для ТЕЦ цукрового заводу, а також переробка його на біогаз.

Екологічна небезпека відходів цукрового буряку аналізувались нами в умовах підприємства ВАТ «Губинський цукровий завод». За його обсягами виробництва цукру за останні роки нами були оцінені обсяги утворення жому, як основного відходу, які склали в середньому близько 550 т на рік. Певна його частина була реалізована, але переважна більшість складалась на території підприємства як відходи. Показано, що достатньо тривале зберігання органічних відходів цукрового виробництва призводить до його гниття з виділенням значної кількості парникових газів, зокрема. діоксиду вуглецю, а ще більше - метану. Причому парниковий ефект метану у 21 раз вищий ніж у діоксиду вуглецю. Враховуючи значні обсяги відходів виробництва цукру на підприємстві постала задача їх утилізації.

Для підвищення рівня екологічної безпеки підприємства, за впливом на довкілля його органічних відходів, пропонується їх утилізація із застосуванням біогазової установки шляхом використання біомаси відходів як сировини для отримання біогазу на основі анаеробного зброджування. Схему біогазової установки наведено на рис. 1.

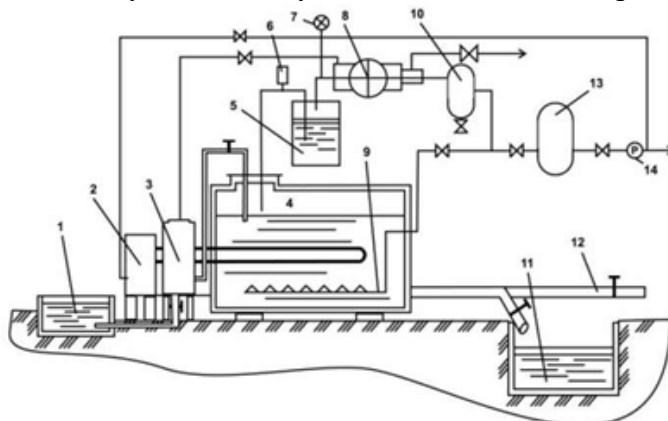


Рис. 1. Схема біогазової установки: 1 – приймач для відходів; 2 – водонагрівальний котел; 3 – бункер завантаження; 4 – реактор; 5 – водяний затвор; 6 – запобіжний клапан; 7 – манометр електроконтактний; 8 – компресор; 9 – мішалка газова; 10 – ресивер; 11 – сховище для біодобрих; 12 – відвідна труба для завантаження в транспорт; 13 – газгольдер; 14 – редуктор газовий

Біогазова установка на вході має ємність для підготовки водного розчину сировини. Потім за допомогою компресора подають утворену рідину до бункера завантаження, звідки за допомогою стиснутого біогазу подається в реактор установки. Оскільки реактор потребує певного нагрівання до оптимальної температури метанового бродиння, для роботи систем обігріву використовують частину виробленого біогазу, хоча установка може працювати при будь-яких температурних режимах зброджування сировини, але з меншою продуктивністю. Для зберігання утвореного біогазу використовується газгольдер. Відбір біогазу до газгольдеру виконується автоматично, зважаючи на вибухонебезпеку метану, що входить до складу біогазу. Далі біогаз спрямовується на спалювання в котлах теплоенергетичних установок підприємства. Можливе спалювання біогазу в когенераційній установці, де одночасно виробляються тепло й електроенергія. До речі, при спалюванні метану утворюється діоксид вуглецю, екологічна небезпека якого (за парниковим ефектом) у 21 раз менша, у порівнянні з тим, якби метан, утворений в результаті гниття складованих відходів, потрапив би прямо в атмосферу. Насамкінець субстрат, який утворюється після анаеробного бродиння є високоефективним біодобривом, яке підприємство може реалізовувати та отримувати додатковий прибуток.

Слід враховувати, що цукровий завод працює в сезонному режимі тривалістю 90 – 120 днів, проте використання біогазової установки можливе не тільки під час виробничого сезону. Достатньо довгий час установка може переробляти накопичені (добре збережені) відходи попереднього сезону, а також певні органічні відходи наближених до заводу сільськогосподарських підприємств. Отже, при роботі біогазової установки протягом року підприємство має можливість одержання теплової енергії, а у разі застосування когенераційної енергетичної установки, ще й електроенергії.

Таким чином, застосування технології переробки відходів цукрового буряку із застосуванням біогазової установки дозволить вирішити екологічні, енергетичні та економічні проблеми цукрового заводу, тобто дозволить:

- зменшити викиди парникових газів в атмосферу, шляхом зменшення емісії діоксиду вуглецю й метану в атмосферу з полігонів зберігання;
- отримати додаткову енергію, шляхом переробки відходів на біогаз, що є ресурсозберігаючою технологією;
- підвищити рентабельність цукрових заводів, низький рівень яких останнім часом став причиною згорання цукрового виробництва.

УДК 505.05:504.054

Чоботько І.І. провідний інженер відділу фізики вугілля та гірничих порід
Інститут фізики гірничих порід НАН України, м. Дніпро, Україна

ПРО ПИТАННЯ ЩОДО УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ВУГЛЕВИДОБУТКУ ШАХТ УКРАЇНИ

За даними Табаченко Н.Н., Дичковського Р.Є. на території вуглевидобувних регіонів України утворюються техногенні родовища шахтних порід, вугільних шламів, які накопичуються понад 2400 териконах [1].

На сьогоднішній день гостро постає питання щодо утилізації відходів вугледобичи шахт України, оскільки вони становлять екологічне навантаження на прилеглі регіони до вуглевидобувних підприємств. За даними Мнухіна А.Г. в одному породному відвалі як відходу вуглевидобутку міститься значна кількість малих хімічних елементів: бор, ванадій, золото, германій, галій, селен, цинк та рідкоземельні метали, які складають 45 % від усіх хімічних елементів породного відвалу. Причому алюмінію – 27%; платини - 2-3 % та інш. Ці елементи можна використовувати як в будівельній так і в електротехнічній діяльності. На мій погляд доцільно використовувати метод магнітної сепарації, запропонований Мнухіним А.Г. ще у 2009 році з метою збагачення та вилучення рідкоземельних металів, залишок у вигляді осаду використовувати в якості бітуму для будування автошляхів чи як зв'язуючий елемент в цементній суміші при будівництві споруд.

Відходи вуглевидобутку, як супутні елементи видобувних робіт гірничих підприємств повинні утилізуватися з мінімальними затратами на їх утилізацію. Цей процес повинен бути безперервним. Тобто не повинно бути складування відходів у відвали [2].

Зокрема відомі чотири способи переробки та утилізації шахтних відходів вуглевидобутку: сепарація, рекультивация, спалювання та газифікація.

Сепарація – найбільш поширений спосіб утилізації відходів вуглевидобутку, який використовують США, Туреччина, Польща та інші держави. Він є найбільш прибутковим оскільки дозволяє окупити витрати при максимальному збагаченні відходів вуглевидобутку та отримання цінних рідкоземельних металів з 1 м³ обробленої породи.

Рекультивация – поширений спосіб утилізації відходів вуглевидобутку (породних відвалів) шляхом озеленіння та насичення породи відходів родючим шаром ґрунтів. Використовується в Україні, однак з недоліків можна сказати, що потребує великий штат працівників для рекультивацийних робіт та температурного контролю стану породних відвалів за для безпеки працівників.

Спалювання – один з найпоширеніших способів, який застосовується на Україні, є найбільш екологічно небезпечним оскільки породи відходів вуглевидобутку використовують як високо зольну сировину для топки ТЕС, що в подальшому призводить до великих викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Газифікація – спосіб використання теплової та газової енергії з відходів вуглевидобутку, а саме породних відвалів, використовуючи останні як реактор шляхом використання спеціального пристрою запропонований Табаченко Н.Н. та Дичковським Р.Є. Однак цей спосіб на мою думку має недоліки оскільки потребує дотримання правил безпечної експлуатації породних відвалів під час:

1. Буріння свердловин по горизонтальній та вертикальній орієнтації до тіла породного відвалу під обсадні теплові труби;

2. Важко контролювати величину вогневого вибою (осередку горіння) всередині тіла породного відвалу.

Продуктивність такої установки буде мізерною оскільки породний відвал буде закритий зовні панциром з розплавленого скла та гідросилікату кальцію, що призведе до

великих затрат електроенергії вентиляційних установок на підтримку штучної теплової конвекції породного відвалу. Також хочеться відмітити, що продуктивність пристрою залежатиме від об'єму породи, яка міститься у породному відвалі.

Таким чином найбільш дієвим та економічно доцільним й безпечним способом утилізації відходів вуглевидобутку шахт України є сепарація. Отримання максимального прибутку від вилучення рідкоземельних металів та повна самоокупність затраченої електроенергії на установки сепарації відходів вуглевидобутку.

Перелік джерел

1. Табаченко Н.Н., Дычковський Р.Е., Фальштынський В.С., Лозинський В.Г. Современный поход к ликвидации шахтных породных отвалов / II Міжнародна конференція «Підземні катастрофи: моделі, прогноз, запобігання», 2011. м. Дніпропетровськ.
2. Лисовский Г.Д., Лобанов Д.П., Назаркин В.П. Кучное и подземное выщелачивание / - М.: Недра, 1982 – 113 с.

УДК 502/504:628.4.032-042.3

Молчанова А. В., пошукач**Науковий керівник: Писаренко П.В., професор кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова; професор кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля; доктор сільськогосподарських наук, професор, академік інженерної академії України**

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

ВПЛИВ МІСЬКОГО ПОЛІГОНА ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ У ПОЛТАВСЬКОМУ РЕГІОНІ

На даний час проблема поводження з твердими побутовими відходами в полтавському регіоні знаходиться поруч з охороною навколишнього середовища від забруднення хімічними та біологічними компонентами, що постійно присутні в них, а також із захистом здоров'я населення, яке перебуває в зоні їхнього безпосереднього чи непрямого впливу. Проблема поводження з відходами є однією з ключових екологічних проблем, і усе більш вагомю в ресурсному аспекті.

Викидаючи сміття, ми порушуємо один з основних екологічних законів – кругообігу речовин у природі. Адже вилучаючи з природи чимало речовин, людина змінює їх до невпізнанності і повертає у природу у вигляді сміття, яке не розкладається на вихідні речовини природнім шляхом. Так, полігон ТПВ, є показником недосконалості екологічного розвитку полтавського регіону. Площа полігона становить 17,4 га, з них 16,9 га відведено безпосередньо під «тіло» полігона, котре є непорядковане, повністю використані його можливості щодо прийому та знешкодженню ТПВ. Фільтрат накопичується з північного боку полігона і його потенційний обсяг становить 51975,2 м³/рік і щорічного зростає. Проведені аналізи стану підземних вод у спостережних свердловинах полігона показали, що у місці розташування звалища спостерігається перевищення ГДК за такими показниками: лужність, окислюваність, зважені речовини, загальна жорсткість, а також перевищення нормативного рівня марганцю, заліза загального, аміаку. Внаслідок цього суттєво погіршився водний, повітряний та поживний режими ґрунтового покриву сільськогосподарських угідь Полтавського району біля с. Макухівка (що знаходиться в 750 метрах від полігона).

Забруднення від полігона твердих побутових відходів поширюється у ґрунт стічними, інфільтраційними та підземними водами. Коли забруднення надходять у великій кількості, вміст розчинного кисню знижується до рівня, якого недостатньо для життя живих організмів. До різкого зниження інтенсивності біохімічних процесів призводять важкі метали (Pb, Cu, Zn, Cd, Hg), що містяться в побутових відходах. Вони характеризуються також мутагенною і токсичною дією щодо живих організмів у ґрунті. Проведені нами лабораторні дослідження станом на 2015 рік показали наявність значної кількості металів (кобальта, нікелю, хрому, свинцю, алюмінію, кадмію). Так валовий вміст кобальта допустимий 5, а в досліджуваному ґрунті, поряд із полігоном ТПВ - 48. Марганця 700, а в ґрунті - 760. Нікеля ГДК 4, а в ґрунті наявно 682; ГДК свинцю 32, а в ґрунті наявно 780; гдк хрому 6, а в ґрунті 64; ГДК цинку 23, а в ґрунті 720.

Тому полігон ТПВ негативно впливає на навколишнє середовище. Існує необхідність у його закритті та будівництві заводу з переробки відходів або хоча б поліпшення умов його обслуговування в першу чергу. Аби попередити накопичення таких полігонів варто сортувати відходи при збиранні і закріпити це на законодавчому рівні, та ввести адміністративну відповідальність за порушення, і знайти шляхи переробки відходів. Світові тенденції не є сталими і запроваджено роздільне сміття та перероблення відходів у більшості розвинених країнах світу, що є необхідною і терміновою потребою для України, та Полтави,

зокрема. Потребою в зміні парадигми природокористування, переходу до рециклінгу, нових підходів до аналізу полігонів та сміттєзвалищ по Україні та визначення дієвих механізмів покращення навколишнього середовища, на котре вливають такі об'єкти. Визначення відповідних шляхів досягнення поставлених задач задля сталого розвитку та забезпечення суспільного добробуту, внесення необхідних поправок у законодавство, адже ряд аспектів поводження з твердими побутовими відходами залишаються недостатньо вирішеними і нормативно закріпленими.

Перелік посилань:

1. Бирюков Д.Б. Комплексный подход к решению проблемы утилизации твердых бытовых отходов // Д.Б. Бирюков, А. З. Рыжавский, П. В. Богомаз, А. В. Томах. – Экология и промышленность. – 2012.-№ 1. – с. 84-88.
2. Войціховська А. Сучасні екологічні проблеми твердих побутових відходів / А. Войціховська // Екологія. Право. Людина. – 2013. – № 19/20. – С. 94-96.
3. Данилець О. Валюта під ногами : полтавчани пропонують збирати, вивозити й утилізувати побутові відходи централізовано / О. Данилець // Урядовий кур'єр. – 2011. – 10 листоп. – С. 8.
4. Звягинцев Д.Г. Биология почв и их диагностика / Д. Г. Звягинцев // Изменения биологической активности почв при загрязнении тяжелыми металлами // Вестник Воронежского.ун–та. – 2005. – № 1. – 45–52.

УДК 631.48:631.487

Дремлюга А.О., студентка гр. 20м

Наукові керівники: Бондаренко А.М., зав. кафедри екології, Долина О.О., ст. викладач
ВНЗ Криворізький Національний університет, м. Кривий Ріг, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТОВИХ УМОВ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ПІДПРИЄМСТВА АТ ПІВДЕННИЙ ҐЗК М. КРИВИЙ РІГ

Актуальність роботи. Достовірно відомо, що зелені насадження очищують міське повітря від пилу та газів, балансують температурний режим та захищають від шуму. Крім того, на них покладено ще декілька важливих функцій – рекреаційна, естетична.

Озеленення території – це не просто естетична потреба підприємства, але і його прямий обов'язок. Річ у тому, що територія підприємства і закріплена за ним територія на умовах договору належить до об'єктів у сфері благоустрою населених пунктів [2]. А зелені насадження є елементом об'єктів благоустрою.

У свою чергу, підприємства зобов'язані, зокрема, утримувати в належному стані об'єкти благоустрою (їх частини), що перебувають у їх власності або користуванні, а також прилеглу до цих об'єктів територію, визначену правилами благоустрою території населеного пункту – 30 %.

На сьогодні відсоток озеленення на територіях підприємств є досить низьким. Деякі ділянки санітарно-захисних зон не відповідають нормативним показникам які зазначені в відповідних документах [3], тому для підбору рослинного асортименту, що підходить для додаткового озеленення ділянок з розрідженим рослинним покривом, необхідним заходом є вивчення едафічних умов території санітарно-захисних зон.

Мета: дослідити ґрунтові умови санітарно-захисної зони АТ Південний ҐЗК, для визначення асортименту рослин, найбільш придатних для озеленення даної території.

Об'єкт дослідження: ґрунти санітарно-захисної зони АТ Південний ҐЗК

Предмет дослідження: придатність субстратів санітарно-захисної зони підприємства АТ Південний ҐЗК для додаткового озеленення.

Методи дослідження: дослідження проводились на території санітарної зони підприємства. Було відібрано 24 зразки ґрунту, дослідження проводились в спеціалізованій лабораторії інституту Охорона ґрунтів України за загально прийнятими методиками.

Зразки ґрунтів були відібрані на 12 контрольних точках. Зразки відібрані з двох горизонтів 0-15 та 15-30 см за методом конверту з п'ятикратною повторністю та наступним усередненням зразків.

Точка №1 розташована поблизу селища Матронівка на автономній ділянці рельєфу з виконаною лісорослинною рекультивацією. Деревні насадження розріджені. Поверхневі горизонти ґрунту добре структуровані та гумусовані, дестабілізовані з поверхні у процесі виконання рекультиваційних заходів. Нижче 30 см переходять у лесоподібні суглинки. Ґрунти чорноземоподібні короткопрофільні [1].

Контрольна точка №2 знаходиться біля с. Матронівка на схилі ділянці берега р. Інгулець з загальним нахилом поверхні близько 3-5°. Ґрунтовий покрив ділянки складають природні дерново-степові та делювіальні ґрунти. Рослинність представлена трав'янистими угрупованнями з домінуванням зональних степових видів.

Точки №3 та №4 розташовані на автономній позиції рельєфу на ділянці зі штучними деревними насадженнями поблизу ставка ПівдҐЗК. Субстрати ділянок представлені лісоперетвореними чорноземоподібними ґрунтами, поверхневі горизонти добре гумусовані та мають грудкувату структуру.

Точка №5 розташована поблизу промислової ділянки ПівдҐЗК на степовій ділянці з поодинокими деревами. Субстрат представлений чорноземами, з поверхні добре

структурованими. Рослинність зональна степова зі значною кількістю кущів та підростом дерев. Через ділянку проходить лінія електропередач, що ускладнює озеленення за рахунок деревних рослин.[6]

Точка №6 знаходиться поблизу точки №5 в автономній позиції рельєфу на ділянці зі степовою рослинністю. У рослинному покриві ділянки наявний полин австрійський (*Artemisia austriaca* Jacq.) який є біоіндикатором засолення ґрунту. Структура поверхневих горизонтів ґрунту брилисто-грудкувата, що також підтверджує підвищену концентрацію солей у верхньому шарі ґрунту.

Точка №7 приурочена до ділянки, обмеженої з одного боку насипом автомобільного шляху, а з іншого насипом високовольтної лінії електропередач. Рослинність представлена трав'янистими та чагарниковими видами з поодинокими деревами. Також на ділянці присутній очерет (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), що свідчить про підвищений рівень зволоження або наявність водоупору. Ґрунтовий покрив складений чорноземоподібними субстратами, добре гумусованими з поверхні. Озеленення ділянки деревними породами можливе лише у пониженні рельєфу до насипів [1].

Точки №8 та №9 розташовані на правому березі р. Інгулець поблизу селища Степове. Територія являє собою ділянку степу, дестабілізовану внаслідок аграрного використання під городи. Незаймана степова ділянка залишена лише вузькою смугою між аграрними землями та схилом берега ріки. Рослинність зональна степова з поодинокими деревами та розрідженими деревними і чагарниковими угрупованнями. Ґрунти представлені, імовірно, чорноземами звичайними та південними малопотужними, розораними.

Точки №10, 11 та 12 приурочені до природної ділянки, залишеної між відвалом та берегом р. Інгулець. Ділянка представлена природними ґрунтами та рослинністю. Рослинний покрив у точках №10 і 11 складений типовими степовими видами та розрідженою деревною рослинністю. Структура ґрунтового покриву представлена чорноземами малопотужними. Точка №12 знаходиться ближче до водотоку, відповідно, рослинність на даній ділянці лучна, сформована на потужних, добре структурованих лучних і алювіальних ґрунтах.

Щільність ґрунтів описана у порівнянні з чорноземами звичайними. Для поверхневих горизонтів досліджених ґрунтів вона коливається у межах 1,1-1,17 г/см³, а середній показник для зональних ґрунтів становить 1,15 г/см³, що свідчить про нормальну щільність. Щільність горизонтів 15-30 см змінюється в межах 1,2-1,27 г/см³, порівняно з усередненою 1,2-1,25 г/см³, тобто, перевищення майже відсутнє.

Загальний вміст бору у степових ґрунтах становить 10-11 мг/кг, але доступні (рухомі) форми складають близько 10%, тобто 1,0-1,1 мг/кг. У досліджених ґрунтах СЗЗ виявлено вміст бору в межах 0,48-0,72 мг/кг, що вказує на зменшену його частку, порівняно з еталоном [7].

У ґрунті сірка знаходиться в основному у складі органічних сполук, які представлені рослинними рештками і гумусом (до 80-90 % від валового вмісту сірки в ґрунті). За результатами дослідження вмісту сірки у ґрунтах СЗЗ виявлено, що більшість з них характеризуються високими або дуже високими показниками у поверхневих горизонтах. У точках 11 та 12 з поверхні концентрація сірки надмірно підвищена, та перевищує усереднені показники у 3 рази, що може пояснюватись наявністю поблизу джерела викидів з високим вмістом сульфуру. Вміст сірки у шарі 15-30 см нижче ніж у поверхневому, та змінюється у межах від підвищеного до високого [3].

Загальний рівень кислотності описаних ґрунтів можна визначити як слаболужний, що відповідає показникам зональних ґрунтів. Значення рН більше 8 одиниць пояснюється підвищеним вмістом карбонатів.

Вміст органічних речовин у сучасних ґрунтах степу визначається на рівні 3,63%. Вміст гумусу у поверхневих шарах досліджених ґрунтів є низьким та коливається у діапазоні 2,6-3,45% [6].

Вміст азоту в рослинних білках досягає 20 %. У сухій речовині рослин вміст азоту коливається у межах 0,4-3 %. Основними показниками, що впливають на рівень забезпеченості рослин азотом є вміст мінералізованого азоту (визначається за методом Корнфілда) та нітрифікаційна здатність ґрунту (за Кравковим) [11].

Відповідно до встановлених критеріїв оцінки слід констатувати, що досліджені ґрунти за вмістом мінералізованого азоту відповідають низьким значенням показника, окрім поверхневих горизонтів ґрунтів у точках 9, 11 та 12, де вміст азоту середній [9].

Нітрифікаційна здатність ґрунтів загалом характеризується підвищеним рівнем, а у поверхневих горизонтах у точках 3, 7, 9, 11 та 12 є високою.

Висновки. В результаті проведених робіт ми визначили, що вміст органічних речовин у сучасних ґрунтах степу визначається на рівні 3,63%. Вміст гумусу у поверхневих шарах досліджених ґрунтів є низьким та коливається у діапазоні 2,6-3,45%, досліджені ґрунти за вмістом мінералізованого азоту відповідають низьким значенням показника, окрім поверхневих горизонтів ґрунтів у точках 9, 11 та 12, де вміст азоту середній, Нормативний середній вміст фосфору для орного шару чорноземів звичайний становить у середньому 160-170 мг/кг ґрунту.

Проаналізувавши отримані дані щодо ґрунтів СЗЗ виявлено, що переважна частина зразків характеризувалась підвищеним та високим вмістом фосфору. Виняток складають лише ґрунти у точках 3 і 4, що розташовані на території деревного фітоценозу; а також ґрунти у точках 5, 6 та 7. Означені ґрунти мають порівняно низький вміст рухомих фосфоровмісних сполук. Загальний вміст калію у ґрунтах СЗЗ коливається у широких межах від 95 до 550 мг/кг ґрунту. Групування ґрунтів за вмістом рухомих сполук калію відносно здатності забезпечувати ним сільськогосподарські культури можна виконати за наступними групами: підвищений вміст – 100-150 мг/кг; високий вміст – 150-200 мг/кг; дуже високий вміст калію при показнику більше 200 мг/кг. Вміст карбонатів у ґрунтах точок 1-7 є значним та коливається на рівні 2-4%. Карбонатність ґрунтів пояснюється їх зональною приналежністю та хімічним складом материнських гірських порід, на яких сформувались ґрунти. У точках 8-12 карбонатність невисока та не перевищує 1%. Це може бути спричинене природною міграцією карбонатів за рахунок елювіально-ілювіальних процесів у нижні шари ґрунтового профілю.

Список використаної літератури

1. Добровольский В. В. География почв с основами почвоведения. М.: Просвещение, 1976. – 286-288 с.
2. <http://sugarua.com/ua/54>
3. <https://pni.com.ua/optimizatsiya-zhivlennya/> мінеральне-живлення/бор
4. Господаренко Г.М. Система застосування добрив / Г.М. Господаренко. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2015 – 332 с.
5. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. І.П. Яцука, С.А. Балюка. – К., 2013. – 104с.
6. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов / В.В. Медведев. – М.: Агропромиздат, 1998. – 157 с.
7. Булигін С.Ю., Барвінський А.В., Ачасова А.О. Оцінка і прогноз якості земель / Харків: Харківський національний аграрний університет, 2006. – 262 с.
8. Господаренко Г.М. Система застосування добрив / Г.М. Господаренко. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2015 – 332 с.
9. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. І.П. Яцука, С.А. Балюка. – К., 2013. – 104с.
10. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 488 с.
11. Агрoхимические методы исследования почв. - М.: Наука, 1975. — С. 99–100.

УДК 159.9

Дремлюга А.О., студентка гр. 20м

Науковий керівник: Кірієнко С.М., доц. кафедри екології

ВНЗ Криворізький Національний університет, м. Кривий Ріг, Україна

ВПЛИВ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ РОБІТНИКІВ

На сьогоднішній день поняття індустріального забруднення постає гострою проблемою сучасності. За тонами викидів криються прямі наслідки для довкілля та здоров'я людей. Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище приміщень можуть надходити різноманітні шкідливі речовини, що використовуються в технологічних процесах.

Життєдіяльність людини напряму залежить від умов зовнішнього середовища, насамперед виробничого. Адже в процесі трудової діяльності на організм людини чиниться своєрідний «тиск» несприятливими виробничими факторами, що прямо чи опосередковано впливають на її здоров'я та працездатність [1].

Тому для створення нормальних умов працездатності працівників одним з головних факторів є забезпечення їх не лише комфортних умов, але й необхідну чистоту повітря.

Предмет дослідження: моніторингове дослідження впливу виробничого середовища на працездатність робітників.

Об'єкт дослідження: вплив виробничого фактору на фізичний і психологічний фактор працівників.

Методологія дослідження. При дослідженні теми в роботі було використано такі загальні наукові методи: аналіз, конкретизація, аргументація, класифікація та метод узагальнення, за допомогою якого було зроблено загальний висновок.

При розробці аналізу небезпечних факторів виробничого середовища, які мають безпосередній вплив на працівника, враховують характеристику робочого місця і прояви зовнішнього середовища.

Фактично, зовнішнє середовище робочого місця співробітника виражається через наступні критерії [2]:

- умови кліматичних зон, у яких проходить робоча діяльність робітника;
- мікроклімат у приміщенні;
- технічні засоби і обладнання, яке використовується робітником.

Таблиця 1 – Фактори виробничого середовища

Фізичні						Хімічні		
електромагнітні		повітряне середовище			механічні		природний склад повітря	токсичні домішки
статичні	випромінювання	мікроклімат	механічні	шум	вібрація	прискорення		
електричні	іонізація	температура	ступінь іонізації	інфразвук >16 Гц	загальне	радіальне	вміст кисню	виробничі
магнітні	ультрафіолетове випромінювання	вологість	запилення	від 16 до 20 тис Гц	загальне	лінійне		продукт згорання
	інфрачервоне випромінювання	швидкість руху повітря	коливання тиску	ультразвук < 20 тис Гц		сила тяжіння	вміст вуглекислого газу	виділені з синтетичних
	радіочистотне							
	світлове							

Всі зазначені вище фактори мають бути перевірені на предмет їх впливу на робітника.

Так, за силою впливу факторів виробничого середовища на організм людини розрізняють:

- оптимальний рівень, при якому робітник може нормально працювати за довготривалої дії факторів;

- функціональний рівень, розрахований на тимчасове перебування особи в даних умовах;

- гранично допустимий, коли робітник може знаходитись у даних умовах тільки протягом короткого періоду часу;

- гранично витримуваний, при якому зберігається мінімальна працездатність робітника. Цей рівень властивий для аварійних ситуацій.

Фактори виробничого середовища мають психологічні і фізіологічні межі. Психологічна межа характеризується певними нормативами, перевищення яких викликає у працюючих відчуття дискомфорту [3]. Фізіологічна межа характеризується такими нормативами, перевищення яких потребує припинення роботи. Кожний із цих факторів виробничого середовища діє відокремлено, і його вплив ураховується окремо під час атестації і паспортизації робочого місця. На підприємствах, в установах і в організаціях (незалежно від форм власності і господарювання), де технологічний процес, використовуване обладнання, сировина та матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, проводиться атестація робочих місць.

Створення сприятливих умов праці на виробництві, які б забезпечили високу працездатність і збереження здоров'я людини, є основним завданням управління [4].

Практика підприємств, установ, організацій свідчить про те, що оцінка поліпшення умов праці може бути здійснена шляхом зіставлення фактичних умов праці з нормативними, прийнятими для базового періоду.

У сучасних умовах господарювання та професійно-виробничої життєдіяльності все більшого значення набуває проблема поліпшення умов праці не лише за рахунок компенсаційних виплат, а й шляхом впровадження нової техніки, технологій, оздоровлення виробничого середовища, врахування вимог естетики праці тощо.

Висновок. Фактори виробничого середовища мають як фізіологічні, так і психологічні межі. Фізіологічна межа характеризується такими нормативами, перевищення яких потребує припинення роботи. Психологічна межа характеризується певними нормативами, перевищення яких викликає у працівника відчуття дискомфорту.

Якщо дія фактора триватиме понад допустимий час, то у стані здоров'я працівника наступить погіршення і знизиться його працездатність. Звідси випливає необхідність нормування факторів виробничого середовища і підтримання їх на належному рівні, тобто створення сприятливих умов праці [5].

Список використаної літератури

1. Болотіна Н.Б. Трудове право України [Текст]: Підручник / Н.Б. Болотіна, Г.І. Чанишева. – К.: Т-во Знання, КОО, 2006. – 564 с.
2. Гандзюк М. П. Основи охорони праці [Текст]: Посібник. / М.П. Гандзюк, Е.П. Желібо, О.М. Халімовський. – К.: Каравела 2003. – 405 с.
3. Калина А.В. Економіка праці [Текст]: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / А.В. Калина. – К.: МАУП, 2004. – 272 с.
4. Мамитов Є.Г. Необхідність інноваційних рішень в області охорони праці Довідник спеціаліста з охорони праці [Текст] / Є.Г. Мамитов; – К.: КНЕУ, 2008. – С. 88–97.
5. Москальова В. М. Основи охорони праці [Текст] / В. М. Москальова; Київська нац. економ. академія. – К.: Професіонал, 2006. – 666 с.

УДК 648.63

Горбуля А.Р., Щербіна В.В., здобувачі освіти групи Ф-18-9-д
Наукові керівники: Тарасова І.Ю., викладач спеціальних дисциплін, Курусь О.В.,
викладач екології
 ВСП «Технологічний фаховий коледж ДДТУ», м. Кам'янське

РОЛЬ САНІТАЙЗЕРІВ ДЛЯ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ

Санітайзери або антисептики – ще не так давно їх застосовували лише у медицині і сфері обслуговування, а для побуту лише зрідка використовували антисептичні гелі або спреї косметичних брендів.

У 2020 році наше життя змінилося. Пандемія COVID-19 зупинила весь світ, карантинні обмеження запроваджені в багатьох країнах світу, адже відомо, що вірус може передаватися від людини до людини повітряно-крапельним шляхом. Людство вчиться жити в нових обставинах, коли невідома небезпека змушує бути набагато обережнішими, ніж раніше.

Фахівці вважають, що надійнішим методом захисту від небезпечного захворювання є використання захисних масок і миття рук з милом. Якщо немає можливості помити руки доцільно застосовувати санітайзери для миття рук і предметів побуту.

Пандемія COVID-19 змусила нас переглянути погляди на дезінфекцію [1].

Вперше дезінфекцію рук медичного персоналу запровадив угорський лікар Ігнац Земмельвейс у 1851 році, але впровадження антисептика оцінили лише через деякий час, а саме після відкриття Луї Пастером факту, що забрудниками багатьох інфекцій є мікроорганізми [2].

Метою нашої роботи є вивчення складу, якості санітайзеру та його можливості захисту людини від вірусів та бактерій.

Основні завдання роботи:

1. Вивчення складу та якості санітайзеру;
2. Розробка санітайзеру власного виробництва;
3. Розробити рекомендації щодо використання санітайзерів.

Санітайзер – це дезінфікуючий засіб для обробки шкіри рук та поверхонь, який сприяє запобіганню передачі патогенних мікроорганізмів.

Поширення коронавірусу зробило санітайзери предметом першої необхідності, у зв'язку з чим деякі підприємства переобладнали свої виробничі потужності. Санітайзери можна готувати в умовах аптек. Всесвітня організація охорони здоров'я ВООЗ надала рекомендації щодо складу дезінфікуючих розчинів [3,4].

Таблиця 1 – Склад санітайзеру, рекомендований ВООЗ [3, 4]

№ п/п	Компоненти	Сировина	Характеристика сировини
1	Активні	Етанол (етиловий спирт)	Спирт знищує різні види бактерій, у т.ч. бактерії стійкі до антибіотиків і мікобактерії туберкульозу. ВООЗ рекомендує концентрацію спирту в санітайзері 78-80%. Необхідно використовувати реактиви фармакапейної якості, а не продукцію технічного сорту.
		Ізопропанол (ізопропиловий спирт)	
		н - пропанол	
2	Допоміжні	Перекис водню, H ₂ O ₂	H ₂ O ₂ концентрації 3-6% передбачений для того, щоб знищити спори, які контамінують розчин і використовувані ємності.
		Гліцерин або інші зволожуючі або пом'якшувальні речовини Вода, H ₂ O	Гліцерин додається в якості зволожуючого шкіру компоненту шкіри. Для виробництва бажано використовувати стерильну дистильовану воду



Діаграма 1. Найбільш популярних санітайзерів серед студентів та викладачів ВСП ТФК ДДТУ

Сьогодні виробники пропонують покупцям величезну кількість різноманітних санітайзерів. Тому, було проведено соціологічне опитування, для того щоб дізнатися марки санітайзерів, які користуються найбільшим попитом. Діаграма наглядно показує, що найбільш використовуваними є такі торгові марки, як: ТОВ «Імекс МАКС», ТОВ «Бланідас» АХД 2000 експрес, санітайзери власного виробництва. Частка санітайзерів власного виробництва складає 10 %, викладачі його виготовляють відповідно рекомендаціям ВООЗ відповідно рецептурі [1, 3].

Висновки:

Результати проведених досліджень і узагальнення літературних джерел дозволяють зробити наступні висновки:

1. Концентрація спирту в кінцевому розчині всіх санітайзерів відповідає складу, який є на етикетці виробника;
2. Необхідно обирати ті засоби, які містять не менше 60% етилового спирту або 70% ізопропілового спирту;
3. Не варто купувати антисептики, у складі яких є метанол або 1-пропанол. Ці речовини високотоксичні. Також необхідно відмовитись від санітайзерів для рук, які замість спирту містять бензалконій хлорид, тому що він менш ефективний у боротьбі з бактеріями, мікробами та вірусами;
4. Робити дезінфікуючі засоби в домашніх умовах можливо, якщо не порушувати рецептуру ВООЗ, тому що такий санітайзер має більш високу концентрацію спирту, та більш ефективно буде боротися з коронавірусом COVID -19.

Експерти підкреслюють, що краще дезінфікуючий засіб - вода і мило. Антисептиками можна користуватися тільки в тому випадку, якщо немає можливості вимити руки під краном. Не треба користуватися антисептиком кожні 15 хвилин, якщо ви знаходитесь на одному місці не варто – лише при зміні діяльності, або ж якщо торкаєтеся потенційно забруднених речей. Треба бути обережними з антисептиком у вигляді спрею – вони можуть пошкодити слизову носа чи горла, якщо часто його вдихати. І тим самим порушити захисний бар'єр організму. Тож, все має бути в міру [5].

Літературні джерела:

1. Фармацевт практик №5. – Київ, 2020.
2. Фармацевт практик №7-8. – Київ, 2019.
3. Всемирная организация здравоохранения. Рекомендованные ВОЗ рецептуры антисептиков для рук. Руководство по организации производства на местах, 2012.
4. Електронний ресурс – Санітайзери: перевага, дія, виробники [<https://ua-news.liga.net/all/news/sanitayzeri-perevagi-diya-virobniki>]
5. Профілактичний захист від коронавірусу [<https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2899550-profilacticnij-zahist-vid-koronavirusu-svoimi-rukami.html>]

УДК 504.3.054

Філіппова І.В. студентка гр. ТД-78

Науковий керівник: Соколенко Н.М., асистент кафедри Екології та технології полімерів, Островка В.І., старший викладач кафедри екології та технології полімерів
 Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Рубіжне, Україна)

КОНДЕНСАЦІЙНА ОЧИСТКА АБГАЗІВ ВИПАРЮВАННЯ СУЛЬФІТ - СУЛЬФІТНИХ СТІЧНИХ ВОД ВИРОБНИЦТВА 2 – НАФТОЛУ

Виробництво 2-нафтолу супроводжується утворенням значної кількості промислових стічних вод – до 80 м³/тн готового продукту. Такі стоки сильно забруднені органічними речовинами (2 – нафтол, бета – сіллю 2 – нафтолу: до 4 г/л) і неорганічними солями (сульфітом та сульфатом натрію – до 10%). Знешкодження цих вод проводять методом випарювання в апаратах «погружного горіння». При цьому отримують суміш сухих мінеральних солей з домішками органічних речовин, а також абгази «погружного горіння». В атмосферу з такими абгазами викидається в добу до 1,7 т сульфат – сульфіту натрію, 0,12 – 0,15 т 2 – нафтолу та 1,5 – 1,6 т бета – солі, що не забезпечує досягнення санітарних норм.

Виконано дослідження і розроблена дослідно-промислова технологія очистки абгазів випарювання промстоків виробництва 2 – нафтолу. Вона базується на їх очистці у зрошувальному скрубєрі з псевдозрідженою шаровою насадкою. Зрошування абгазів проводять методом «протитоку» при густині зрошування 70-74 м³/м².год. Для зрошування скрубєра використовують воду після біологічної очистки господарсько-побутових стоків.

Ефективність очистки абгазів складає по сульфату натрію – 98,1%, по 2 – нафтолу – 99,1% та по бета – солі – 99,9%. Поглинальні води, що утворюються в процесі очистки, рекомендується подавати на знешкодження та біологічні очисні споруди в суміші із господарсько-побутовими стічними водами, враховуючи що їх біологічний показник шкідливості (відношення БСКповн/ХСК) складає 58-64% (таблиця 1).

Таблиця 1 – Характеристика відпрацьованого поглинального розчину при конденсаційній очистці абгазів «погружного горіння».

ХСК, мгО ₂ /л	БСК ₂₀ мгО ₂ /л	Біологічний індекс (БСК/ХСК) %.
240,0	115,0	48
1200,0	776,0	64,0
960,0	897,0	92,3
160,0	68,0	42,6

Технологічна схема, що рекомендується до впровадження, приведена на рис. 1.

Перелік посилань

1. Федоренко О.І. Основи екології [Текст]: Підручник / О.І. Федоренко, О.І. Бондар, А.В. Кудін. – К.: Знання, 2006. – 543 с.
2. Бертокс П. Стратегия защиты окружающей среды [Текст] / П. Бертокс, Д. Радд. – М.: Мир, 1980. – 607 с.
3. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод [Текст]. – М. : Химия, 1971. – 44 с.
4. Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды [Текст] / Н.С. Торочешников, А.И. Родионов, Н.В. Кельцев, В.Н. Клушин. – М. : Химия. 1981. – 368 с.

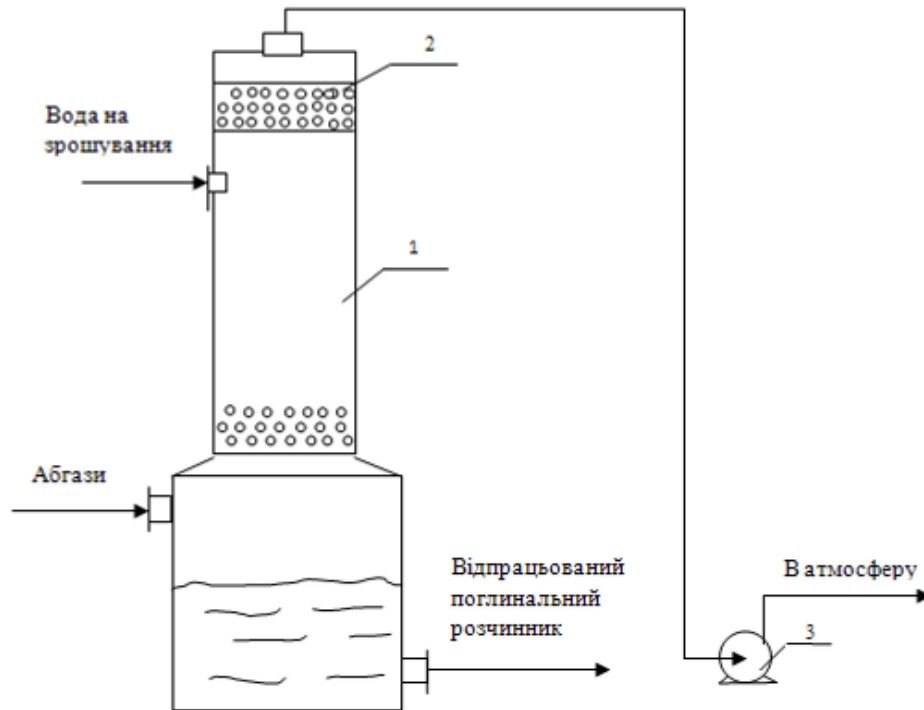


Рисунок 1 – Технологічна схема очистки абгазів
1 – скруббер; 2 – краплеуловлювач; 3 – вентилятор

УДК 504.3.054

Філіппова І.В. студентка гр. ТД-78**Науковий керівник: Куцька Н.Б.,** старший викладач кафедри екології та технології полімерів

Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Рубіжне, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЛИСИЧАНСЬКО-РУБІЖАНСЬКОГО РЕГІОНУ

Лисичансько-Рубіжанський регіон є значним промисловим центром, де зосереджені великі підприємства хімії, нафтохімії, приладобудування та вугільної промисловості. Цей промисловий центр України займає 7% території Луганської області. Територіальна близькість промислових міст Лисичанська, Северодонецька та Рубіжного чинить взаємний вплив на стан атмосферного повітря в регіоні.

В основному існують три джерела забруднення атмосферного повітря: промислове, побутове, транспорт. На рівень забруднення атмосферного повітря міст впливає обсяг викидів забруднюючих речовин у атмосферу. Від підприємств у повітря надходять різні шкідливі речовини, як правило, у вигляді газів та пилу. Пил, навіть у незначній кількості, впливає на рівень забруднення повітря.

Основними шкідливими домішками, що надходять у повітря від забруднюючих джерел становлять: діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю. Основними забруднювачами атмосферного повітря Лисичансько-Рубіжанського регіону є підприємства: ПрАТ «ЛИНІК», шахти ПАТ «Лисичанськвугілля», ПрАТ «Северодонецьке об'єднання «Азот», КП «Рубіжанське виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства», ПАТ «Рубіжанський КТК», ТОВ НВП «Зоря», ТОВ «Перше хімічне об'єднання».

У динаміці викидів у атмосферне повітря міст Лисичансько-Рубіжанського регіону можна відмітити тенденцію до їх зменшення. Лідером по обсягам викидів протягом 2006-2019 рр. залишається м. Лисичанськ. Це обумовлено наявністю на території міста Лисичанська та в передмісті багатої кількості териконів вугільних шахт, накопичувачів ТОВ «Лисичанська сода» (рис. 1).

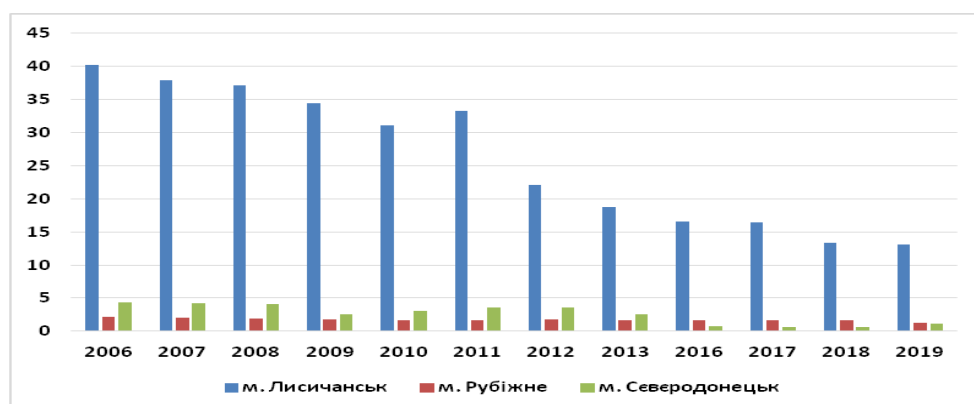


Рисунок 1 – Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря міст Лисичансько-Рубіжанського регіону від стаціонарних джерел забруднення (тис. т)

Протягом 2018-2019 років спостерігався підвищений середньорічний вміст у атмосфері оксиду вуглецю – 1,0-1,5 ГДК та формальдегіду – 3,6-4,2 ГДК. Середньорічні концентрації решти забруднюючих домішок не перевищували рівня гранично-допустимих концентрацій (рис. 2).

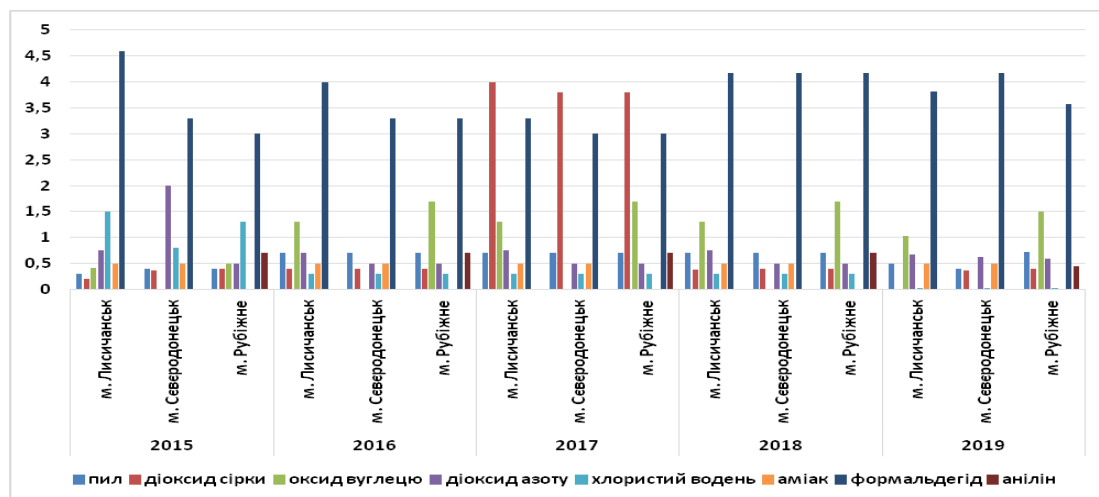


Рисунок 2 – Кратність перевищення середньорічних ГДК забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст Лисичансько-Рубіжанського регіону

В динаміці зміни індексу забруднення атмосферного повітря (ІЗА) міст Лисичансько-Рубіжанського регіону за 2001-2019 роки спостерігаємо (рис. 3):

- у 2001 році та 2005-2012 роках рівень ІЗА в межах 9,5-14,5 (дуже високий);
- решта років відповідає рівню ІЗА в межах високого рівня – 7-9.

В цілому спостерігається динаміка до зменшення значення ІЗА (2018 -2019 рр.).

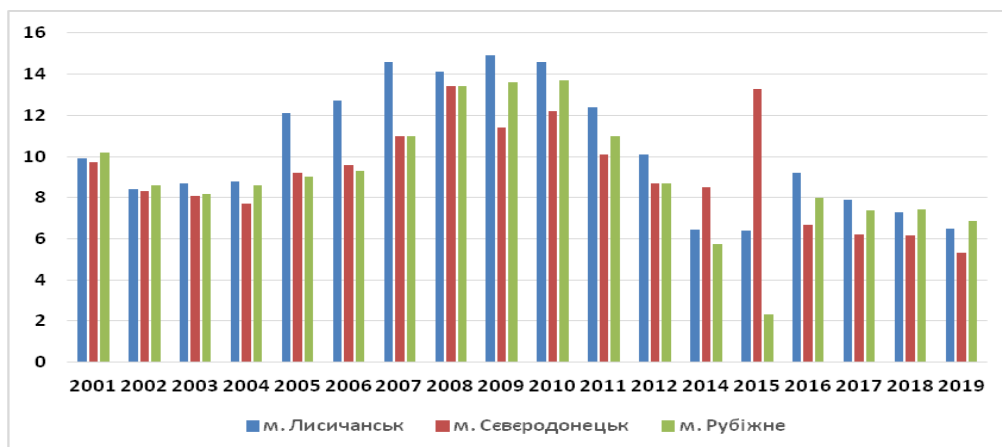


Рисунок 3 – Динаміка зміни індексу забруднення атмосферного повітря (ІЗА) міст Лисичансько-Рубіжанського регіону за 2001-2019 роки

На основі проведеного аналізу можна констатувати, що в атмосферному середовищі міст Лисичансько-Рубіжанського регіону створилося дуже складне екологічне становище.

Перелік посилань

1. Екологічний паспорт регіону. Луганська область / Департамент екології та природних ресурсів Луганської обласної державної – Северодонецьк, 2020. – 155 с.
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Луганській області у 2019 році/ Департамент екології та природних ресурсів Луганської обласної державної адміністрації – Северодонецьк, 2020. – 256 с.

УДК:504.6:656.2[:502.171:620.9]

Калимбет М.В., аспірант кафедри «Хімія та інженерна екологія»;
Науковий керівник: Зеленько Ю.В., д.т.н., професор, завідувача кафедрою «Хімія та інженерна екологія»

Дніпровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна,
м. Дніпро, Україна

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

В останнє десятиліття спостерігається значне посилення технічних норм і екологічних вимог до безпеки процесів перевезень небезпечних вантажів всіма видами транспорту. Це безпосередньо пов'язано з екологічними наслідками можливих аварійних або технологічних проток небезпечних вантажів внаслідок порушення регламенту їх перевезення.

У статті описуються проблеми під час перевезення небезпечних вантажів, та під час ліквідації аварійних наслідків при перевезенні небезпечних вантажів залізничним транспортом. Також представлено вирішення цих проблем

Мета даного дослідження це насамперед удосконалення процедури перевезення небезпечних вантажів залізничним транспортом, та ліквідаційних заходів, а також зменшити часові витрати на ліквідацію аварійних наслідків при перевезенні небезпечних вантажів залізничним транспортом.

Залізничний транспорт, зокрема його рухомий склад, справляє негативний вплив на всі ланки біосфери.

Особливої уваги з точки зору екологічної безпеки викликає перевезення небезпечних вантажів. Українськими залізницями перевозяться близько 98000 небезпечних вантажів [1], широкого спектру найменувань, які при порушенні умов перевезення і виникненні аварійних ситуацій можуть викликати різні види небезпеки: пожежо- та вибухонебезпечність, токсичну, радіаційну, інфекційну і корозійну.

Аналіз стану безпеки руху поїздів на залізничному транспорту України за період, з 2009-2019 [1], показує, що на катастрофи припадає 2% від загальної кількості транспортних подій, серйозні інциденти виникали у 14% випадків, на інциденти припадає 84% транспортних подій.

Все це пов'язано: По перше з недостатньо кваліфікованим персоналом. Майже кожен другий на підприємстві, займаючи свою посаду, не мають відповідної освіти.

По друге низька забезпеченість матеріально-технічною базою організації ліквідаційних заходів аварійних ситуацій в більшій мірі з об'єктами, які перебувають в експлуатації понад 25 років, устаткування й обладнання яких фізично й морально застаріло, а технічні рішення не відповідають сучасному рівню розвитку науки й техніки, вимогам норм і правил промислової безпеки, до того ж відсутність заходів та засобів для локалізації, та ліквідації небезпечних наслідків у разі виникнення аварійної ситуації, унеможлиблюють розпочинання швидкого реагування на загрозу, як на фізичному так і на документально-правовому рівнях

В третє через відсутність чіткого сценарію організації ліквідаційних заходів аварій на залізничному транспорті. Не має чіткого алгоритму з моменту виникнення аварійної ситуації, до повної ліквідації її наслідків, що призводить до екологічних катастроф, та великих економічних витрат.

Але на мою думку все це можна легко виправити: по перше якщо зобов'язати при перевезенні небезпечних вантажів супроводжувати їх спеціально навченою людиною, яка у разі чого першим матиме змогу розпочати усі необхідні міри для локалізації наслідків. По друге прикріплення вагону зі спеціальним засобом – універсальним сорбційним покривалом, що вразі необхідності зможуть використати як засіб локалізації негативних наслідків. У якості сировини для виготовлення активованого вугілля [2], що планується використовувати,

у якості наповнювача для сорбційного покривала пропонується використання відходів кавових зерен фракцією від 0,1 мм до 1 мм, та крупну чи мілку тріску або стружку та у якості мішка для сорбційного покривала, планується використовувати Тканину 56036 ПП поліпропіленова ТГФ- 8. В третій на документальному рівні дозволити аварійно-відновлювальним поїздам брати участь у локалізації та ліквідації аварійних наслідків, до того ж оснастити поїзди необхідним обладнанням для ліквідації, тому що зараз вони можуть брати участь тільки у відновленні залізничного полотна, та пропускну здатності. Далі потрібно розмістити вагони з ліквідаційними матеріалами, таким чином щоб аварійно-відновлювальний поїзд міг дістатись протягом 30 хвилин, та забрати все необхідне, і швидко дістатись до місця аварії, та приступити, до ліквідації наслідків.

На рисунку 1 наглядно продемонстровано як відбувається ліквідація наслідків аварії при перевезенні небезпечних вантажів.

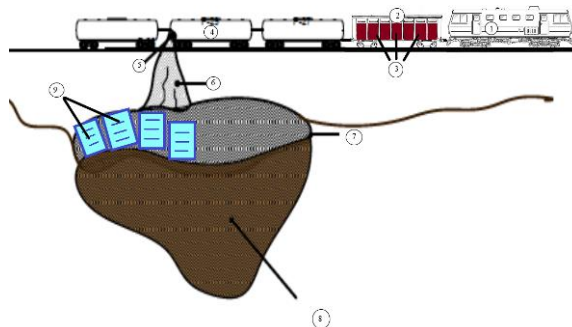


Рис. 1 Демонстрація як відбувається ліквідація наслідків аварії при перевезенні небезпечних вантажів: 1 – локомотив; 2 – вагон із сорбентом; 3 – контейнери з сорбційним покривалом; 4 – цистерна з рідким небезпечним вантажем; 5 – отвір, через який трапляється виток; 6 – поверхневий стік рідкого небезпечного вантажу за рельєфом місцевості; 7 – зона утворення дзеркала виток; 8 – зона ураженої товщі ґрунту; 9 – сорбційне покривало

Як видно з рисунку до поїзда-1 прикріплюється вагон з контейнерами із сорбентами – 2, і якщо виникає аварійна ситуація при перевезенні небезпечного вантажу, то спеціально навчена людина, що пройшла відповідні спеціальні курси, та має відповідні сертифікати, відкриває контейнери із сорбентом – 3, дістає так звані сорбційні покривала – 9, та закидає ними, зону утворення дзеркала виток – 7, для того щоб запобігти потраплянню небезпечного вантажу у товщу ґрунту, та зменшити зону ураження товщі ґрунту – 8. Потім відпрацьовані сорбенти засовують, назад у контейнера, а по прибуттю поїзда до місця його постійної дислокації, сорбент регенерують, а після регенерації його можна використовувати знову.

Реалізація даної технологічної схеми дозволяє не тільки отримати оперативний доступ до ліквідаційних матеріалами в зоні локалізації розливу, але і в значній мірі економити час на організацію закупівлі (придбання) і доставки даних матеріалів. Як зазначалося вище, ефективний вибір сорбенту є складною організаційною завданням, важко реалізовується в оперативних умовах проведення ліквідаційних заходів. Представлена технологічна схема дозволяє вирішити дану проблему завчасно: вибір, придбання і накопичення сорбентів відбувається задовго до виникнення розливу.

Зробивши висновки ми повинні зрозуміти наскільки це важливо дотримуватись усіх правил безпеки, а також дослухатись до порад авторів, які можуть покращити стан справ, у питаннях, перевезенні небезпечних вантажів, їх локалізації, та ліквідації при їх перевезенні.

Перелік посилань:

1. Стан справ у сфері перевезенні небезпечних вантажів за 2019 рік у порівнянні з 2018 роком, Директорат з безпеки на транспорті, О.В. Харченко – м. Київ, 2020

2. Розробка інноваційних сорбентів на базі відходів споживання кавової продукції та дослідження їх властивостей: Дипломна Робота / Ю.В. Зеленько, М.В. Калимбет, М.Л. Сорока – м. Дніпро. 2018.

УДК 631.41

Чернова Є., студентка гр.ТЗНС-18**Науковій керівник Макарова Т.К., к.с.-г.н., доц. кафедри ЦТБіЗД**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

ЗАСОЛЕННЯ ЗРОШУВАНИХ ҐРУНТІВ, ЯК РЕЗУЛЬТАТ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Розвиток і ведення сучасного сільського господарства все більше базується на екологічному спрямуванні. Екологічне спрямування передбачає насамперед, збереження ґрунту, підвищення його родючості та оптимальних фізичних і хімічних властивостей. Власне від того, чи зможе людство найближчим часом розумно поєднати економічні та екологічні інтереси, залежить вирішення актуальних проблем на майбутнє. Такий підхід до поєднання цих пріоритетів необхідно виробити не тільки аграріям, а й усім суб'єктам, причетним до використання та охорони ґрунтів.

В умовах Степу України неможливо отримувати високі врожаї сільськогосподарських культур без зрошення. Неприятливі кліматичні умови призвели до надмірного зрошення у 60-80 роки минулого століття. Як показали дослідження тривале зрошення навіть прісними водами істотно і негативно впливає на властивість ґрунтів. Щодо вод з підвищеною мінералізацією, то вплив їх на ґрунтово-поглинаючий комплекс (ГПК) і на інші властивості ґрунтів значно сильніший порівняно з прісними водами [1].

Згідно з державним Земельним кадастром України від надмірного зрошення площа солонців та солонцюватих ґрунтів у структурі ґрунтового покриву степової зони становить понад 1,7 млн га. Розповсюджені вони в основному в АРК, Херсонській та Запорізькій областях.

Масштаби та інтенсивність прояву найбільш поширеного на зрошуваних землях деградаційного процесу – осолонцювання, зумовлені якістю поливних вод (мінералізацією та відношенням кальцію до натрію), вихідними властивостями ґрунтів, які визначають їх протисолонцюючу буферність (вміст карбонатів кальцію, активність іонів кальцію), глибиною залягання та мінералізацією ґрунтових вод. Засолюватися ґрунти можуть і внаслідок неправильного безсистемного зрошення. При цьому на зрошуваних полях утворюються штучні солончаки. Такі ґрунти стають непридатними для вирощування сільськогосподарських культур, до того ж площа ріллі постійно скорочується, що загострює продовольчу проблему.

Головна небезпека солончаків і засолених ґрунтів для рослин полягає в токсичності солей. Культура фактично отруюється (сольове отруєння), але є ще одна проблема – це неможливість нормально засвоювати воду з таких ґрунтів. Овочевим культурам, наприклад, вода необхідна дуже в великих кількостях для підтримки процесу фотосинтезу, транспортуванню поживних елементів тощо. На засолених ґрунтах надходження води в рослини сповільнюється, що призводить до пригнічення їх росту та повної загибелі.

У сільськогосподарському виробництві основним методом боротьби із засоленням є меліорація. На солонцях меліорацію здійснюють за допомогою гіпсування, яке призводить до витіснення натрію з ґрунтового поминального комплексу і заміщення його кальцієм.

Показано, що деякі види рослин здатні поглинати NaCl із засолених ґрунтів і тим самим ефективно знижувати рівень їхнього засолення. Так, вирощування амаранта протягом 2–3 років на ґрунтах, засолених у результаті поливного землеробства, призводить до їх рекультивації, і вони стають сприятливими для посівів пшениці [2].

На прикладі дослідного господарства у с. Олександрівка Дніпропетровської обл. був проведений аналіз підтоплення та осолонцювання території. Основною причиною засолення ґрунтів є сухий теплий клімат, в умовах якого при великому випаровуванні води із вільної

поверхні, що перевищує кількість атмосферних опадів, водорозчинні солі акумулюються в верхніх шарах ґрунту на слабодренуваних та безстічних територіях. Ця причина призводить до зниження родючості та продуктивності зрошуваних ґрунтів.

Для запобігання солонцюватості ґрунтів у якості хімічних меліорантів сьогодні використовують гіпс та вапно як в чистому вигляді, так і у вигляді промислових відходів.

В основі теорії меліоративного процесу лежить обмінна реакція, швидкість якої обумовлюється виносом продукції реакції із зони протікання і величиною дисоціації меліоранту. Повнота меліоративного процесу і його ефективність залежить від вологості ґрунту, дисперсності меліоранту, а також від тривалості взаємодії меліоранту з ґрунтом. Ці положення знайшли відображення у роботі, які започаткували вивчення гіпсування і його впливу на родючість солонцюватих ґрунтів.

Останнім часом для меліорації солонцевих ґрунтів почали широко використовувати фосфогіпс, який має специфічні домішки. Встановлені також фактори, які впливають на розчинність гіпсу і інтенсивність заміни натрію на кальцій. Це гранулометричний склад ґрунту, його вологість, кількість води та її мінералізація. Отримані науковцями результати дослідів дали змогу зробити висновок, що фосфогіпс розчиняється швидше гіпсу, не кажучи про сполуки карбонатів кальцію.

На території дослідного господарства с. Олександрівка Дніпропетровського району Дніпропетровської області проводимо дослідження з використанням фосфогіпсу на зрошуваних малонатрієвих осолонцюватих ґрунтах. Розрахункові норми внесення меліоранту ґрунту основані на меліоративних та екологічно безпечних нормах внесення.

Виявлення впливу зрошення на властивості ґрунтів базується на таких основних факторах:

- початковий стан ґрунту (гранулометричний та мінералогічний склад, гумусованість ґрунту, карбонатність та наявність або відсутність солонцюватості або засоленості, ступінь дренажності території);
- якість зрошувальної води (мінералізація, іонний склад, лужність);
- техніка і режими зрошення;
- агротехнології (сівозміна, обробіток ґрунту, системи органічних та мінеральних добрив)

Сприятливе співвідношення вказаних факторів у природі зустрічається досить рідко у порівнянні з несприятливим. Це призводить до негативних змін самих чорноземів (негативні екологічні наслідки) та до малої ефективності зрошення сільськогосподарських культур на чорноземах.

Швидкість прояву негативних наслідків зрошення в різних випадках суттєво відрізняється між собою. В одних вони розвиваються дуже повільно, поступово накопичуючись та проявляючись лише через декілька десятиліть (при зрошенні прісними водами та дотриманні технології поливу й режимів зрошення), а в інших – навіть у перші 2–3 роки зрошення (в основному при поливі мінералізованими лужними водами).

Перелік посилань

1. Онопрієнко Д.М, Макарова Т.К. АНАЛІЗ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ЗРОШУВАНИХ ҐРУНТІВ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ. Таврійський науковий вісник № 86. 2013. С.145-150.

2. С. Балюк, Л. Воротинцева, О. Якість поливної води та її приховані ризики Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу (<https://propozitsiya.com/ua/yakist-polivnoyi-vodi-ta-yiyi-prihovani-riziki>)

УДК 504.06

Красовський С.А., аспірант гр. 183 А-20-2**Наукові керівники: Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища; Клімкіна І.І., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища,**

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВІДВАЛІВ ВУГЛЕВИДОБУВАННЯ

В результаті гірничодобувної промисловості утворюється велика кількість відходів з високою концентрацією важких металів та потенційно токсичними мікроелементами. Дані території мають низький рН, низькі органічні показники та дефіцит рослинного покриву. Існують різні технології та методи відновлення, які можуть бути використані для реабілітації земель, постраждалих від видобутку корисних копалин [1].

Головною ідеєю даної роботи було вивчити можливі методи фіторукультивації, для покращення стану вугільних відвалів.

Вибір одного з методів технологій для покращення стану відвалу залежить, від багатьох факторів: 1) фізичні (структура, щільність, водневий баланс); 2) хімічні (наявність органічних речовин, наявність важких металів та в яких комплексних сполуках вони присутні в субстраті); 3) біологічних [2].

Для початку треба проаналізувати загальний стан відвалу і підібрати правильний субстрат, який можна додати для покращення фізичної структури відвалу. Після хімічного аналізу буде зрозуміло, які токсичні елементи є в ґрунті. Головне під час цього аналізу зрозуміти у якій формі знаходяться ці хімічні елементи. Після отриманих результатів можна проаналізувати, чи потрібно додавати якісь реагенти для іммобілізації або навпаки для активації цих хімічних елементів [4].

Також слід зважати на ті фактори, що деякі методи є вартісними, деякі займають багато часу [3].

Одним із перспективних методів є фіторекультивація. Фіторекультивація – комплекс методів очищення стічних вод, ґрунтів і атмосферного повітря з використанням зелених рослин. Ця технологія використовує природні процеси під час яких рослини і їх мікробна ризосферна флора розкладається і ізолює органічні та неорганічні забруднювачі [4].

Існують різні види фіторекультивації забруднених територій: фітоекстракція, фітодеградація, різofільтрація, фітостабілізація, фітоволатизація.

Одним із перспективних методів є фітостабілізація. Фітостабілізація – використання рослин для зниження біодоступності забруднюючих речовин в навколишньому середовищі.

Субстрати, які притаманні для вугільного пласту Західного Донбасу, зазвичай мають незначну концентрацію органічних речовин, невисокі показники рН та велику концентрацію важких металів таких як: Pb, Co, Cd, As, Cr, які у декілька разів перевищують ГДК [5].

Для таких субстратів рекомендується додавати органічний компост або біочар. При додаванні цих субстратів очікується підвищення рівня рН, підвищення концентрації органічних речовин та іммобілізацію важких металів [2].

При додаванні до субстрату органічних речовин, очікується зміни фізичних показників ґрунту, насичення субстрату органічними компонентами, такі як вуглець і кальцій, за рахунок підвищення іонного обміну в субстраті. [6] Важливим фактором є вибрати правильну органічну речовину, яка зможе підвищити окисно-відновні реакції в субстраті, підвищити вологість ґрунту та стимулювати біологічну активність [7].

Іммобілізацію важких металів, підвищення рівня рН, підвищення іонного обміну, зміни фізичної структури ґрунту, водного балансу субстрату, та підвищення рівня карбонатів і фосфатів прогнозується при додаванні біочару [8].

Для аналізу отриманих результатів планується провести комплексний аналіз таких фізико-хімічних показників ґрунтів як: рН, питома електропровідність ґрунту (ЕС), валовий вміст важких металів, інших токсичних елементів та рідких металів. Для інтактною проби ґрунтів буде визначено додатково кількісний вміст поживних речовин для рослин, а саме іонів: NO_3^- , NH_4^+ , PO_4^{3-} (спектрофотметрично) і концентрації рухомих форм елементів, шляхом отримання водної витяжки та екстракції амонійно-ацетатним буфером (рН = 7) і амонійно-ацетатним розчином з додаванням лимонної кислоти (рН = 4).

Для покращення біологічної складової субстрату, важливим є вибрати правильний фітоіндикатор. Серед рослин для фітостабілізації розглядаються наступні варіанти: Гірчак звичайний (*Polygonum aviculare* L.) , Полин звичайний (*Artemisia vulgaris*) , Деревій звичайний (*Achillea millefolium*) , Амброзія (*Ambrosia*) , Пшениця (*Triticum* L.), так як ці рослини є «піонерами» в степній зоні України і типові для даного регіону. Дані рослини не є примхливими до субстрату, вони легко приживаються на деградованих територіях. Дані фітостабілізатори є акліматизованими до даного регіону, і тому не має необхідності для адаптивного періоду для даних рослин.

Валовий вміст мікроелементів в ґрунтах та тканинах рослин планується визначати на підставі методу мас-спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою (ICP-MS).

Перед вибором методу фіторекультивуації вугільних відвалів, необхідно зробити аналіз фізичних, хімічних та біологічних показників субстрату. Вибраний метод повинен співпадати та бути на балансі системи «вартість – час». Проаналізувати всі ризики, які можуть статися під час експерименту.

Перелік використаних джерел

1. Alvarez-Valero AM, Pérez-López R, Matos J, et al.: Potential environmental impact at São Domingos mining district (Iberian Pyrite Belt, SW Iberian Peninsula): evidence from a chemical and mineralogical characterization, *Environ Geol* 55:1797-1809, 2008;
2. Larney FJ, Angers DA: The role of organic amendments in soil reclamation: a review, *Can J Soil Sci* 92: 19—38, 2012;
3. Ali H, Khan E, Sajad MA: Phytoremediation of heavy metals—concepts and applications, *Chemosphere* 91 :869— 881, 2013;
4. Zhou, C., Liu, G., Yan, Z., Fang, T., and Wang, R.: Transformation behavior of mineral composition and trace elements during coal gangue combustion, *Fuel*, 2012 p. № 97, 644–650;
5. Вплив ЕДТА та сульфату амонію на ремідаційні властивості фітоіндикаторів в умовах вугільних відвалів Західного Донбасу. Красовський С.А., студент гр. 183М-18-1 Науковий керівник: Клімкіна І.І., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;
6. Abreu MM, Santos ES, Fernandes E, et al.: Trace elements tolerance, accumulation and translocation in *Cistus populifolius*, *Cistus salviifolius* and their hybrid growing in polymetallic contaminated mine areas, *J Geochem Explor* 123:52-60, 2012;
7. Langer WH: Potential environmental impacts of quarrying stone in Karst—a literature review, U.S. Geological Survey Open-File Report 01—0484. 2001.
8. Beesley L, Marmiroli M: The immobilisation and retention of soluble arsenic, cadmium and zinc by biochar, *Environ Pollut* 159:474-480, 2011.

УДК 574.472

Ганжа Д. С. Науковий співробітник. Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський»
Литвин Т. С. КЗ Горянівський НВК, Дніпровське відділення МАН

ВИЗНАЧЕННЯ СТЕПОВИХ РОСЛИН ПРИДНІПРОВ'Я ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Впровадження сучасних інформаційних технологій та сучасного програмного забезпечення у екологічних дослідженнях є невід'ємним покликом часу. Для молодих дослідників в велику складність представляє визначення невідомих видів рослин та тварин за допомогою визначників.

Останнім часом почали з'являтися додатки до операційних систем ios та Android які дозволяють визначити невідому рослину до виду за допомогою фотографії: Наприклад: PlantNet, Find & log animals and plants, Leafsnap, Birdsnap тощо. Найбільш результативною виявився додаток PlantNet. Результативність інших додатків менше 10%

За результатами попередніх досліджень по визначенню рослин за допомогою програмного забезпечення ми отримали задовільні результати по ідентифікації водно-болотних, лучних та лісових рослин. Але степові рослини програма розпізнавала погано: з 30 фото правильно розпізнано лише 7. Ми пояснювали це недостатньою базою даних по степовим рослинам, адже степи у Західній Європі досить рідкісне явище. Однак, враховуючи попередні зауваження щодо недостатньої вибірки, ми вирішили продовжити тестування програмного забезпечення, збільшивши кількість фото степових рослин з 30 до 100. Крім того, база даних весь час оновлюється, розширюється і уточнюється. Тому ми сподіваємось, що з кожним наступним роком ефективність подібних гаджетів буде тільки зростати.

Актуальність: В епоху стрімкого розвитку інформаційних технологій важливо впровадження їх у екологічні дослідження та розробка відповідних методик визначення ефективності. Всі програмні розробки проходять режим тестування. У нашому випадку необхідне тестування для кожного географічного регіону. При запровадженні подібних програм для визначення рослин можна скоротити час та підвищити ефективність наукових досліджень.

Мета роботи: Застосувати програмне забезпечення (безкоштовний мобільний додаток Pl@ntNet) для визначення степових видів рослин природної флори нашого регіону.

Завдання: Сфотографувати 100 видів степових рослин, завантажити їх у програму та провести визначення, порівняти дані з визначником.

Наукова новизна: проваджується використання програмного забезпечення для визначення видів рослин, що значно полегше екологічні дослідження для учнівської молоді.

Методи досліджень

Для аналізу була зібрані фото 100 поширених видів рослин степової флори Придніпров'я. Важливу роль у визначенні рослин відіграє якість фото. Нажаль потужностей телефонної камери не достатньо для повноцінної ідентифікації. Тому для фотозйомки ми використовували професійну фототехніку. Фото завантажувались на планшет або мобільний телефон і визначались за допомогою додатку Pl@ntNet. Для контролю, паралельно рослини визначались за допомогою визначника та звірялись з регіональними списками флори: «Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини., Біолого-екологічна характеристика видів.», Кучеревський В.В. «Атлас рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини», «Червона книга Дніпропетровської області. Рослинний світ.», тощо. У даному дослідженні ми дещо змінили методику оцінювання результативності визначення рослин. Приймаючи до уваги відмінності у назвах рослин та розбіжності у вітчизняній та європейській систематиці, велику кількість синонімів, було прийняте рішення враховувати правильне визначення роду. При правильному визначенні

рослини до виду програма отримує 1 бал, при правильному визначенні тільки роду – 0,5 балів. Максимальна кількість балів яку може набрати програма, визначивши всі види правильно – 100. Результати наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняння ефективності ідентифікації рослин за допомогою програми Pl@ntNet та визначника.

№	Назва рослини	Як визначила Програма Pl@ntNet	Бали
1.	Деревій майже звичайний <i>Achillea submillefolium</i> Klok. et Krytzka	<i>Achillea millefolium</i> L.	0,5
2.	Горицвіт весняний <i>Adonis vernalis</i> L.	<i>Adonis vernalis</i> L.	1
3.	Горицвіт волзький <i>Adonis wolgensis</i> Stev.	<i>Adonis vernalis</i> L.	0,5
4.	Горлянка хіоська <i>Ajuga chia</i> Schreb.	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	1
5.	Астрагал мінливий <i>Astragalus varius</i> S. G. Gmel.	<i>Vicia tenuifolia</i> Roth	0
6.	Астрагал генінга <i>Astragalus henningii</i> (Stev.) Klok.	<i>Astragalus exscapus</i> L.	0,5
7.	Астрагал еспарцетний <i>Astragalus onobrychis</i> L.	<i>Astragalus onobrychis</i> L.	1
8.	Астрагал понтійський <i>Astragalus ponticus</i> Pall.	<i>Astragalus alopecurus</i> Pall.	0,5
9.	Астрагал пухнастоквітковий <i>Astragalus pubiflorus</i> D&c.	<i>Astragalus exscapus</i> L.	0,5
10.	Астрагал датський <i>Astragalus danicus</i> Retz.	<i>Astragalus onobrychis</i> L.	0,5
11.	Астрагал шерстистоквітковий <i>Astragalus dasyanthus</i> Pall.	<i>Astragalus alopecurus</i> Pall	0,5
12.	Астрагал український <i>Astragalus ucrainicus</i> Popov & Klokov	<i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb & Berthel	0
13.	Астрагал одеський <i>Astragalus odessanus</i> Bess.	<i>Astragalus onobrychis</i> L.	0,5
14.	Белевалія сарматська <i>Bellevalia sarmatica</i> (Pall. ex Georgi) Woronow	<i>Camelina microcarpa</i> Andrz.	0
15.	Барвінок трав'янистий <i>Vinca herbacea</i> Waldst. et Kit.	<i>Vinca herbacea</i> Waldst. et Kit.	1
16.	Волошка східна <i>Centaurea orientalis</i> L.	<i>Centaurea rupestris</i> L.	0,5
17.	Волошка розлога <i>Centaurea diffusa</i> Lam.	<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	1
18.	Волошка маршала <i>Centaurea micranthos</i> S.G. Gmel. ex Hayek	<i>Centaurea aspera</i> L.	0,5
19.	Куничник наземний <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	1
20.	Гвоздика польова <i>Dianthus campestris</i> Bieb.	<i>Dianthus seguieri</i>	0,5
21.	Гвоздика Андржієвського <i>Dianthus andrzejowskianus</i> (Zapal.) Kulcz.	<i>Centranthus angustifolius</i>	0
22.	Голонасінник одеський <i>Gymnospermium odessanum</i> (DC.) Takht.	<i>Medicago sativa</i> L.	0
23.	Оман високий	<i>Inula heleniow</i> L.	1

№	Назва рослини	Як визначила Програма PI@ntNet	Бали
	<i>Inula heleniow</i> L.		
24.	Люцерна румунська <i>Medicago romanica</i> Prod.	<i>Genista pilosa</i> L.	0
25.	Буркун лікарський <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	1
26.	Дрік скіфський <i>Genista scythica</i> Pacz.	<i>Genista pilosa</i> L.	0,5
27.	Дрік красильний <i>Genista tinctoria</i> L.	<i>Genista tinctoria</i> L.	1
28.	Самосил сивий <i>Teucrium polium</i> L.	<i>Teucrium polium</i> L.	1
29.	Материнка звичайна <i>Origanum vulgare</i> L.	<i>Origanum vulgare</i> L.	1
30.	Житняк гребінчастий <i>Agropyron pectinatum</i> (Bieb)Beauv.	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn.	0,5
31.	Звіробій звичайний <i>Hypericum perforatum</i> L.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	1
32.	Залізник бульбистий <i>Phlomis tuberosa</i> L.	<i>Phlomis tuberosa</i> L.	1
33.	Залізник колючий <i>Phlomis pungens</i> Willd.	<i>Phlomis herba-venti</i> L.	0,5
34.	Кравник звичайний <i>Odontites vulgaris</i> Moench	<i>Odontites vernus</i> (Bellardi) Dumort. (синонім)	1
35.	Півники низенькі <i>Iris pumila</i> L.	<i>Iris pumila</i> L.	1
36.	Гісоп лікарський <i>Hyssopus officinalis</i> L.	<i>Hyssopus officinalis</i> L.	1
37.	Китяки подільські <i>Polygala podolica</i> D&C.	<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	0,5
38.	Карагана кушова <i>Saragana frutex</i> (L.) C. Koch	<i>Cytisus villosus</i> Pourret	0
39.	Карагана скіфська <i>Saragana scythica</i> (Kom.) Pojark.	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	0
40.	Кизильник черноплідний <i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt	<i>Cotoneaster tomentosus</i> (Aiton) Lindl.	0,5
41.	Конюшина альпійська <i>Trifolium alpestre</i> L.	<i>Trifolium alpestre</i> L.	1
42.	Конюшина польова <i>Trifolium arvense</i> L.	<i>Trifolium arvense</i> L.	1
43.	Ломиніс цільнолистий <i>Clematis integrifolia</i> L.	<i>Clematis integrifolia</i> L.	1
44.	Ковила Лессінга <i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr.	<i>Nassella tenuissima</i>	0
45.	Ковила волосиста <i>Stipa capillata</i> L.	<i>Stipa capillata</i> L.	1
46.	Козельці великі <i>Tragopogon major</i> Jacq.	<i>Tragopogon dubius</i>	0,5
47.	Дивина чорна <i>Verbascum nigrum</i> L.	<i>Verbascum nigrum</i> L.	1
48.	Дивина фіолетова <i>Verbascum phoeniceum</i> L.	<i>Verbascum phoeniceum</i> L.	1
49.	Агалик-трава гірська <i>Jasione montana</i> L.	<i>Jasione montana</i> L.	1

№	Назва рослини	Як визначила Програма PI@ntNet	Бали
50.	Перстач сірий <i>Potentilla incana</i> P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.	<i>Potentilla reptans</i> L.	0,5
51.	Перстач срібний <i>Potentilla argentea</i> L.	<i>Potentilla argentea</i> L.	1
52.	Льон жовтий <i>Linum flavum</i> L.	<i>Linum flavum</i> L.	1
53.	Льон шорсткий <i>Linum hirsutum</i> L.	<i>Linum alpinum</i>	0,5
54.	Жовтець іллірійський <i>Ranunculus illyricus</i> L.	<i>Ranunculus acris</i> L.	0,5
55.	Лядвенець український <i>Lotus ucrainicus</i> Klok.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	0,5
56.	Мак самосійка <i>Papaver rhoeas</i> L.	<i>Papaver rhoeas</i> L.	1
57.	Мигдаль степовий <i>Amygdalus nana</i> L.	<i>Prúnus pérsica</i>	0
58.	Молочай степовий <i>Euphorbia stepposa</i> Zoz	<i>Euphórbia ésula</i>	0,5
59.	Головатень круглоголовий <i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	1
60.	Куряча сліпота звичайна <i>Nonea pulla</i> (L.) DC.,	<i>Nonea erecta</i>	0,5
61.	Кравник жовтий <i>Orphantha lutea</i> (L.) A. Kerner ex Wettst.	<i>Odontites luteus</i> (синонім)	1
62.	Очитой їдкий <i>Sedum acre</i> L.	<i>Sedum acre</i> L.	1
63.	Півонія тонколиста <i>Paeonia tenuifolia</i> L.	<i>Paeonia tenuifolia</i> L.	1
64.	Підмаренник сланкий <i>Galium humifusum</i> Bieb.	<i>Galium saxatile</i>	0,5
65.	Підмаренник руський <i>Galium ruthenicum</i> Willd.	<i>Galium verum</i> L.	0,5
66.	Рястка торчкувата <i>Ornithogalum fimbriatum</i> Willd.	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	0,5
67.	Гіацинтик блідий <i>Hyacinthella leucophaea</i> (C. Koch) Schur	<i>Hyacinthoides hispanica</i>	0
68.	Зіновать австрійська <i>Chamaecytisus austriacus</i> (L.) Link	<i>Cytisus supinus</i>	0,5
69.	Зіновать руська <i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova	<i>Cytisus hirsutus</i>	0,5
70.	Ромашка пахуча <i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	<i>Chamomilla suaveolens</i>	1
71.	Сосюрея гірка <i>Saussurea amara</i> (L.) DC.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	0
72.	Миколайчики польові <i>Eryngium campestre</i> L.	<i>Eryngium campestre</i> L.	1
73.	Синяк звичайний <i>Echium vulgare</i> L.	<i>Echium vulgare</i> L.	1
74.	Скабіоза українська <i>Scabiosa ucrainica</i> L.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	0,5
75.	Скабіоза блідо-жовта	<i>Cephalaria leucantha</i>	0,5

№	Назва рослини	Як визначила Програма PI@ntNet	Бали
	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.		
76.	Сокирки польові <i>Consolida regalis</i> S. F. Gray	<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray	1
77.	Сон лучний <i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill.	<i>Anemone pratensis</i> (L.) синонім	1
78.	Вовчуг польовий <i>Ononis arvensis</i> L.	<i>Ononis spinosa</i>	0,5
79.	Безсмёртки однорічні <i>Xeranthemum annuum</i> L.	<i>Xeranthemum annuum</i> L	1
80.	Кипець гребенястий <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	<i>Koeleria pyramidata</i>	0,5
81.	Фіалка двозначна <i>Viola ambigua</i> Waldst. et Kit.	<i>Viola reichenbachiana</i>	0,5
82.	Цикорій дикий <i>Cichorium intybus</i> L.	<i>Cichorium intybus</i> L.	1
83.	Цмин пісковий <i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	<i>Helichrysum arenarium</i>	1
84.	Чабрець маршала <i>Thymus marschallianus</i> Willd.	<i>Thymus praecox</i>	0,5
85.	Чорнокорінь лікарський <i>Cynoglossum officinale</i> L.	<i>Cynoglossum officinale</i>	1
86.	Чорнушка польова <i>Nigella arvensis</i> L.	<i>Nigella arvensis</i> L.	1
87.	Шавлія сухостепова <i>Salvia tesquicola</i> Klokov & Pobed.	<i>Salvia nemorosa</i> L. (синонім)	1
88.	Шавлія австрійська <i>Salvia austriaca</i> Jacq.	<i>Salvia austriaca</i> Jacq.	1
89.	Шавлія ефіопська <i>Salvia aethiopsis</i> L.	<i>Salvia aethiopsis</i> L.	1
90.	Шавлія поникла <i>Salvia nutans</i> L.	<i>Salvia pratensis</i> L.	0,5
91.	Шандра рання <i>Marrubium praecox</i> Janka	<i>Lamium album</i> L.	0
92.	Крокус сітчастий <i>Crocus reticulatus</i> Stev. ex Adam	<i>Crocus corsicus</i>	0,5
93.	Енотера дворічна <i>Oenothera biennis</i> L.	<i>Oenothera biennis</i> L.	1
94.	Юриная волошковидна <i>Jurinea cyanoides</i> (L.) Rchb.	<i>Carduus litigiosus</i>	0
95.	Нечуйвітер зонтичний <i>Hieracium umbellatum</i> L.	<i>Pilosella officinarum</i> (синонім)	1
96.	Нечуйвітер волохатий <i>Hieracium pilosella</i> L.	<i>Pilosella cymosa</i>	0,5
97.	Подорожник середній <i>Plantago media</i> L.	<i>Plantago media</i> L.	1
98.	Баркхаузія маколиста <i>Barkhausia rhoeadifolia</i> Vieb.	<i>Crépis biennis</i>	0,5
99.	Брандушка різнобарвна <i>Bulbocodium versicolor</i> (Ker-Gawl.) Spreng.	<i>Colchicum autumnale</i> L.	0
100.	Резеда жовта <i>Reseda lutea</i> L.	<i>Reseda lutea</i> L.	1

- Зі 100 видів степових рослин програмою були правильно визначені. 47 видів,
- 38 рослин були визначені до роду (видова назва визначена помилково),
- неправильно визначено 15 видів рослин.

Система нарахування балів виглядає так:

- Правильно визначено рослин – $47 * 1 = 47$ балів
- Правильно визначено до роду – $38 * 0,5 = 19$ балів
- Не правильно визначені – 15 видів. = 0 балів
- Загальна кількість балів – 66.

З усіх наявних програм для визначення рослин найбільш результативною є Pl@ntNet.

Слід зазначити, що найбільш ефективно додаток працює на планшетах з системою IOS. Повтор тесту на різних пристроях з системою Android показує менш продуктивні результати визначення. За підсумками нашого експрес-тесту, програма показала досить задовільні результати у визначенні степових видів рослин Придніпров'я. При збільшенні вибірки степових рослин ефективність значно зросла у порівнянні з попередніми дослідженнями. Слід відмітити продуктивнішу роботу оновленої версії. Ефективність програмного додатку Pl@ntNet, при визначенні степових рослин, становить мінімум 47 балів (при правильному визначенні виду) максимум - 66 балів (при урахуванні правильно визначенні роду рослин)

Література:

1. Доброчаєва Д. Н. Котов М.И. Определитель высших растений Украины – К.: «Наукова думка» 1987 – 548 с.
2. Тарасов В.В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів. – Д.: Вид. ДНУ, 2005. – 276 с.
3. Растительный и почвенный покров Присамарья Днепропетровского. – Д.: Издательство Днепропетровского университета, 1986
4. Кучеревський В.В. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Дніпропетровщини, Київ, Фітосоціоцентр, 2001
5. Червона книга України. Рослинний світ. – К.: Вид. «Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
6. Червона книга Дніпропетровської області. Рослинний світ. – Д.: Вид. ДНУ, 2011. – 500 с.
7. Mosyakin S.L. Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist – К. National Academy of Sciences of Ukraine, 1999. – 344 pag

УДК 502.56/.568

Шасенко М.М., студент гр. ЕО-19м¹**Наукові керівники : Іванченко В.В. к.г.-м.н², доцент, Ковальчук Л.М. к.г.н², Панова С.М. к.т.н., доцент¹, Ільченко Т.М.²**¹Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна²ДНУ МорГеоЕкоЦентр НАН України, м. Кривий Ріг, Україна

ГЕОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОГЕННИХ СТОКІВ ВОДИ ПАТ «АРСЕЛОРМІТАЛЛ КРИВИЙ РІГ»

Внаслідок неповного використання шлами, шлаки та інші відходи металургійних підприємств, поступово займають сільськогосподарські угіддя промислових регіонів України. За даними Криворізької міської ради за 2019 рік, загальний обсяг утворених промислових відходів в місті склав 240 047 тис. тон. З них на землях територіальних громад розміщено 158 063 тис. тонн, тобто 65,8% [1]. Технологічні відходи виробництва ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» (далі АМКР), становлять 94-95% від загального обсягу, представлені розкривними породами гірничого департаменту, хвостами збагачення, металургійними шлаками і шламами [3].

Серед них найбільш дисперсними являються залізовмісні шлами: агломераційні з вмістом заліза 29-46%, мартенівські (48-58%), конверторні (41-45%) та доменні (29-37%) [2]. Вони утворюються в газоочисних установках комбінату і розміщуються для збереження, згідно технологічного регламенту і законодавству [4], у виділених для цього місцях (МВВ): в картах – відстійниках, ставках – освітлювачах, та акумулюючих ємностях. Дослідження свідчать, що навіть на відстані 500 м від шламосховища концентрація повітряного пилу досягає 50-140 мг/м³, відповідно на відстанях 1 та 3,5 км перевищує гранично-допустимий рівень в 22 та 5 разів [5]. Також акумулювання забруднюючих речовин у водному середовищі відбувається в донних відкладеннях, вони включають продукти розмиву берегів дна, завислі речовини, що надходять з різноманітних стоків, рештки водяних організмів, тобто вміщують компоненти що надходять у водойми ззовні та ті що утворились у самій водоймі, їх склад залежить від сезонних коливань, хімічного аналізу води, фізичних явищ, гідрологічного режиму [6].

Крім забруднення атмосфери, у зв'язку з переповненням хвостосховищ, шлами з них разом з технічною водою, через обвідний канал потрапляють до р. Інгулець і забруднюють значні території Південної України. На відміну від викидів у атмосферу, транспортування поллютантів у навколишньому природному середовищі через обвідний канал підприємства висвітлюється значно менше і залишається мало дослідженим процесом.

Мета роботи: визначення особливостей донних осадів техногенних водотоків як одного з чинників впливу на довкілля.

Об'єкти і методи досліджень: вивчені донні осади обвідного каналу (системи каналів), що з'єднує ріки Дніпро і Інгулець через територію ПАТ АМКР. Проби проаналізували на вміст важких металів методом емісійного спектрального аналізу та розраховано за допомогою програми Microsoft Excel.

Для оцінки антропогенного впливу на довкілля, було відібрано 3 проби в обвідному каналу, який був збудований для скиду води у надзвичайних ситуаціях, місця відбору донних відкладень зображені на рис. 1., об'єкти на фото : біле в центрі – місце видалення відходів - шлакові відвали; червоне МВВ – шламіві накопичувачі; зверху і зліва – виробничі споруди ПАТ АМКР.

За **результатами** спектрального аналізу в проаналізованих пробах виявлено 25 хімічних елементів. Згідно нормативу [7] вони поділяються на кілька груп:

- ✿ канцерогенні сполуки (арсен, хром, , плумбум, цинк , молібден, нікель, берилій, кобальт, марганець, титан, олово);
- ✿ сенсibiliзуючі хімічні речовини або алергени (Ni);
- ✿ мутагенні речовини (Pb, Mn);
- ✿ проявляють репродуктивну токсичність (плумбум, марганець).



Рис. 1. Місця відбору проб донних осадків обвідного каналу (А-1-20, А-2-20, А-6-20)

У порівнянні з гранично допустимими концентраціями (ГДК) за [7], дослідженні донні відклади обвідного каналу, перевищення ГДК складо :

- у пробі А-2-20 на початку обвідного каналу Mn – 1,3 рази; Ni – 2,5; Cr – 1,3; Cu – в 3,3 рази; Zn – 2.17;
- у пробі А-1-20 на ділянці каналу біля шлакового відвалу нікель – 5; хром та мідь перевищує в 5 разів, Cr та Cu в 1,6 разів;
- у пробі А-6-20 на промайданчику ПАТ АМКР Ni – 1,5; хром - 1,6; Cu в 10 разів, Свинець – 1,8.

Висновки. Забруднення довкілля важкими металами, що містяться у пилу, шлаках і шламах ПАТ АМКР має регіональний характер і приводить до зміна стану довкілля на значних територіях. У донних відкладах обвідного каналу рівень забрудненні, характеризується важкими металами, концентрація може знижуватися за рахунок вимивання їх проточною дніпровською водою до річки Інгулець і далі на південь України. Для поліпшення ситуації, потрібно, дотримуючись законодавства, змінити управління відходами, запровадити модернізоване виробництво, прочистити русло каналу та утилізувати накопичений у ньому мул.

Перелік посилань:

1. https://krmisto.gov.ua/ua/ecology/env_contamination.html.
2. https://ukraine.arcelormittal.com/images/pdf/SD_report_ArcelorMittal_2018_ukr.pdf.
3. Губіна В.Г., Горлицький Б.О. Проблема залізовмісних відходів гірничо-металургійного комплексу України — системний підхід.
4. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1216-98-%D0%BF#Text>.
5. Лапшин О.Є., Бондарчук О.М. Оцінка та перспективи розвитку способів знесення на шламосховищах // Відомості Академії гірничих наук України, -Кр. Ріг. – Мінерал. – вип. 3 -1997. – с. 97-98.
6. Mur and Ramamurti, 1987; Kholopov, 2003.
7. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z072220?fbclid=IwAR0SszdPmlcGYrSB4dY6NWLpP-8uRq-2XYpSIksDl-R9Hv-9KV4SMbfjJ1o#Text>.

УДК 544.1;544.41,554.47,544.65:544.4,541.138/.138.3

Сухий М.К. студент гр. ЗТВМС-89, Загорулько С. Ю., аспірант**Науковий керівник: Веліченко О.Б., д.х.н., проф., засл. діяч науки і техніки України, зав. кафедри фізичної хімії**

Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна

ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ОКИСНОГО РУЙНУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ КОМПОНЕНТІВ ЛІКАРНЯНИХ СТОКІВ

Забруднення водного середовища залишками фармпрепаратів досить небезпечно, оскільки створює вторинну проблему подальшої еволюції патогенних бактерій та вірусів за рахунок їх чисельних мутацій. Прикладом цього є поява супербактерій і нових штамів вірусів, резистентних до сучасних ліків [1]. Особливо небезпечною є ситуація для стічних вод медичних установ, оскільки в цьому випадку вода забруднена не тільки хімічно, а й біологічно – вірусами і бактеріями від хворих людей. Цій проблемі не приділялось достатньо уваги, однак ситуація з пандемією коронавірусу показала важливість впровадження нових підходів, що зроблять життя людей безпечнішим [2]. Хлорамфенікол (левоміцетин) - антибіотик широкого спектра дії, що виявляє активність як проти грампозитивних, так і проти грамнегативних бактерій, а також проти інших груп мікроорганізмів. Низька вартість та доступність, зробила його загальнозживаним антибіотиком з 1950-х років, що становить потенційну небезпеку з екологічної точки зору. Для ефективною руйнації фармпрепаратів використовують так звані умовно безреагентні методи, серед яких перспективними є електрокаталітичні, де під дією електричного струму на відповідних каталізаторах утворюються оксигеновмісні радикали, що окиснюють забруднювачі. Додатковою перевагою електрохімічних методів є можливість прямого електрохімічного руйнування органічних речовин.

У нашій роботі встановлені закономірності процесу електрохімічного окиснення хлорамфеніколу на немодифікованих діоксидносвинцевих анодах та на композитах PbO₂-натрію додецилсульфат. Електроокиснення 0,2 мМ водного розчину хлорамфеніколу проводили в сульфатному розчині (0,5 М Na₂SO₄) в комірці з розділеними просторами за густини струму 50 мА/см².

Зміну концентрації хлорамфеніколу та ароматичних проміжних продуктів його окиснення під час електролізу визначали шляхом відбору проб (об'ємом 4 см³) та вимірюванням оптичної щільності розчину в УФ і видимій областях (область довжин хвиль 200-570 нм). Спектри поглинання розчинів, що містять органічні речовини, були отримані з використанням спектрофотометра ULAB 108UV. Аналіз продуктів окиснення здійснювали методом вискоефективної рідинної хроматографії.

На електронному спектрі поглинання (рис. 1) вихідний розчин хлорамфеніколу характеризується основним максимумом поглинання за 275 нм. В процесі електролізу спостерігалось зниження оптичної густини максимуму поглинання та утворення проміжних продуктів окиснення спочатку за 270 нм, а з часом за 265 нм. За 5 годин електролізу на немодифікованих діоксидносвинцевих електродах ступінь перетворення хлорамфеніколу становить 65.5%, тоді як на композитах PbO₂-натрію додецилсульфат вдається досягти 85%.

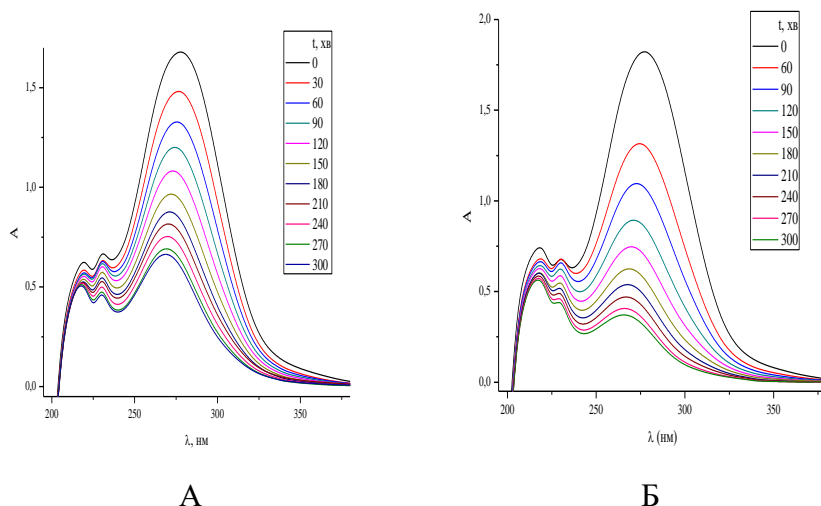


Рис. 1. Спектри поглинання розчинів з початковим вмістом хлорамфеніколу 0,2 мМ впродовж електролізу на немодифікованому діоксидносвинцевому аноді (А) та на композитах РbО₂-натрію додецилсульфат (Б)

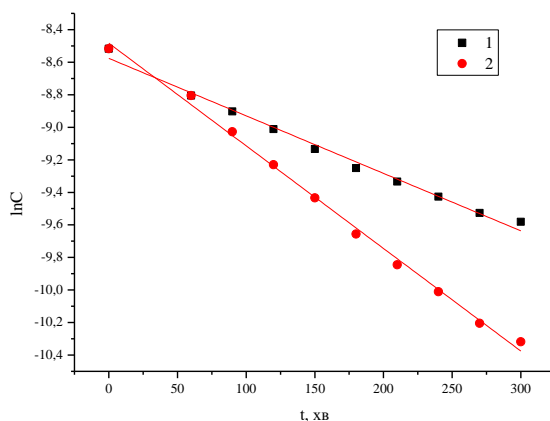


Рис. 2 Залежність концентрації розчину хлорамфеніколу від часу електроокиснення на немодифікованому діоксидносвинцевому аноді (1) та на композитах РbО₂-натрію додецилсульфат (2)

Встановлено кінетичні закономірності окиснення хлорамфеніколу. Характер залежності логарифму концентрації від часу (рис. 2) вказує на псевдо перший порядок реакції за вихідною речовиною. Гетерогенна константа швидкості руйнування хлорамфеніколу на немодифікованих діоксидносвинцевих анодах та на композитах РbО₂-натрію додецилсульфат складає $3,53 \times 10^{-3}$ та $6,31 \times 10^{-3}$ хв⁻¹, відповідно.

Під час дослідження процесу вторинного хімічного руйнування розчину хлорамфеніколу розчином гіпохлоритної кислоти, було розраховано гетерогенну константу швидкості, величина якої становить $1,38 \times 10^{-4}$ хв⁻¹.

Перелік посилань

1. Reduction of antibiotic resistance genes in municipal wastewater effluent by advanced oxidation processes / Y. Zhang, Y. Zhuang, J. Geng [et al.] // *Sci. Total Environ.* – 2016. – Vol. 550. – P. 184-191.
2. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents / G. Kampf, D. Todt, S. Pfaender [et al.] // *J. Hosp. Infect.* – 2020. – Vol. 104. – P. 246-251.

УДК 502.3/.7

Шило А.Є., студентка гр. ЕК-19-1/9**Наукові керівники: Черниш О.О., викладач вищої категорії циклової комісії гео-екологічних дисциплін**

Кам'янський державний енергетичний технікум, м. Кам'янське, Україна

БІОЕНЕРГЕТИКА ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ

У сучасному світі з'явилося багато гаджетів, які полегшують життя, дають нові можливості. Але всі ці пристрої потребують енергії. З кожним роком потреби в енергетичних ресурсах збільшуються. Енергетичні ресурси, а особливо енергетична незалежність дає змогу державі стабільно розвиватись.

Виробництво біогазу може бути суттєвим доповненням традиційних паливно-енергетичних ресурсів. В Україні потужний потенціал для біоенергетики, за допомогою якої можна виробляти біогаз.

Вироблення біогазу відбувається в спеціальних спорудах, які називають біогазовими комплексами чи метантенками. В таких герметичних ємностях відбувається анаеробне бродіння органічного субстрату за певних умов. Субстратом, або сировиною для біогазової установки, можуть бути:

– залишки рослин після первинної сільськогосподарської переробки (солома, лушпиння, листя і т.п.);

– пташиний послід та гній худоби;

– відходи харчової промисловості (жом, макуха, меляса, сироватка тощо);

– осади стічних вод.

Найперспективною сировиною для отримання є пташиний послід та гній худоби. В цій сировині міститься велика кількість неперетравленої органіки. В анаеробних (без доступу кисню) умовах ця органіка може розпадатися з виділенням біогазу відносно високої калорійності (від 20 до 23 МДж/м³). Середньодобовий вихід рідких відходів від свині становить близько 12 кг на добу, тобто до 4,4 тонн на рік. Якщо взяти свиноферму понад 5 тис. голів (такі комплекси становлять підвищену екологічну небезпеку), то кількість відходів становитиме 22 000 тонн рідкого перегною.

Вихід біогазу з однієї тонни перегною при вологості 85% становить 51,5-88 м³. Таким чином, з відходів свиноферми на 5 тис. голів можна отримати 110 млн. м³/рік біогазу. Віднімемо 35 % на домішки, від яких потрібно очищати біогаз, і отримаємо приблизно 81 млн. м³/рік біогазу чи 195 тис. м³/добу.

На опалення 1 м² приміщення потрібно приблизно 15 м³ газу. Таким чином свиноферма з кількістю голів у 5 тис. зможе обігріти 13000 м² приміщень, чи 130 будинків з загальною площею 100 м².

Біогаз (біометан) можна використовувати як і звичайне природне паливо: для обігріву житлових та виробничих приміщень, заправляти автомобілі і виробляти енергію.

Потрібно враховувати, що монтаж установки для отримання біогазу потребує матеріальних витрат, однак в результаті анаеробного зброджування тваринницькі господарства можуть позбутись відходів (штрафів за їх розміщення) та отримати прибуток з виробництва біогазу.

З усіх існуючих альтернативних видів енергії, найбільше в Україні приділяється увага видобутку її із сонячних променів. Враховуючи високу залежність країни від імпортих енергоносіїв та потужний потенціал органічної сировинної біомаси, слід біоенергетику розглядати як один із стратегічних напрямків розвитку сектору відновлюваних джерел енергії.

Потрібно пам'ятати, що тваринницькі господарства є джерелом забруднення довкілля. Утилізація гною худоби, шляхом отримання біопалива, має на меті не тільки отримання біогазу, але і поліпшення екологічної ситуації в околицях господарств, нівелювання шкідливих чинників на ґрунтові води та ґрунту, а також мінімізації витрат на захоронення або знищення залишків.

Перелік посилань

1. Біоенергія в Україні – розвиток сільських територій та можливості для окремих громад/ Дубровін В. О., Мельничук М. Д., Мельник Ю. Ф.– К., 2009. – 111 с.
2. Пат. 36453 Україна, МПК С 02 F 11/04. Біогазова установка/ Ратушняк Г. С., Анохіна К. В.; Державний департамент інтелектуальної власності. – № u200806844; заявл. 19.05.2014; опубл. 27.10.2014
3. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практикум. Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2012. – 352с.
4. Біопаливо. [Текст]. Рубан Б. О. Основні проблеми створення біогазових установок / Б. О. Рубан, Г. А. Голуб, С. В. Драгнев, О. В. Дубровіна // Науковий вісник Національного аграрного університету України. - 2004. - № 73. – С. 195-201ва (Технології, машини і обладнання) / [В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло та ін.]. – К. : ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2014. – 256 с.: іл.. 157
5. <https://moluch.ru/archive/65/10732/>
6. http://svinarstvohvtk.blogspot.com/2017/03/blog-post_9.html
7. <http://studies.in.ua/ru/bzhd-seminary/1044-ohorona-prac.html>

УДК 681.518.54

Сорока Т.Ю. студентка гр. 101м-19-1**Науковий керівник:** Клімкіна І.І., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БІОЧАРУ ТА ГУМАТУ НАТРІЮ ПРИ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЇ ВУГІЛЬНИХ ВІДВАЛІВ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

Існує світова тенденція закриття шахт і переходу на відновлювальні джерела енергії. Внаслідок лишається порушення природних ландшафтів, забруднення всіх складових навколишнього природного середовища та вилучення з господарчого обігу значних площ земельних угідь, тому необхідність розробки і впровадження природоохоронних технологій рекультивації породних відвалів дійсно актуальне питання у наш час.

Самостійкість і регенеративні здатності занедбаних шахтних районів повинні розвиватися для належного функціонування екосистем за рахунок рекультивації. Фіторекультивація земель – це комплекс заходів оптимізації антропогенних ландшафтів шляхом створення на них екологічно стійкого рослинного покриву (культурфітоценозів). В наш час вона є актуальною частиною заходів щодо охорони природи загалом і зокрема, нейтралізації руйнівних впливів промисловості на навколишній ландшафт, а також має велике соціальне, економічне і екологічне значення [1].

Для підвищення ефективності рекультивації до ґрунтових субстратів застосовуються різні добрива, одним із перспективних з яких є біочар [2]. Це добриво має своєрідну пористість, що забезпечує затримку поживних речовин і вологи в ґрунті, створює транспортний шлях для мікоризи (грибниці, що розвивається на корені рослини і поліпшує його врожайність). В середньому, біочар підвищує родючість ґрунтів на 30% відсотків від попереднього рівня [2].

Гумат натрію активізує діяльність мікроорганізмів, прискорює і регулює обмін речовин в тканинах рослини. Підвищує стійкість до хвороб і впливу несприятливих чинників. Стимулює збільшення приросту пагонів, підвищує стійкість рослин до стресових факторів вегетаційного періоду в посушливі, вологі і холодні роки.

Метою даної роботи було визначення перспектив використання біочару та гумату натрію в якості добрив для насипного шару чорнозему при рекультивації вугільних відвалів Західного Донбасу.

Дослідження проводили на ділянках рекультивації Павлоградської експериментальної станції для відновлення порушених земель в Західному Донбасі. Основа ділянок була сформована товстим шаром гірської породи (8-10 м), поверх якої були насипані ґрунтові субстрати різної потужності. У наших дослідженнях вивчалися фізико-хімічні властивості ґрунту з ділянок рекультивації з нанесенням на породу чорнозему потужністю 30 см.

Вплив біочару та гумату натрію на ріст фітоіндикаторів визначали за допомогою ростового тесту в чашках Петрі. Всього було 7 варіантів досліду по 5 повторностей кожного: 1) Очищена водопровідна вода (контроль 1); 2) Промитий і висушений пісок (контроль 2); 3) Насипний шар чорнозему (НШЧ, 30 см) з рекультивованого вугільного відвалу; 4) НШЧ з рекультивованого вугільного відвалу з додаванням 1% гумату натрію; 5) НШЧ з рекультивованого вугільного відвалу з додаванням 3% гумату натрію; 6) НШЧ з рекультивованого вугільного відвалу з додаванням 1% біочару; 7) НШЧ з рекультивованого вугільного відвалу з додаванням 3% біочару.

В чашку Петрі поклали аркуш фільтрувального паперу, на який насипали висушений та подрібнений ґрунт і рівномірно розподілили по ємності. Додали очищеної водопровідної

води у такий спосіб, щоб досягти зволоження ґрунту на 95%. Для пророщування використовували насіння пшениці звичайної *Triticum aestivum*. Контрольними варіантами слугували очищена водопровідна вода та промитий і висушений пісок. Перед висаджуванням у чашки Петрі пшениця була замочена у невеликій кількості води на 1 добу. Загалом експеримент тривав 5 днів.

Вимірювали довжину кореневої та стеблової системи. Результати оброблювали статистично.

Отримані результати (рис. 1) свідчать про те, що на насипному шарі чорнозему, як субстраті з ділянки рекультивації, без застосування будь-яких добавок спостерігається пригнічення показників росту рослин в порівнянні з контролем 2. Це може бути обумовлено токсичним впливом мікроелементів, що знаходяться у даному субстраті. Додавання гумату натрію в концентрації 1% не впливає позитивним чином на збільшення біопродуктивності. Більше того, гумат натрію в концентрації 3% пригнічує показники росту коренів на майже 19% у порівнянні з контролем 1 ($p < 0,05$). Застосування біочара в значній мірі сприяє підвищенню ростових показників фітоіндикаторів у порівнянні як з першим, так і другим контролем. Так, довжина стебелів перевищує аналогічні показники у контролі 2(пісок) на 20,5% ($p < 0,05$), а довжина коріння – на 33% ($p < 0,05$). З огляду на те, що в нашому експерименті додавання біочару у концентраціях 1% і 3% не викликало достовірних відмінностей в біопродуктивності, то з огляду на вартість даної добавки ми рекомендуємо застосовувати біочар у концентрації 1%.

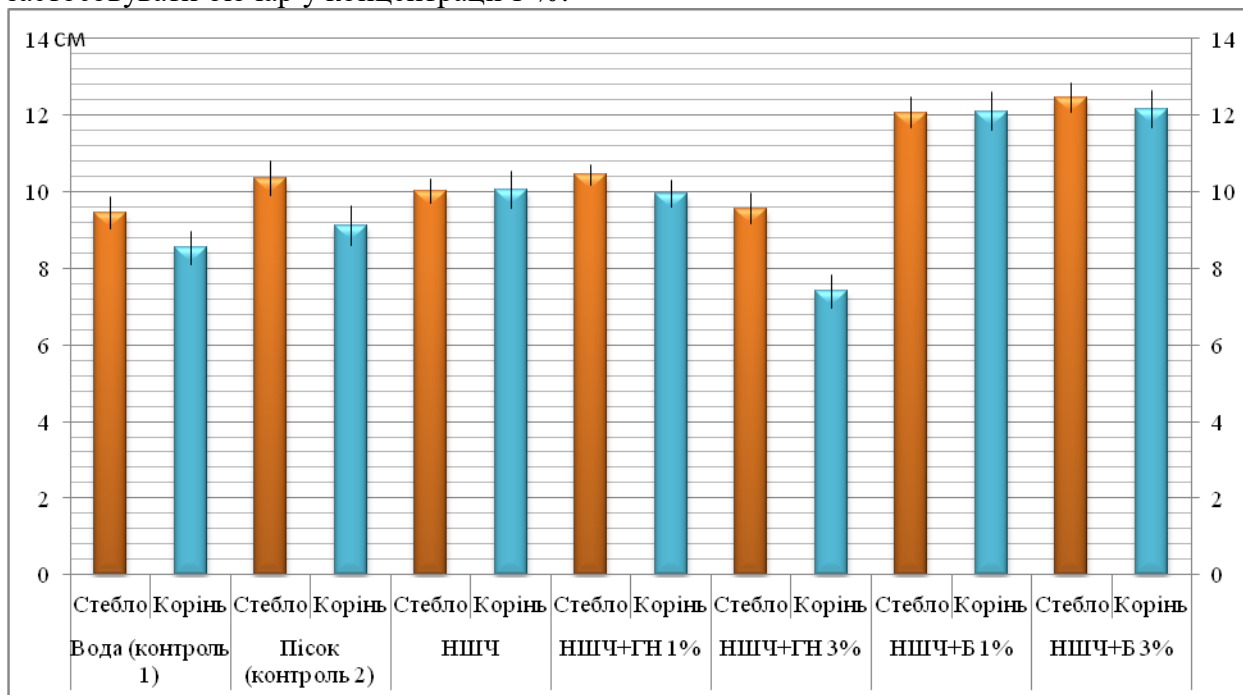


Рис. 1 – Результати ростових показників стеблової та кореневої системи фітоіндикаторів

Таким чином, для підвищення біопродуктивності на ділянках рекультивації вугільних відвалів з нанесеним шару чорнозему у якості ґрунтового субстрату рекомендується застосування біочару у концентрації 1%.

Перелік посилань:

1. Савосько В. М. Меліорація та фіторекультивація земель навчальний посібник / В. М. Савосько. – Кривий Ріг : Видавництво «Діоніс», 2011. – 288 с.

Kookana R.S., Sarmah A.K., Zwieter L.V., Krull E., Sin B. Biochar Application to Soil: Agronomic and Environmental Benefits and Unintended Consequences / *Advances in Agronomy*. – Volume 112. – 2011. – P. 103-143.

УДК 504.06

Троя Х., гр. ПЕ-20-1/11, Попович О., гр. М-17-1/9
 Наукові керівники: Рогозний В. В., Дуліченко О. П.
 Дніпровський політехнічний коледж

ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ АНАЛІЗУ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІКРОРАЙОНУ

Сучасний стан житлових та нежитлових споруд, побудованих до кінця 90-х років, потребує повної або часткової модернізації та значного підвищення енергоефективності. Крім заходів з енергозбереження, які активно впроваджуються, є проблема з розподілом теплоти.

Постановка проблеми. Для умов централізованого теплопостачання в Україні типовим є недотримання температурного графіка подачі теплоносія, який відповідає проектним вимогам, низька енергетична ефективність і високий рівень зносу обладнання котельень та трубопроводних мереж; високі втрати теплової енергії на всіх етапах її отримання: транспортування, розподілення і використання. Зважаючи на це, у роботі проведено аналіз показників роботи однотрубно-проточної системи опалення навчального закладу та наведені пропозиції щодо можливих шляхів підвищення енергоефективності даної системи.

Досліджувана система водяного опалення виконана за однотрубною схемою із примусовою циркуляцією і нижнім розподіленням гарячої води. Система доповнена розширювальним баком, який знаходиться на горищі одного з навчальних корпусів навчального закладу. Трубопроводна система подачі і відведення теплоносія до будівель має ділянки зовнішнього і внутрішнього прокладання. Теплоносій до системи опалення подається з котельні, яка обслуговує мікрорайон із 13-ти житлових будинків та коледжу. В котельні змонтовані 6 котлів типу ННІСТУ-5. За даними котельні котли працюють у штатному режимі, а їхня енергетична продуктивність регулюється в залежності від температури повітря на вулиці. В котельні працює циркуляційний консольний відцентровий насос типу К 150-125-315. Насос забезпечує подачу 160 м³/год при напорі 30 мм вод.ст. Встановлений на ньому електричний двигун, має потужність 15 кВт при 1450 об/хв.

Система циркуляції гарячої води одноконтурна, тобто через котли проходить та сама вода, що і через систему опалення споживачів. Об'єм води у контурі опалення складає 54 м³. Кількість підживлювальної води (на поповнення її природної витрати у системі опалення) за регламентом роботи котельні складає 3,25 м³/добу. Підживлювальна вода забирається із трубопроводу питної води без її додаткового «пом'якшення» (проти накипно-обробки.)

У системі опалення не передбачені пристрої для систематичного очищення циркулюючої води від шламів, які здебільше складаються з окисів заліза та інших твердих продуктів. Замулена шламами система опалення мікрорайону очищується у періоди її міжсезонного обслуговування. Механічне очищення від накипу та шламів, технічне обслуговування і планові ремонти котлів проводяться також у міжсезоння. Трубопроводи для транспортування теплоносіїв на ділянках, що проходять на відкритому повітрі, виконані застарілими малоефективними теплоізоляційними матеріалами, які значною частиною пошкоджені, погано захищені від намокання атмосферними опадами. Очевидними недоліками діючої системи опалювання є знижена ефективність роботи котлів і батарей опалення з причин утворення накипу і осадів на теплообмінних поверхнях, значні втрати тепла через погану теплоізоляцію теплопроводів, постійне зношування конструктивних елементів системи за відсутності засобів захисту від корозії, неоптимальна з точки зору тепловитрат система вентиляції приміщень та недостатній рівень утеплення приміщень. Незважаючи на те, що ці недоліки поділені між виробником і споживачем тепла, кошти за них сплачує саме споживач – бюджетна організація і мешканці будинків. Всі ці недоліки

мають екологічну складову, напряму і комплексно пов'язану із наслідками перевитрат палива та інших матеріальних ресурсів.

Далі сформульовані наші основні конкретні пропозиції із підвищення енергоефективності системи опалення коледжу і роботи котельні.

1. Зниження швидкості утворення накипу на теплообмінних поверхнях котлів. Одною з головних причин зниження ефективності і надійності роботи теплового обладнання є утворення накипу. Щільні кальцієві відкладення збільшують термічний опір стінки, оскільки теплопровідність накипу значно нижча, ніж у металу. Пропонується застосувати магнітну активацію підживлювальної води, яка подається у котел для поповнення її природної втрати у контурі опалення. Конкретно пропонується встановити апарат антинакипної обробки води моделі «МПНУ» (магнітний активатор), який запобігає утворенню накипних відкладень у котлах і теплообмінниках, розчиняє старі накипні відкладення, інтенсифікує процеси фільтрування води в системах опалення.

2. Очищення води, що циркулює в системах опалення, за допомогою періодичного її пропускання крізь гідроциклон. Котельня забезпечує теплом мікрорайон, в якому зосереджені житлові будинки і навчальні заклади. У котельні і житлових будинках не передбачені пристрої для очищення сільової води від осадів і шламу. Баки для відстоювання зворотної води, які встановлені у системи опалення навчальних закладів, не забезпечують ефективного очищення теплоносія. Пропонується встановлення гідроциклонів у гілку повернення охолодженої (зворотної) води до котельні. Обв'язка трубопроводами гідроциклонів повинна дозволяти періодично (за графіком) пропускати воду з мережі гарячого водопостачання через гідроциклони. При цьому, баки-відстійники із системи можуть бути демонтованими.

3. Заміна малоефективних видів теплоізоляції на теплопроводах мережі опалення як зовнішнього, так і внутрішнього прокладання. Недоліком існуючої теплоізоляції трубопроводів є те, що вона у багатьох місцях має пошкодження, конструкція її погано захищена від намокання (сніг, дощ), сам матеріал має низькі теплоізоляційні характеристики. Пропонується часткова або повна заміна теплової ізоляції мережі опалення коледжу (району) із застосуванням сучасного матеріалу «ПНІЗОЛ». Його переваги: високі теплоізоляційні властивості (коефіцієнт теплопровідності від 0,035-0,047 Вт/мс), низька щільність (8-25 кг/м³), велика опірність вогню, високі гідроізоляційні властивості, стійкість до дії мікроорганізмів, доступність.

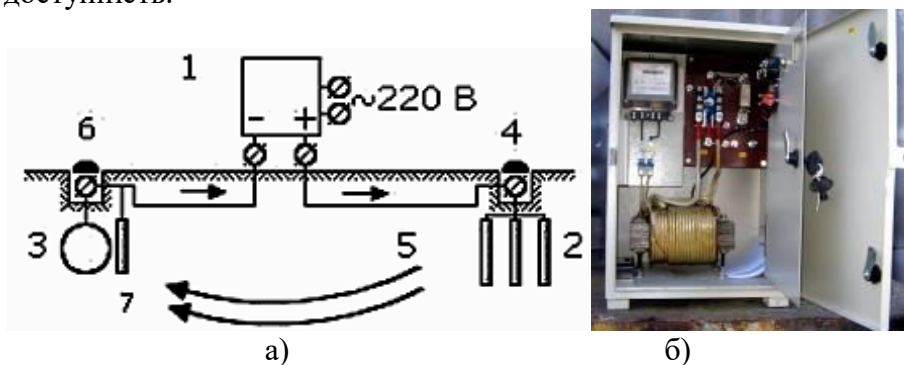


Рисунок 1 - Схема з'єднань катодної станції – а; загальний вигляд перетворювача змінного струму в постійний - б: 1 - перетворювач змінного струму в постійний, 2 - анодний заземлювач (стара покинута трубопровідна система), 3 – трубопровід та обладнання, що захищаються, 4 - контактний пристрій на анодному заземленні, 5 - кабельна лінія, 6 - контрольно-вимірювальний пункт, 7 - електрод порівняння.

4. Захист від корозії обладнання і трубопроводів системи опалення коледжу і котельні. Серед існуючих способів активного і пасивного захисту сталевих трубопроводів від корозії ми пропонуємо катодний захист. Катодний захист - це електрохімічний захист, заснований на накладенні негативного потенціалу на об'єкт, що захищається. Проблемним місцем

катодного захисту вважається необхідність закопування у землю допоміжних електродів на шляху прокладення теплопроводу. Проте, обстеження котельні показало, що за легкої досяжності, під шаром ґрунту залишена частина старої трубопроводної системи з часу реконструкції самої котельні та опалювальної системи коледжу. Саме її і пропонується використати в якості «жертвовного аноду».

Перелік джерел інформації:

1. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6–31:2016. [Чинні від 2017–05–01]. Київ: Українбудінформ, 2016. 33 с. (Державні будівельні норми України)
2. Боженко М. Ф., Сало В. П. Джерела тепlopостачання та споживачі теплоти: навч. посіб. Київ: ІВЦ «Видавництво ‘Політехніка’», 2004. 192 с.
3. Стан та перспективи реформування системи теплозабезпечення в Україні. Аналітична доповідь./ А.І. Шевцов, В.О.Бараннік, М.Г. Земляний, Т.В. Ряужева. Регіональний філіал Національного інституту стратегічних досліджень у м. Дніпропетровську, 2010.- 63 с.

УДК 581.1

Хмельникова Л. І., Більчук В. С., Сіренко Д. О.

к. х. н., доцент кафедри біохімії та медичної хімії, к. б. н., викладач кафедри біохімії та медичної хімії, студентка 351 групи I Міжнародного факультету
Державний заклад "Дніпровська медична академія МОЗ України", м. Дніпро, Україна)

СТАН ЗЕЛЕНИХ ПІГМЕНТІВ В ЛИСТКАХ КЛЕНУ ЯСЕНОЛИСТНОГО ЗА УМОВИ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Зміни вмісту хлорофілу використовують як індикаторну реакцію пошкодження, що відбувається за дії забруднюючих речовин [1]. Маловивченим залишається питання внутрішньовидової мінливості вмісту фотосинтетичних пігментів за дії несприятливих факторів довкілля, що є важливим при виявленні найбільш стійких особин для використання їх як у практиці зеленого будівництва, так і в селекції.

Мета роботи – оцінити вплив сумісної дії промислових емісій та викидів автотранспорту різної інтенсивності на вміст та мінливість хлорофілів і каротиноїдів у листках дерев клену ясенolistного звичайного різного життєвого стану.

Об'єктом дослідження були деревні рослини клену ясенolistного, які широко використовують для озеленення промислового міста.

Проби листків відбирали з дослідних дерев одного віку з віток нижнього ярусу у двох точках основних автомагістралей (ділянки I та II) з різним рівнем забруднення і умовно чистій зоні (контроль - Ботанічний сад Дніпровського національного університету).

У лабораторних умовах в листі кленів визначали вміст хлорофілів «a» і «b» та сумарних каротиноїдів спектрофотометричним методом за методикою [2]. Життєвий стан дерев клену встановлювали візуально за ступенем пошкоджень асиміляційного апарату і крон рослин за методикою [3].

Виявлено деревні рослини I, II та III класів стійкості.

Дослідження вмісту зелених пігментів в листках клену ясенolistного за умови чистої зони (контроль) та дослідних ділянок (I та II) неущоджених рослин показало зміну вмісту різних форм хлорофілів за дії техногенного забруднення (таблиця 1).

Таблиця 1 – Зміни вмісту пігментів у листках дерев клену ясенolistного (*A. Negundo* L) різних класів життєвого стану за дії викидів автотранспорту

Пігменти	Класи життєвості		
	I	II	III
хлорофіл <i>a</i>	3,15 ^a ± 0,06	2,46 ^{ab} ± 0,10	2,12 ^{ac} ± 0,11
хлорофіл <i>b</i>	1,79 ^a ± 0,06	1,50 ^{ab} ± 0,09	1,430 ^{ac} ± 0,10
сума хлорофілів (<i>a</i> + <i>b</i>)	4,94 ± 0,12	3,96 ^b ± 0,19	3,53 ^{ac} ± 0,21
хлорофіл <i>a</i> / хлорофіл <i>b</i>	1,76 ^a ± 0,04	1,64 ^{bc} ± 0,06	1,48 ± 0,06
Каротиноїди	1,07 ^a ± 0,01	0,84 ^{ab} ± 0,02	0,81 ^{ac} ± 0,02

Вміст хлорофілу «a» у фазу активного росту дослідних рослин становить 3,15 мг/л, а кількість хлорофілу «b» 1,79 мг/л. Техногенні умови впливають на вміст обох форм хлорофілів "a" та "b". Встановлено, що концентрація хлорофілу "a" зменшується від 2,46 мг/мл до 2,12 мг/мл (на 20% - 33%) в залежності від життєвого стану деревних рослин. Аналіз вмісту хлорофілу "b" свідчить про зниження цього показника в дослідних зразках від 12% – до 21%.

Одним зі показників фотосинтетичної діяльності рослин є співвідношення концентрації двох форм хлорофілу (a/b), а за дії фітотоксикантів – ознака їх фізіологічного стану.

Встановлено, що середнє значення співвідношення хлорофілів (а/в) в листках контрольних зразків *Acer platanoides* L. дорівнює 1,76, а за дії техногенного забруднення – 1,64 – 1,48. Аналіз вмісту компонентів зелених пігментів ушкоджених деревних рослин, показав зміни в синтезу хлорофілів «а» і «в», про що свідчить накопичення даних компонентів. Така зміна співвідношення форм хлорофілу (а/в) та рівень загального вмісту зелених пігментів (а+в) може свідчити про чутливість пошкоджених деревних рослин *Acer platanoides* L. до дії техногенного забруднення. Слід відмітити практично незмінний вміст каротиноїдів.

Таблиця 2 – Зміни вмісту пігментів у листках ушкоджених дерев клену ясенелистий (*A. Negundo* L залежно від рівня забруднення повітря викидами автотранспорту

Пігменти	Рівні забруднення		
	фоновий	середній	високий
хлорофіл <i>a</i>	2,37 ± 0,06	2,21 ± 0,10	2,10 ± 0,11
хлорофіл <i>b</i>	1,79 ± 0,06	1,58 ± 0,09	1,430 ^{ac} ± 0,10
сума хлорофілів (<i>a</i> + <i>b</i>)	4,16 ± 0,12	3,79 ^b ± 0,19	3,53 ± 0,21
хлорофіл <i>a</i> /хлорофіл <i>b</i>	1,32 ^a ± 0,04	1,38 ± 0,06	1,46 ± 0,06
Каротиноїди	0,91 ± 0,01	0,88 ± 0,02	0,87 ± 0,02

Вміст хлорофілу «а» у фазу активного росту дослідних рослин залежно від рівня забруднення повітря (таблиця 2) зменшується в залежності від життєвого стану деревних рослин. Аналіз вмісту хлорофілу "b", середнього значення співвідношення хлорофілів (а/в), суми хлорофілів показав зниження цих показників, що підтверджує чутливість пошкоджених деревних рослин. до дії техногенного забруднення. Вміст каротиноїдів і за цих умов практично не змінюється.

Перелік посилань

1. Приступа І.В. Динаміка вмісту фото синтезуючих пігментів як фітоіндикаційний показник у представників р *jupiregus*, що зростають в умовах промислового міста південного сходу України/І.В. Приступа, І.В.Шалімов, Т.В. Романчук// Питання біоіндикації та екології.-2009.-Вип.14,№1. С.74-80.
2. Бессонова В.П. Влияние поликомпонентных выбросов автомобильного транспорта на содержание хлорофилла в листьях древесных растений/В.П.Бессонова, Н.В. Капелюш, С.В.Овчаренко, В.Д. Письменчук// Бюл. Никитского ботан сада.-Ялта, 2004.- 8. С.73-75.
3. Спецпрактимум з фізіології та біохімії рослин: навч. посіб./ О.М.Вінниченко, Ю.В.Ліхолат, В.С.Більчук, Г.С. Россихіна-Галича та ін..-Дніпропетровськ.ФОР Середняк Т.К.,2014.-224с.

УДК 581.1

Більчук В. С., Хмельникова Л. І., Лившин В.В.**к. б. н., викладач кафедри біохімії та медичної хімії, к. х. н., доцент кафедри біохімії та медичної хімії, студент 351 групи I Міжнародного факультету**
Державний заклад "Дніпровська медична академія МОЗ України", м. Дніпро, Україна**РЕАКЦІЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДУБУ НА АЕРОТЕХНОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ**

Деревні рослини є загально визнаними біофільтрами, здатними поглинати та акумулювати токсичні сполуки з навколишнього середовища. Тому проблема нейтралізації шкідливих речовин за допомогою рослин актуальна і потребує визначення функціональних реакцій деревних видів за різного ступеня забруднення атмосфери. У зв'язку з цим однією з актуальних задач є дослідження реакції рослинних організмів на техногенне забруднення з метою виявлення причини зменшення продуктивності і виявлення найбільш стійких видів. Одним з показників, які характеризують стан рослин та їх продуктивність, є вміст зелених пігментів в асимілюючих органах [1]. Слід зазначити, що досліджень по вивченню вмісту зелених пігментів у асимілюючих органах деревних рослин за умови техногенного забруднення недостатньо.

Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) відноситься до стійких за умови посухи та урбогенного середовища. Ця порода культивується в паркових зонах міста Дніпра та уздовж автотранспортних магістралей. Дослідження функціонального стану цієї породи за умови викидів автотранспорту в степовій зоні України є досить обмеженими і стосуються, як правило, санітарного стану дуба звичайного та мінливості деяких морфологічних ознак.

Мета роботи – оцінити вплив забруднення атмосфери міста викидами автотранспорту різної інтенсивності на вміст та мінливість хлорофілів і каротиноїдів у листках дерев дуба звичайного різного життєвого стану.

У зелених насадженнях м. Дніпра, як об'єкт досліджень, були виділені 3 групи модельних дерев дуба звичайного (*Quercus robur* L.) 20 – 30-річного віку зі близькими морфологічними ознаками, які зростають за умов впливу викидів автотранспорту. Листя збирали з паркової зони міста (зона умовного контролю) і з двох ділянок з різною інтенсивністю руху автотранспорту. У липні проводили відбір листків середньої формації на річному вегетативному прирості (з нижньої третини крони південної експозиції). Всього на кожній ділянці досліджено по шість дерев.

Життєвий стан дуба звичайного встановлювали візуально за ступенем пошкоджень асимілюючого апарату і крон рослин відповідно методики [1] і за 5-ти бальною шкалою оцінювали: кількість живих гілок в кронах дерев, кількість живих (без некрозів) листків у кронах, пігментацію листків.

За лабораторних умов в листі дуба звичайного визначали вміст хлорофілів «а» і «б» та сумарних каротиноїдів спектрофотометричним методом в ацетонових екстрактах за довжиною хвиль поглинання 663 нм (хлорофіл «а»), 645 нм (хлорофіл «б») і 440,5 нм (каротиноїди). Концентрацію пігментів розраховували за рівнянням Wettstein (1957), яку виражали в мг/г сирої речовини.

Основну кількість досліджених дерев віднесено до I (відносно здорові - 57,9%) і II (ослаблені – 26,3%) класів життєвості. На території парку дерева, віднесені до I класу життєвості, на листках мали невелику кількість хлорозів, пожовтіння тканини листка (5,2-6,1%), наявність точкових змін пігментації (жовті точки – 8,3-9,1%) та невелику кількість крайових некрозів. У насадженнях дуба звичайного спостерігаються помітні відмінності в індивідуальній стійкості рослин, що сприяє вивченню внутрішньовидових відмін в їх метаболізмі при забрудненні атмосфери вихлопними газами автотранспорту.

З метою з'ясування наслідків впливу викидів автотранспорту різної інтенсивності на функціональний стан дерев дуба звичайного різної життєвості визначали зміни вмісту та співвідношення фотосинтетичних пігментів. (табл.).

Таблиця 1. Зміни вмісту пігментів у листках дерев дуба звичайного залежно від життєвого стану рослин та рівня забруднення повітря викидами автотранспорту

Пігменти	Класи життєвості			Рівні забруднення		
	I	II	III	Фоновий	середній	високий
хлорофіл <i>a</i>	3,95 ^a ± 0,06	2,86 ^{ab} ± 0,10	2,20 ^{ac} ± 0,11	2,77 ^d ± 0,08	3,51 ^{de} ± 0,09	2,72 ^f ± 0,08
хлорофіл <i>b</i>	2,09 ^a ± 0,06	1,50 ^{ab} ± 0,09	1,65 ^{ac} ± 0,10	1,69 ^d ± 0,07	1,94 ^e ± 0,08	1,60 ^{ef} ± 0,09
сума хлорофілів <i>a + b</i>	6,06 ^a ± 0,12	4,33 ^{ab} ± 0,19	4,00 ^{ac} ± 0,21	4,48 ^d ± 0,15	5,51 ^{de} ± 0,18	4,39 ^{ef} ± 0,16
хлорофіл <i>a</i> / хлорофіл <i>b</i>	1,88 ^a ± 0,04	1,90 ^{bc} ± 0,06	1,33 ^{ac} ± 0,06	1,68 ^d ± 0,05	1,84 ^e ± 0,06	1,72 ^f ± 0,05
Каротиноїди	1,17 ^a ± 0,01	0,94 ^{ab} ± 0,02	0,94 ^{ac} ± 0,02	0,96 ^d ± 0,02	1,05 ^{de} ± 0,02	1,03 ^{df} ± 0,02

За умов паркової зони листки дуба звичайного I класу життєвості містили хлорофілів «*a*» і «*b*» та їх суми достовірно в більших кількостях порівняно з II і III класами: хлорофілу «*a*» на 27,6% і 44,3%, хлорофілу «*b*» - на 28,2% і 21,1%, їх суми – на 28,6% і 34,0% відповідно. Значення співвідношення хлорофілу «*a*»/хлорофілу «*b*» знаходилось практично на одному рівні в листках дуба I і II класів життєвості, а в листках дубів III класу цей показник нижче за контроль на 29,3%. Каротиноїди показали найбільший рівень накопичення у здорових рослин дуба (I клас) порівняно з пошкодженими на 19,7%.

Інша картина спостерігається при порівнянні вмісту хлорофілів і каротиноїдів за впливу атмосферного забруднення. Найвищий зріст вмісту хлорофілів «*a*» і «*b*» та їх суми порівняно з зоною умовно чистого контролю встановлено для дерев з території із середнім рівнем забруднення, а саме: на 26,7%, 14,8% та 23,0% відповідно. За умови високого рівня забруднення атмосфери полювантами спостерігається тенденція до зниження вмісту хлорофілів «*a*» і «*b*» та їх суми (на 1,8%, 5,3% і 2,0% відповідно), а їх співвідношення залишалось практично на рівні контролю. Характер зміни вмісту каротиноїдів у листі дослідних дерев дуба звичайного був подібний: на забруднених ділянках у листі більшості дерев спостерігалось підвищення їх концентрації, порівняно з контролем. Співвідношення хлорофілів (*a + b*)/каротиноїди становило 4,7; 5,2 і 4,3 відповідно до рослин дуба з паркової зони, вулиць із середнім і високим рівнем забруднення атмосфери викидами автотранспорту.

Перелік посилань

1. Приступа І.В. Динаміка вмісту фото синтезуючих пігментів як фітоіндикаційний показник у представників р *juniperus*, що зростають в умовах промислового міста південного сходу України / І.В. Приступа, І.В. Шалімов, Т.В. Романчук // Питання біоіндикації та екології. - 2009. - Вип.14, №1. С.74-80.

2. Спецпрактимум з фізіології та біохімії рослин: навч. посіб. / О.М. Вінниченко, Ю.В. Ліхолат, В.С. Більчук, Г.С. Россихіна-Галича та ін. – Дніпропетровськ. ФОП Середняк Т.К., 2014. – 224 с.

УДК 504.064

Монюк І.В., аспірант**Науковий керівник: Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС**
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ОЦІНКА ЕНЕРГОЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ З РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЗАХИСТУ АТМОСФЕРИ ВІД ВИКИДІВ В СИСТЕМІ «КОТЕЛЬНЯ – СПОЖИВАЧІ ТЕПЛА – ДОВКІЛЛЯ»

Міські котельні за рахунок їх значної кількості та залежно від виду палива, суттєво забруднюють атмосферу міста екологічно небезпечними речовинами, що викидаються в атмосферу разом з димовими газами. У кожному районі міста, наприклад з мільйонним населенням, налічується від 4 до 8 централізованих котелень та цілий ряд котелень меншої потужності. Очевидно, що утворення викидів котелень, обумовлено не тільки видом палива, але й умовами його згоряння в топці котлоагрегатів, наявністю органічних або мінеральних складових, чи засобів вловлювання забруднювачів певного типу. Причому з поступовим сезонним похолоданням підвищується споживання палива. Крім того, зростають втрати тепла, в тому числі, в житлових і адміністративних будівлях, що обслуговуються певною котельнею, що також веде до певного підвищення споживання палива. Відповідно зростають викиди забруднюючих речовин в атмосферу, що знижує рівень екологічної безпеки певних мікрорайонів та міста в цілому.

Оцінювання енергоекологічної ефективності впровадження ресурсозберігаючих технологій в системі «котельня – споживачі тепла – довкілля», спрямованих як на ресурсозбереження, так і на зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Досягти поставленої мети можливо на основі вирішення наукової задачі оцінювання енергоекологічної ефективності впровадження запропонованих технологій з ресурсозбереження та захисту атмосфери від викидів на основі наукового узагальнення методів оперативного розрахункового оцінювання викидів забруднюючих речовин за інтенсивністю добових витрат палива котлоагрегатами, а також визначення обсягів збереження виробленого тепла в певних ланках указаної системи.

Для оцінювання енергоекологічної ефективності впровадження технологій з ресурсозбереження та захисту атмосфери від викидів в системі «котельня – споживачі тепла – довкілля» визначено три основні ланки, а саме: «котельня – довкілля»; «споживачі тепла – довкілля»; «котельня – споживачі тепла». де авторами проводилися дослідження й аналіз взаємозв'язків між цими ланками.

Задача вирішувалася на основі узагальнення методів:

- оперативного розрахункового визначення викидів забруднюючих речовин, що базуються на використанні запровадженого за участю автора енергоекологічного індексу, який одночасно характеризує кратність перевищення, як поточних витрат палива, так і поточних викидів забруднювачів котельнею.

- визначення енергоекологічної ефективності впровадження технології збереження виробленої міською котельнею теплової енергії за рахунок утеплення зовнішніх стін будинків шарами пінопласту на основі експериментальних досліджень температури не утеплених і утеплених поверхонь радіаційним пірометром.

Основа указаних методів оцінювання складала нормативна формула для визначення показників емісії j -ої забруднюючої речовини E_j енергетичними установками:

$$E_j = \sum_i E_{ji} = 10^{-6} \sum_i k_{ji} B_i (Q_i^r)_i, \quad (1)$$

де k_{ji} – показник емісії j -ої речовини для i -го палива, г/ГДж; V_i – витрати i -го палива за проміжок часу T , т; Q_i – теплота згоряння i -го палива, МДж/кг.

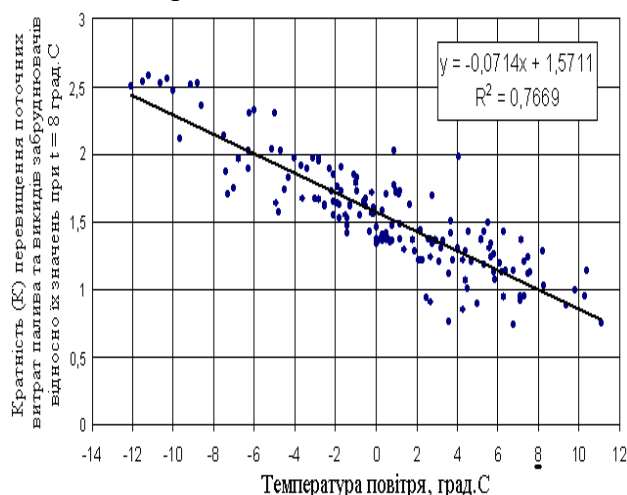


Рис.1. Нормована залежність від температури атмосферного повітря ($x=t$) значень K

Аналіз показав, що показник витрати палива $-V_i$, практично визначає валовий викид $-E_j$, а величина V_i однозначно залежить від сезонних змін температури атмосферного повітря. Цю залежність нормовано відносно значень споживання палива $-V_{8C}$, визначеного на початку опалювального сезону при температурі 8°C . В результаті отримано універсальну залежність у вигляді кратності ($y=K$) перевищення поточних витрат палива та одночасно відповідних поточних викидів забруднюючих речовин котельнею відносно певних опорних величин викидів $-E_{j8C}$, визначених при температурі 8°C (рис. 1.)

Отримані результати дозволяють визначити ресурсозберігаючий і екологічний ефект від впровадження технології утеплення стін. Для цього потрібно визначити відлікове значення енергоекологічного індексу K_{i0} до впровадження технології, наприклад, при споживанні палива $-V_{i0}$, значення якого відповідало б номінальній потужності певної котельні чи її котлоагрегату. Так, добове значення витрати палива котлоагрегатом 10 МВт при середній температурі атмосфери $t=0^{\circ}\text{C}$ складає $V_i = 19,64$ т/добу. За таких умов відлікове поточне значення енергоекологічного індексу, згідно з (2) складе: $K_{i0} = 0,08V_{i0} = 0,08 \cdot 19,64 = 1,5712$.

Таким чином, після повномасштабного впровадження в будинках кварталу або мікрорайону міста утеплювачів з пінопласту товщиною 5-10 см значення енергоекологічного індексу знизиться на 2% до рівня $K_i = 1,5397$, тобто на величину 0,0315, що і є фактичним показником енергоефективності впровадженої технології. Відповідно концентрація оксидів азоту NO_x в димових газах котельні знизяться з відлікового значення 250 мг/м^3 до 245 мг/м^3 , а оксиду вуглецю CO – з 130 мг/м^3 до $127,4 \text{ мг/м}^3$, тобто зменшаться відповідно на 5 мг/м^3 та $2,6 \text{ мг/м}^3$ (екологічна ефективність). Витрати ж палива $-V_i$ знизяться до рівня 19,246 т/добу, тобто зменшаться на 394 кг/добу (енергетична ефективність технології утеплення).

Як висновок, зазначимо, що в результаті виконаних досліджень запропоновано методику оцінювання енергоекологічної ефективності впровадження технологій з ресурсозбереження та захисту атмосфери від викидів в системі «котельня – споживачі тепла – довкілля» на основі наукового узагальнення запропонованих авторами методів оперативного розрахункового визначення викидів забруднюючих речовин за інтенсивністю добових витрат палива котлоагрегатами, а також за рівнем збереження виробленого тепла споживачами. При цьому використано запропонований авторами енергоекологічний індекс, який одночасно характеризує кратність перевищення поточних витрат палива та відповідних поточних викидів забруднюючих речовин котельнею відносно їх відлікових значень, розрахованих на початку опалювального сезону.

УДК 504.064

Колесников І.М., студент гр. 183м-19в-1**Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
НТУ «Дніпровська політехніка»**

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ОРНІТОЛОГІЧНОГО ЗАКАЗНИКА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ «БУЛАХІВСЬКИЙ ЛИМАН» ЯК ОСЕРЕДКА ПІДТРИМАННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Відповідно до Закону України «Про природно-заповідний фонд», природно-заповідний фонд становлять ділянки суші і водного простору, природні комплекси та об'єкти яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонових моніторингу навколишнього природного середовища (Про природно-заповідний фонд..., 1992).

Станом на 01.01.2020 мережа територій та об'єктів природно-заповідного фонду області складає 179 об'єктів, загальною площею 99,9 тис. га, що становить 3,13% від площі області. Із них 32 об'єкта – загальнодержавного значення на площі 36641,98 га та 147 – місцевого значення на площі 63307,1 га («Екологічний паспорт...», 2020).

Заказники – це природні території (акваторії) з метою збереження і відтворення природних комплексів чи їх окремих компонентів. Заказники залежно від їх екологічної і наукової, історико-культурної цінності можуть бути загальнодержавного або місцевого значення. Заказники відносно рівномірно розташовані по території України, і тому, за відсутності на сьогодні повноцінної екомережі, заказники виконують роль не лише природних ядер, але й своєрідних місткових сполучних територій екомережі («Природно-заповідний фонд...», 2017). Залежно від пріоритетної складової для збереження в межах того чи іншого заказника, законодавством передбачено розподіл заказників на типи, яких зараз виділяють усього одинадцять, а саме ландшафтні, лісові, ботанічні, загальнозоологічні, орнітологічні, іхтіологічні, ентомологічні, гідрологічні, загальногеологічні, карстово-спелеологічні, палеонтологічні (Про природно-заповідний фонд..., 1992; «Природно-заповідний фонд...», 2017).

Станом на 01.01.2020 нараховується 106 заказників загальною площею 80534,18 га, з яких 25 загальнодержавного значення (32574,78 га), та 81 – місцевого значення (47959,4 га). Також необхідно зазначити, що Дніпропетровська обласна рада прийняла рішення (№ 656-25/VII) від 09.10.2020 р. щодо створення в межах міста Дніпра першу чергу ландшафтного заказника місцевого значення „Лівобережний” загальною площею 111 га.

Відповідно до Положення про орнітологічний заказник загальнодержавного значення "Булахівський лиман" (Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України 06.06.2012 №297), даний заказник створено постановою Ради Міністрів УРСР від 19.04.77 №198.

Заказник загальною площею 100 гектарів розташований біля с. Булахівка Павлоградського району Дніпропетровської області у віданні Павлоградської районної державної адміністрації. Заказник створено з метою охорони, збереження та відтворення місця постійної концентрації значної кількості рідкісних, зникаючих та водоплавних птахів, нагулу та гніздування.

Основними завданнями Заказника є створення умов для збереження і відтворення цінного природного ландшафту, збереження біорізноманіття флори та фауни Заказника, в тому числі видів тварин (дерихвіст степовий, журавель сірий, зуйок морський, кроншнеп

великий, ходуличник та інші), занесених до Червоної книги України, підтримка загального екологічного балансу та забезпечення фонового моніторингу навколишнього природного середовища в регіоні, поширення еколого-освітніх знань (Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України 06.06.2012 № 297).

Також зазначається (Скрипник, Сметана, 2014), що територія заказника цінна в аспекті формування екомережі області, а саме для формування екокоридору 1 порядку - Самарського міжрегіонального екологічного коридору.

Заказник Булахівський Лиман, за О. Л. Бельгардом (1975) розташований на третій солонцево-солончаковій терасі р. Самара нижче впадання в неї р. Вовча в 2 км на північ від с. Булахівка Павлоградського району., включає акваторію лиману та прибережні солончакові луки (Вернер; Барановский, 2007). Він являє собою мілководну акваторію (непостійній площі в залежності від водності року), утворену в приустьєвої частини р. Березнегувате, лівої притоки р. Вовча (Барановский, 2007).

Річка Березнегувата має протяжність 28 км, площа водозбору - 360 км². У літній період велика частина водотоку Березнегувата пересихає. Вода річки відноситься до сульфатно-натрієвих класу. Загальна мінералізація річки в середньому становить 9,871 г / л, жорсткість - 32,4 мг-екв./л (Паспорт басейну р. Вовча, 1974; Барановский, 2007). У нижній течії русло р. Березнегувате проходить по III солончакової терасі, де в 4 км від її гирла і утворився Булахівський лиман. Булахівський лиман живиться переважно весняним, відносно прісним, поверхневим стоком р. Березнегувата, частина стоку затримується в лимані. В межений період лиман частково висихає, і мінералізація води в ньому підвищується. Стабілізації хімічного складу води в лимані сприяє насиченість донних мулів і прибережних територій солями, які розчиняються у новоприбулій весняній воді. Так повторюється з року на рік. Вода лиману відноситься до сульфатно-натрієвого класу. Загальна мінералізація її в середньому становить 9,87 г/дм³, жорсткість – 32,4 мг-екв./дм³. У окремі роки мінералізація води лиману (за даними інституту «Дніпродіпроводгосп», 2005 р.) підвищується до 13,8 г/дм³ з переважанням сульфатів в кількості 8,03 г/дм³ і натрію 4,01 г/дм³. (Барановский, 2007; Рощина, 2019).

За останнє десятиріччя у зв'язку зі змінами клімату – збільшенні літніх температур, зміні характеру випадіння опадів, зменшення їх обсягів, суттєво зменшується наповненість водою водойм області. Площа водного плеса Булахівського лиману зменшується із року в рік, а у 2019 та 2020 роках лиман повністю висихав вже в кінці травня – початку червня. В результаті вода не затримується в лимані навіть протягом гніздового сезону навколоводних птахів і умови для їх гніздування різко погіршилися. Таким чином один з найвідоміших об'єктів ПЗФ області швидко втрачає свою цінність.

Безсумнівно, відновлення гідрологічного режиму Булахівського лиману є актуальним питанням, яке потребує свого вирішення, не лише для регіону, але і на загальнодержавному рівні.

УДК 574.24

Сівожелезова Т.В., здобувачка освіти групи № 09-19**Науковий керівник: Аванесян А.С.**

Заклад професійної (професійно-технічної освіти) «Центр підготовки і перепідготовки робітничих кадрів №1 м. Кривий Ріг», Дніпропетровська область, Україна

ВПЛИВ ПРОМИСЛОВИХ ГІГАНТІВ НА ЕКОЛОГІЮ КРИВОРІЗЖЯ

Однією з найбільших проблем сучасного людства є екологічний стан довкілля. Глобальна екологічна криза, в умовах якої ми живемо, є наслідком дії багатьох чинників. Це і споживацький підхід до природи, і нерегульоване зростання народонаселення тощо. Але якщо подивитися на проблему глибше, то виявиться ще одна, чи не найсуттєвіша причина екологічної кризи, - це глибоке падіння духовності та моралі, низький рівень екологічної освіти і виховання, загалом екологічної культури переважної більшості мешканців планети.

У наш час, коли діяльність людини є головним фактором існування і перетворення всієї біосфери, особливо важливою стає розробка теоретичних завдань і практичних заходів зі створення в біосфері умов, потрібних для життєдіяльності людства, для збереження необхідних компонентів навколишнього середовища і підвищення біологічної продуктивності біосфери при максимальній нейтралізації негативного впливу на неї антропогенних факторів.

Зараз людство стоїть перед гострою необхідністю створення біотехносфери – поєднання процесів еволюції біосфери з розумно спрямованим антропогенним впливом на неї. Тільки успіх у вирішенні завдання оптимізації, а потім і гармонізації взаємовідносин у системі «Суспільство – природа» – ключ до існування людини як біологічного виду на Землі і збереження життя на планеті.

Для цього насамперед необхідно знати основи екології людини як унікального біологічного виду, який поєднує у своїй природі біологічне й соціальне, а також вивчити особливості, закони й механізми взаємовідносин у системі «Природа – суспільство».

На мою думку, здоровий спосіб життя є вирішальним у зміні споживчого ставлення людини до природи. Бо саме він враховує екологічний підхід, змінює свідомість особистості, сприяє формуванню в неї відповідального ставлення до свого здоров'я і навколишнього середовища. Виконання правил збереження та зміцнення здоров'я дозволяє людині швидше адаптуватися до несприятливих умов довкілля. Тобто, здоровий спосіб життя містить у собі елементи екологічної культури.

Таким чином, зараз визначальною стала залежність життя і здоров'я людей від наслідків своєї взаємодії з природою. Результати антропогенного впливу на природу поставили людство на грань екологічної кризи і самознищення. Поширилися небезпечні за розмірами впливу на природу і людину процеси що забруднюють акваторію Світового океану, прісних водоймищ, повітря, ґрунт, призводять до спустошення раніше родючих земель, катастрофічне знищують лісові масиви і т. ін. Несприятливі екологічні умови перетворились на постійний елемент життєдіяльності людства, що мають суттєвий вплив на різні сфери людської діяльності: економіку і політику, моральний і психічний стан та здоров'я людини. За даними ВОЗ, понад 80 % усіх захворювань людини пов'язано з тими чи іншими аспектами екологічного порушення в біосфері.

Отже, екологічна освіта в Україні та й загалом у світі відіграє дуже важливу роль, адже запорукою чистого довкілля є освіченість людини в цьому напрямку, а також правильне ставлення до природи, збереженню її благ і раціональне використання ресурсів даних нею може гарантувати нам чисте і здорове майбутнє. Природа віддячить нам щедрими дарунками за нашу дбайливість.

УДК 504.06

Подорожна К. С., студентка гр.ПЕ-17 1/9**Науковий керівник: Малярчук А.В., викладач вищої категорії**

Дніпровський політехнічний коледж, м. Дніпро, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ДНІПРА

Пил є одним із потужних забруднювачів атмосферного повітря. Кількість пилу у повітрі залежить від низки факторів : чисельність та щільність міського населення; кількість, потужність й виробниче спрямування промислових підприємств, ступінь їх обладнання очисними установками; тип вуличних покриттів й ступінь їх очищення; кількість й характер опадів, пора року тощо.

Рослини відіграють важливу роль в очищенні атмосферного повітря від пилу. Здатність рослин затримувати пил залежить від їх біологічних особливостей(опушення листя, клейкості, наявності воскового нальоту), кількості і характеру опадів, вітрового режиму тощо. Затримка пилу деревами відбувається не лише завдяки його осадженню на поверхні листя, але й за рахунок осідання на ґрунтову поверхню, зумовленого зміною під пологом насаджень швидкості та напрямку повітряних потоків. Очищаючи від пилу повітря, дерева і чагарники збирають її, головним чином, на своєму листі. Тому вивчення вмісту пилу на листі з різних місць може дати цінну інформацію про чистоту повітряного середовища.

Токсичні речовини впливають на анатомічну будову та функції рослин. Спостерігається некроз, побуріння або скручування, зменшення розмірів, часткове або повне опадання хвої та листя. Ступінь впливу атмосферного пилу на рослини залежить від низки факторів, серед яких: зміна оптичних властивостей листя; закупорювання продохів та гальмування біосинтетичних процесів, подразнення й гальмування росту рослин тощо [1].

Основними властивостями пилу є щільність, дисперсність, розчинність, хімічний склад тощо. Природний пил знаходиться у повітрі, у звичних умовах мешкання людей, у межах концентрації 0,1-0,2 мг/м³; у промислових центрах, де розташовані великі підприємства його концентрація не нижча 0,5 мг/м³. Пил володіє здатністю переноситися на великі відстані від місць викиду автотранспорту, промислових об'єктів, підприємств комунально-побутової сфери тощо.

Пилові часточки можуть мати різні колір, розміри, хімічну природу, форму. Потрапляючи на листя дерев, вони не лише створюють перешкоду для проходження сонячного світла, знижуючи інтенсивність фотосинтезу, отже, і первинну продуктивність рослин, а й можуть завдати механічних пошкоджень гострими краями або спричинювати опіки та отруєння.

Особливістю пилу є те, що він може бути нетоксичним, але, адсорбуючи на своїй поверхні газоподібні паруваті чи рідкі сполуки, набуває зовсім інших властивостей і збільшує цим небезпеку як для рослин, так і для тварин та людей.

Для дослідження використала листя тополі чорної і шовковиці звичайної. Матеріал дослідження зібраний на території Діївських плавнів, уздовж вулиці Набережна Заводська м. Дніпра. Листя тополі зібране біля проїжджої частини, а шовковиці біля берегової зони.

Гравіметричним методом визначила масу пилу: m=1,073 г (пил з листя шовковиці), m=1,073 г (пил з листя тополі). Пил на листях шовковиці (рис.1) невеликої кількості, має геометричну форму, мілкий за розміром, темно- та світло-сірого кольору. На листях тополі чорної (рис. 2) – густо розміщений, у великій кількості, темно-сірого та коричневого кольору, кристалічної форми, з гострими гранями.

Для визначення токсичності пилу використала заздалегідь приготовлені культури мікроорганізмів. Під мікроскопом у краплі фільтрату пилу з листя шовковиці звичайної спостерігала спочатку активний рух мікроорганізмів, далі сповільнення і потім припинення

руху - за 13 хвилин (у фільтраті з пилу тополі рух мікроорганізмів припинився через 8 хв). Через 7 хвилин стають помітними і морфологічні зміни: розчинення (лізис), зморщування одноклітинних мікроорганізмів.



Рис.1 Пил листя тополі

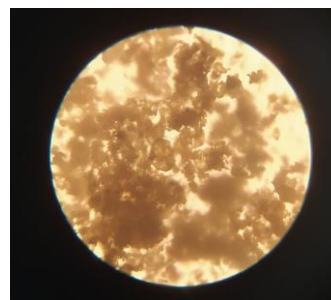


Рис.2 Пил листя шовковиці

Результати моєї роботи свідчать про більшу токсичність пилу з авотраси у порівнянні з токсичністю пилу з території Діівських плавнів.

Зелені насадження за вегетаційний період здатні осадити до 40-60 т. пилу на 1 га. Але є дані про те, що коли випадіння пилу перевищує 58 кг на 1 га. протягом місяця, то воно негативно впливає на рослинність. В умовах промислового забруднення довкілля зелені насадження, затримуючи і осаджаючи атмосферний пил, сприяють значному покращенню і оздоровленню навколишнього середовища [2].

Література:

1. Клименко М. О. Моніторинг довкілля. – К.: Академія, 2006. – 360 с
2. Ашихміна Т.Я. та ін. Біоіндикація та біотестування – методи пізнання екологічного стану навколишнього середовища. – К: Знання, 2005р. – 450с.

УДК 504.064.47

Зворигін К. О., аспірант кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»

Ковров О. С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»

ІННОВАЦІЙНА МОДЕЛЬ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ СХИЛІВ ГІРНИЧИХ ВІДВАЛІВ

В ході вивчення наукової літератури у рамках роботи над дисертацією за темою «Удосконалення технології фітореємедіації деградованих земель гірничо-промислових регіонів» було виявлено, що є істотні проблеми саме з проростанням рослин на схилах через відсутність звичайних для них природних умов. Гідропосів не дає стабільний результат на схилах гірських відвалів і це головна проблема, так як альтернатив цьому методу просто немає, окрім як зробити ландшафтні тераси і чекати, поки з роками природа самостійно буде покривати зеленню схили. У той же час за допомогою вітру пил та інші дрібні частинки будуть поширюватися на прилеглі території з ймовірністю час від часу утворювати пилові бурі і забруднювати навколишнє середовище. Або другий варіант: використовувати технології рекультивації з величезними фінансовими витратами, як це роблять в країнах Європейського Союзу. Однак методи ЄС тільки теоретично можуть бути реалізовані в Україні, так як фінансування даних заходів в економічних умовах України неможливо на даний момент. Тому необхідна альтернатива, ідеальний варіант якої буде і дешевше, і ефективніше гідропосіву.

В ході вивчення теми було вирішено зупинитися на ідеї системи, яка дозволить покрити шаром землі схил таким чином, щоб при цьому була можливість максимально прискорити початок росту рослин для подальшої фітореємедіації. Спочатку була запропонована котушка з діаметром 1 метр і довгою круглої основи між дисками в півтора метра. Однак на даний момент розглядається котушка з конусом в якості пристосування для скочування зі схилу діаметром 16 см і круглою основою з діаметром 3 між двома конусами. Котушка буде нести на собі певну кількість утрамбованої ґрунту з насінням підібраною рослинної культури всередині. Культура буде обрана дослідним шляхом за різним співвідношенням різного ґрунту спочатку у вигляді звичайного ростового тесту, а потім результат буде перевірений на схилах в місті Дніпро. Якщо результати тестового зразка будуть успішними, то можливе використання цієї ж моделі масштабом більше. Кругла основа буде нести на собі брикети ґрунту також з насінням. Самі брикети передбачається з'єднати між собою і основою за допомогою джутового шпагату.

Ця конструкція є сприятливою для природного навколишнього середовища, так як складається з ґрунту і шпагату. Волокно джутового шпагату повністю розкладається мікроорганізмами. Після такого збагачення ґрунту органікою вдається отримувати високі врожаї зернових культур. Теоретична дешевизна дозволяє широко використовувати модель, що є перевагою для економічних умов України. Після визначення оптимального варіанту розміру моделі буде проведено випробування на діючому схилі гірського відвалу для визначення ефективності робочої моделі. Тоді будуть відомі точні ціна і ККД.

В рамках роботи над дисертацією була застосована програма 3Ds Max 2018 для моделювання варіантів прототипу з точністю до 0,001 мм. Нижче представлені варіанти прототипу з поступовою доробкою - від початкової концепції до опрацювання форм конусів з урахуванням навантаження від спуску по схилу. Форми будуть відтворені в 2020 році за допомогою фрезерування по дереву для подальшого трамбування ґрунту і підготовки прототипу (рисунок).

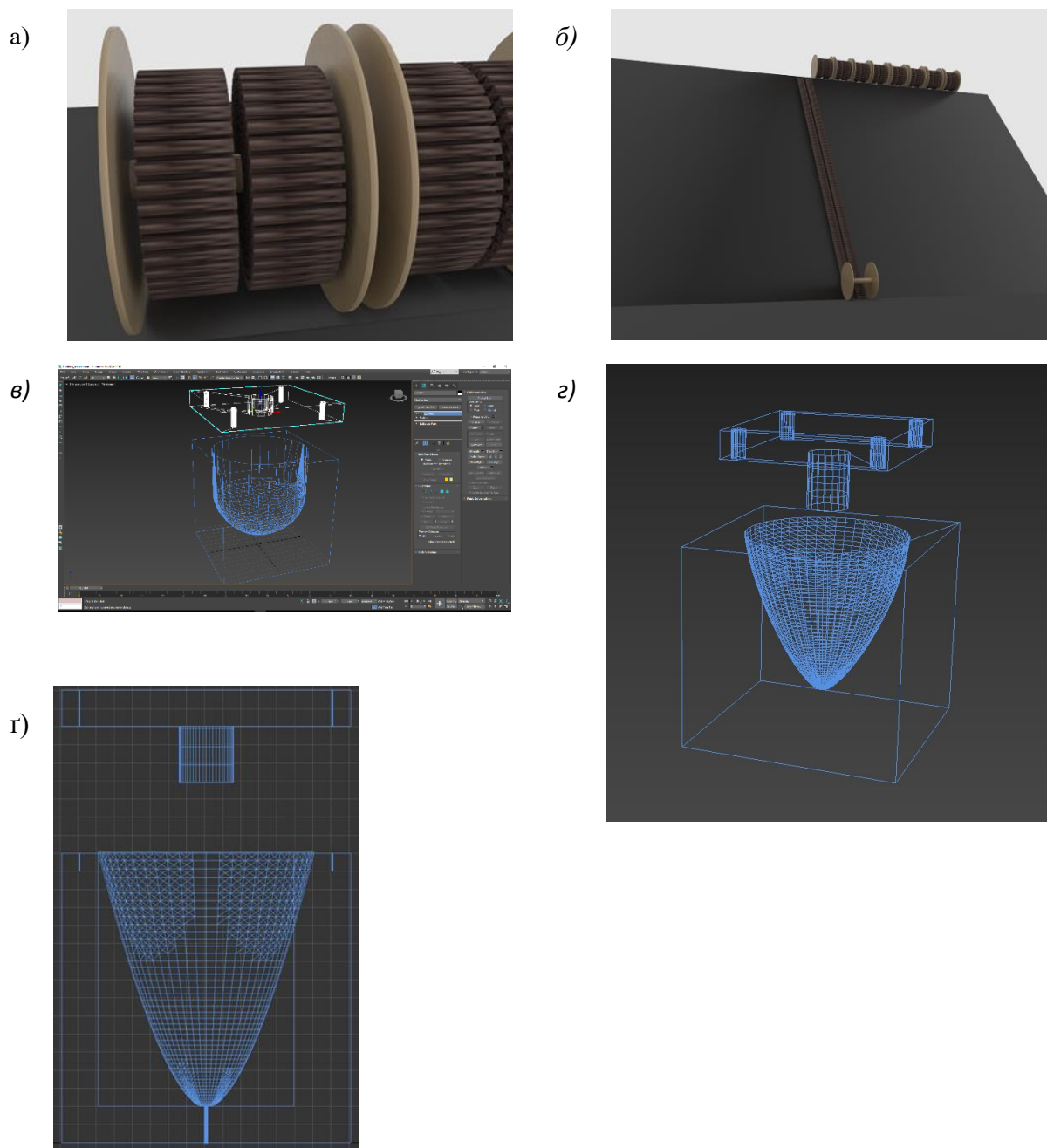


Рисунок. Результати моделювання: а) початковий концепт; б) початковий концепт в дії; в) перший варіант конусу; г) другий варіант конусу; д) третій варіант конусу

Висновок. Модель має великий потенціал, що необхідно або підтвердити, або спростувати польовими дослідженнями.

УДК 504.063

Литвин К.О., студентка гр. ПО-19-1/11**Науковий керівник: Шевцова Т.О.**Дніпровський фаховий педагогічний коледж «Дніпровської академії неперервної освіти»
Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна

АСПЕКТИ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ НЕБЕЗПЕК В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Культура безпеки поведінки виховується з дитинства. Як показала практика, переважна більшість дітей і молоді має тільки загальне уявлення про біологічні небезпеки, методи їх попередження і дії при ураженні. У зв'язку із масовим поширенням в Україні коронавірусної інфекції COVID-19, виникає життєва необхідність у наданні відповідних знань та умінь.

Саме під час вивчення предмету «Я досліджую світ» в початковій школі є можливість формувати обізнаність щодо біологічних небезпек, навчити відповідально ставитися до природного середовища, до життя, до здоров'я. Інтегрований курс «Я досліджую світ» має на меті формування в учнів соціального досвіду. Охоплює систему знань про природу і суспільство, ціннісні орієнтації в різних сферах життєдіяльності... [1, 2]. Для майбутнього вчителя початкових класів важливо бути здатним поєднувати навчальний зміст природничої, громадянської, соціальної та здоров'язбережувальної освітніх галузей при вивченні таких актуальних питань, щоб сформувати предметні, екологічні, життєві, соціальні компетентності у комплексі.

Для формування визначених компетентностей питання біологічної безпеки розглядається з точки зору знання про небезпечні організми, усвідомлення ролі людини щодо виникнення та розповсюдження небезпек, розуміння значення особистої культури поведінки в природі і суспільстві, своєї громадської позиції для збереження життя і здоров'я.

Одним з видів небезпеки для людини є біологічні організми, до яких відносять макроорганізми (рослини та тварини), гриби і патогенні мікроорганізми.

Найбільшою макробіологічною небезпекою на сьогодні є сама людина, як біологічний вид, яка здатна вносити в природні системи суттєві зміни, сприяти зникненню екосистем, вимиранню біологічних видів. Як наслідок, природна саморегуляція, здатність до еволюції призводять до виникнення і розповсюдження невідомих біологічних об'єктів.

Відомо близько 700 видів рослин, які можуть викликати важкі чи смертельні отруєння людей. Токсичною речовиною отруйних рослин є різні сполуки, які належать переважно до алкалоїдів, глюкозидів, кислот, смол, вуглеводнів тощо.

Серед тваринних організмів отруйні форми трапляються частіше, ніж в рослинних організмах. Отрути, що виробляються тими чи іншими організмами, є хімічними чинниками, які беруть участь у міжвидових взаємодіях. Найбільш часто в нашій місцевості людина наражається на небезпеку під час укусів певних плазунів, комах, членистоногих. Їх отрута може викликати параліч скелетної й дихальної мускулатури, пригнічення функцій центральної нервової та дихальної систем, кволість, апатію, гальмування рефлексів, патологічний сон, летальні випадки, алергічні реакції, анафілактичний шок, неврози шкіри, запалення, больові відчуття і навіть летальні випадки.

Аналіз взаємодії людини з макробіологічними небезпеками показує, що в процесі еволюції людина навчилася існуванню поруч з видимими біологічними небезпеками. Основний принцип безпеки, це уникнення контакту, особиста гігієна, виготовлення протиотрут, антидотів.

Але особливо небезпечними є невидимі патогенні організми, такі як найпростіші амеби – збудники амебіази, лямблії – збудники лямбліозу, кишкові балантидії – збудники балантидіази, токсоплазми – збудники токсоплазмоз ... Деякі гриби спричиняють мікози та мікотоксикози. Основними захворюваннями в наш час вважаються хвороби, пов'язані з

інфекціями, що викликані бактеріями, вірусами, рикетсіями. Наприклад масове ураження і смертність характерні для туберкульозу, чуми, висипного тифу, сибірки, сапу, холери, лихоманки, віспи, ботулізму, грипу тощо. Патогенні мікроорганізми мають певні особливості. Характеризуються надзвичайно високою кількістю штамів, чисельністю, здатністю до мутацій; високою ефективністю зараження людей; наявністю певного інкубаційного періоду...[3].

Подолання епідемій шляхом винаходження антибіотиків, масова вакцинація призвели до пригнічення, зменшення бактеріальних небезпек. В природі утворилися пустоти, нові екологічні ніші і це відкрило шлях для прояву, розповсюдження вірусних небезпек, чисельність яких обмежувалася раніше природною саморегуляцією.

Віруси – це внутрішньоклітинні паразити, що не мають клітинної будови та систем, які синтезують білок та енергію. Вони мають власний геном, який складається з однієї нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК). Швидко мутують. Викликають захворювання, протидіяти яким, людина ще вчиться. Такі вірусні хвороби, як свинячий, пташиний грип, вірус Мерсера - MERS-CoV, нові прояви коронавіруса SARS-CoV-2 несуть в собі на порядок вищу біологічну небезпеку.

Фактично єдиним захистом на сьогодні є обізнаність, підвищення особистого імунітету, набуття суспільної природовідповідної культури поведінки для протидії біологічним небезпекам.

При викладанні навчального матеріалу про біологічні небезпеки потрібно поєднувати зміст і завдання вивчення розділів «Людина і природа» та «Людина і суспільство», робити акцент на наступному:

1. Формувати філософію здоров'я.
2. Розвивати навички позитивної комунікації, культури поведінки в суспільстві, аналізу свого ставлення до себе, інших людей, природи.
3. Привчати до дій для збереження свого здоров'я. Вчити навичкам гігієни, формувати фізичну культуру.
5. Вчити поважати закони природи і вміти діяти відповідно ним.

Потрібно навчити дітей визначати природні та соціальні фактори, які призводять до виникнення небезпек і навпаки формують середовище безпеки.

Таким чином реалізується інтеграція природничої, громадянської, соціальної та здоров'язбережувальної освітніх галузей при вивченні визначеної тематики.

Перелік посилань

1. Типова освітня програма, розроблена під керівництвом Савченко О.Я. 1-2 клас. Наказ МОНУ № 1272 від 08.10.2019 року
2. Типова освітня програма, розроблена під керівництвом Савченко О.Я. клас, 3- 4 клас. Наказ МОНУ № 1273 від 08.10.2019 року
3. Голубовська О. А., Андрейчин М. А., Шкурба А. В. та ін., Інфекційні хвороби. Підручник. Київ: ВСВ «Медицина». 2018. 688 с.

УДК 581.5

Дремлюга А.О. студентка гр. ЕО-20м, Ліщинська І.В. студентка гр.ЕО-19
 Науковий керівник: Долина О.О., ст.викладач, кафедра екології
 ВНЗ Криворізький Національний університет, м. Кривий Ріг, Україна

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПІДПРИЄМСТВ ТА НА ДІЛЯНКАХ БЕЗ ІНДУСТРІАЛЬНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

З кожним днем людство використовує все більше природних ресурсів, створюються нові продукти, а разом з ними і нові підприємства, які завдають великої шкоди навколишньому середовищу. Задля зменшення негативного антропогенного впливу створюють зелені зони.

На сьогоднішній день стан навколишнього середовища у Кривому Розі є досить не стабільним. Станом на 2020 рік викиди забруднюючих речовин від промислових підприємств склали понад 159 тис.тонн, а обсяги утворення та розміщення промислових відходів склали 190 млн.тонн. Найбільший вплив на довкілля завдають ПРАТ «ПВНГЗК», ПРАТ «ІНГЗК», АТ «ПВДГЗК», ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», ПРАТ «ЦГЗК», ПАТ «Кривбасзалізрудком».[1]

Щоб поліпшити екологічний стан проводять ряд заходів, один з яких це інвентаризація. Це дає можливість перевірити стан якості та пристосування рослин до умов середовища в якому вони перебувають. При цьому враховуються лише життєздатні рослини, введені шляхом висівання чи садіння, із збереженням здоровим верхівковим пагоном у хвойних порід, а у листяних деревних рослин – з можливістю продовження росту із сплячої бруньки. Так як наше місто є з підвищеним індустриальним навантаженням, рослини які зростають на території підприємства зазнають потужного негативного впливу від забруднення атмосферного повітря, цей вплив може призвести до пригнічення життєдіяльності та погіршення стану рослин[4]. Тому, за допомогою вивчення характеристики біомаси деревинних угруповань на різних ділянках ми можемо визначити які з них найбільш пристосовані до забруднюючого середовища.

Мета: дослідження біомаси деревних фітоценозів на території підприємств та їх порівняння з аналогічними фітоценозами на ділянках без індустриального забруднення, для визначення масштабів негативного впливу.[5]

Об'єкт: рослинні угруповання на територіях КЗРК та парку ім. Федора Мершавцева.

Предмет дослідження: біомасова характеристика деревинних угруповань.

Методи дослідження: дослідження проводились на території ПАТ «КЗРК» та парку ім. Федора Мершавцева.

Для визначення біомаси деревинних угруповань ми виміряли висоту, прикореневий діаметр та діаметр стовбура на висоті 1,3 м [3].

Для обчислення даних ми використовували формулу:

$$Об. = \left(\pi * \frac{d_{1.3}^2}{4} \right) * H * f$$

F – видове число, величина якого залежить від виду дерева;

D1.3 – діаметр дерева на висоті 1,3 м, в м;

H – висота дерева, в м;

Нами були проведені досліди біомаси деревних насаджень, за умовою найбільш негативного впливу на довкілля, на території шахт КЗРК. Результати досліджень можна переглянути в табл. 1 [2].

Таблиця 1 – Розрахунок біомаси деревинних угруповань КЗРК

Назва рослини	Кількість	Діаметр на висоті 1.3 м	Діаметр біля кореневої шийки	Висота	Об'ємна біомаса, м ³
Акація біла (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	39	35,4	41,7	10,6	47,3
Береза пухнаста (<i>Betula pubescens</i>)	45	38	48,2	16	48
В'яз гладкий (<i>Ulmus laevis</i>)	31	61,1	68,2	21,3	71,2
Тополя Біла (<i>Populus alba</i>)	35	44,3	56	13,2	54,8
Тополя Чорна (<i>Populus nigra</i>)	46	70,5	75,5	20,6	79,3
Туя західна (<i>Thuja occidentalis</i>)	34	14,5	18,2	12,4	27,2

В результаті проведеного аналізу біомаси деревинних рослин було виявлено, що найбільшою об'ємною біомасою характеризується В'яз гладкий та Береза пухнаста, їх біомаса відповідно складає 71,2 м³ та 79,3 м³. Відповідно найменшу біомасу складає Туя західна – 27,2 м³.

В якості контрольної ділянки з умовою найменшого негативного впливу, було обрано парк в центральній частині міста. Результати можна переглянути в таблиці 2 [2]

Таблиця 2 – Розрахунок біомаси деревинних угруповань в парку ім. Федора Мершавцева.

Назва рослини	Кількість	Діаметр на висоті 1.3 м	Діаметр біля кореневої шийки	Висота	Об'ємна біомаса, м ³
Акація біла (<i>Robinia pseudoacaci</i>)	41	35,5	42,7	19,3	47,1
Береза пухнаста (<i>Betula pubescens</i>)	57	27,4	37,6	13,6	41
В'яз гладкий (<i>Ulmus laevis</i>)	45	61,6	52,1	21,1	76,7
Тополя Біла (<i>Populus alba</i>)	42	66,5	75,7	24	75,4
Тополя Чорна (<i>Populus nigra</i>)	55	65	79,5	17,5	66,5
Туя західна (<i>Thuja occidentalis</i>)	49	22,2	28,7	7,2	32,3

За результатом другого проведеного аналізу найбільшу об'ємну біомасу складає В'яз гладкий та Тополя Чорна, з відповідною біомасою – 76,7 м³ та 66,5 м³. Відповідно найменшу біомасу мала Туя Західна 32,3 м³.

Висновок. Провівши аналіз біомаси деревинних фітоценозів, на території підприємств ПАТ «КЗРК», а також їх порівняння з аналогічними фітоценозами, на території парку ім. Федора Мершавцева, без індустріального забруднення, для визначення масштабів негативного впливу, було встановлено, що найбільш пристосованими до обох ділянок виявився В'яз Гладкий з об'ємною біомасою на КЗРК 71,2 та на території парку – 76,7, тому

що ця рослина здатна рости на засолених землях, складних ґрунтах та переносити різні кліматичні умови, саме тому має такі високі показники. Найменш пристосованим видом на ділянках виявилась Туя Західна з результатом на КЗРК – 27,2, у парку – 32,3, оскільки є дуже вибагливою до кліматичних умов.

Список використаної літератури

1. Екологічна ситуація у місті Кривий Ріг.– 2017. – Режим доступу до ресурсу: http://kr.gov.ua/karta_saytu_pidrozdili_vikonkomu/upravlinnya_ekologii/ekologichna_situatsiya_u_misti_kviv_rig [1]
2. Новак Б.І. Геодезія : підручник / Б.І. Новак, Г.О. Порицький, Л.П. Рафальська; Кабінет Міністрів України, Національний аграрний університет. – 2-е вид., переробл. та доповн. – К. : Арістей, 2008.
3. Красова О.О., Шевчук Н.Ю., Коршиков І.І. Флористична та ценотична характеристики моніторингових степових ділянок південної частини Криворіжжя // Укр. ботан. журн. –Київ, 2015. – Т. 72, № 5. – С. 431–441. Doi: 10.15407/ukrbot72.05.431 Index Copernicus, Thomson Reuters, Google Scholar, Research Gate. (Особистий внесок: частковий збір та обробка матеріалу, аналіз даних).
4. Гальперин И. М. Ландшафтная таксация лесопарковых насаждений /И.М. Гальперин, А. А. Николин. – Свердловск, 1971.
5. Анучин В. П. Лесная таксация: Учебник для леснда вузов. 5-е изд., доп. М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 552 с.
6. Верхунов П.М., Дворецкий М.Л. Таксация отдельных деревьев и их разнородных совокупностей: Учеб. пособие -Горький: ГГУ, 1979.-99 с. Conf. on Decertification. – Pergamon, Oxford, 1977. – P. 63–167.
7. Шевчук Н.Ю. Особливості і просторової структури, флористичної подібності та фітоценотичної активності трав'яних видів рослин в лісонасадженнях та природних степових угрупованнях Південного Криворіжжя // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Серія «Біологія». – 2018. – Вип. 31. – С. 39–50. ThomsonScientific Master Journal List, WorldCat, Google Scholar, Irich's Periodicals Directory, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), Web of Science (Zoological Record).

УДК 628.3

Фортуна М.В., студентка групи 101-17-1 кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»
Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
НТУ «Дніпровська політехніка»

ВІДСТІЙНИКИ-ФЛОТАТОРИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ ЖИРОВМІСНИХ СТІЧНИХ ВОД

Харчова промисловість є однією з найважливіших галузей економіки України, яка в останні роки демонструє стабільно високі темпи розвитку. Однак виробництво продукції на харчових підприємствах супроводжується утворенням значної кількості твердих, рідких і газоподібних викидів і відходів, які негативно впливають на навколишнє середовище. Так, зокрема, кількість стічних вод, що утворюються на підприємствах харчової промисловості, становить приблизно 34 млн м³ на рік. Харчова промисловість відрізняється утворенням висококонцентрованих стічних вод, які не містять токсичних домішок, проте, часто мають значення рН, що виходять за межі рекомендованого діапазону 6,5-8,5, можуть мати значні концентрації завислих речовин, жирів і вимагати корегування (збільшення або зменшення) вмісту біогенних елементів.

Сучасною технологією очистки висококонцентрованих жировмісних стічних вод є використання відстійників-флотаторів. В основу застосованих очисних споруд була покладена комплексна технологія біологічної і фізико-хімічної очистки стічних вод підприємств харчової промисловості. При її розробці дотримувались наступних передумов:

- відмова від застосування будь-яких реагентів (крім випадку необхідності збільшення в стічних водах вмісту біогенних елементів або нейтралізації);
- застосування для вилучення із висококонцентрованих стічних вод завислих речовин і жирів;
- застосування для біологічної очистки стічних вод аеротенків-відстійників підвищеної гідравлічної висоти із поверхневою струминною аерацією;
- при можливості комбінування між собою окремих споруд;
- будівництво очисних споруд із металу і розміщення їх вище рівня землі (крім насосних станцій і технологічних резервуарів);
- при необхідності скиду очищених стічних вод у відкриті водойми застосування двоступінчастої біологічної очистки з доочисткою на фільтрах із завантаженням із спіненого полістиролу.

Відстійники-флотатори призначені для очистки передусім жировмісних стічних вод підприємств м'ясної, рибної і молочної промисловості, однак можуть успішно застосовуватися і для очистки інших категорій стічних вод із великими концентраціями зависі.

Відстійник-флотатор являє собою металеву вертикальну циліндро-конічну споруду і включає в себе впускний пристрій, розміщений усередині зони освітлення, зону флотації, зону відділення повітря і зону додаткового освітлення, трубопроводи для відбирання і розподілу робочої рідини, флотаційний насос і напірний бак, скребок для видалення спливаючого флотошламу. Стічні води, що надходять у камеру вертикального типу, у якій спочатку піддаються короткотривалому освітленню у спеціальній зоні відстоювання, що дозволяє вилучити найбільші частинки, флотація яких утруднена, і далі – напірній флотації за схемою із рециркуляцією робочої рідини, що забезпечує ефективне вилучення завислих речовин і жирів.



Відстійник-флотатор діаметром 7,2 м



Відстійник-флотатор діаметром 2,4 м

Такі відстійники-флотатори, здатні працювати в періодичному і безперервному режимі (в останньому випадку - з безперервним або періодичним, у міру накопичення, вивантаженням шламу), можуть бути використані в складі комплексних технологічних установок, що забезпечують отримання умовно чистої води для оборотного технологічного водопостачання і вловлюють органічні речовини, що потім переробляються в технічний жир і білкові або жиробілкові добавки до комбікормів для сільськогосподарських тварин і птахів.

Переваги застосування відстійників-флотаторів дозволяє:

- збільшити загальну ефективність вилучення зависі за рахунок попереднього короткотривалого осадження найбільш крупних частинок, які погано флотуються;
- забезпечити найбільш ефективний контакт твердої фази із бульбашками повітря за рахунок збільшення розміру флотаційної камери в напрямку силового поля;
- спростити процес видалення шламів та осадів за рахунок влаштування конічного дна і відносно малої площі круглих у плані відстійників-флотаторів.

У ході виробничої експлуатації було встановлено, що ефективність відстійників-флотаторів навіть дещо перевищує ефективність очистки стічних вод підприємств харчової промисловості у флотаційних камерах різних фірм, які працюють із застосуванням реагентів. Так, зокрема, при попередній очистці у відстійниках-флотаторах стічних м'ясокомбінатів ефективність вилучення завислих речовин і жирів становить відповідно 35,5- 85,8 і 65,6-87,8 %, а при очистці стічних вод забійних цехів птахофабрик - 76,8-95,7 і 76,8-93,0 %. Середні залишкові концентрації завислих речовин і жирів при цьому становлять відповідно 246 і 74 мг/л.

УДК 628.3

Чехлата М.С., студентка гр. 101-17-1 кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»

Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ОПРОМІНЮВАННЯ В ПРОМИСЛОВИХ СИСТЕМАХ ВОДООЧИСТКИ

У світі все частіше постає проблема очистки питної води. Більшість басейнів річок і водоймищ, із яких, переважно, забезпечуються потреби населення у воді, не можна вважати екологічно безпечними. У деяких містах і навіть окремих регіонах відхилення в якості води від норми сягає 70–80%. На жаль, продукти людського господарювання у вигляді стічних вод уже дісталися навіть підземних горизонтів. Далеко не в усіх регіонах підземні води відповідають вимогам до питної води через підвищений вміст хімічних сполук, нітратів і бактеріологічного забруднення. Як наслідок, значна частина населення використовує для питних потреб недоброякісну воду.

В Україні не так багато інноваційних методів очистки питної води. Тому доцільним було взяти досвід європейських країн і використати їх в умовах нашої країни.

Як показують наукові дослідження, найбільш ефективним методом знезараження води ультрафіолетове (УФ) опромінювання.

Принцип роботи промислових систем водоочистки ультрафіолетом полягає в здатності УФ-випромінювання проникати через стінки клітин мікроорганізмів і порушувати функціонування клітин ДНК. Нуклеїнові кислоти РНК і ДНК відповідають за нормальне функціонування і розмноження клітин мікроорганізмів. При промисловому очищенні води ультрафіолетом ці клітини поглинають УФ-промені. Це призводить до втрати здатності ділитися, а в подальшому стає причиною стерилізації мікроорганізмів [1].

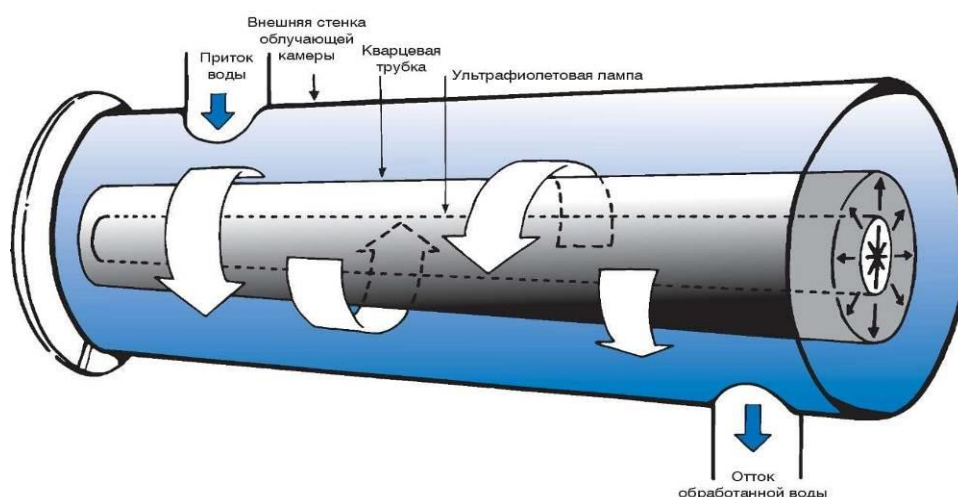


Рисунок 1 – Принципова схема водоочистки УФ-променями

Слід зауважити, що хлорування води, на відміну від УФ-знезараження, далеко не завжди є надійним бар'єром для розповсюдження вірусних захворювань. УФ-випромінювання з довжиною хвилі 250-260 нм володіє найбільшою антимікробною дією. Доза, що забезпечує 90% інактивацію бактерій кишкової палички, складає 3 мДж/см². Для

більш глибокого знезараження, тобто зменшення кількості мікроорганізмів до 99,00 і 99,99%, потрібні дози УФ-випромінювання, відповідно, 6,9 і 15 мДж/см².

Перевагами такої системи є:

–УФ-опромінення повністю знищує більшість бактерій, спор чи інших мікроорганізмів, включаючи збудників дизентерії, тифу, холери, поліомієліту, вірусного гепатиту, тощо.

–Це один з найефективніших методів знезараження, якість якого може досягати 99,9%.

–Таке знезараження не вимагає реагентів та не змінює хімічних властивостей води. Технологія повністю екологічна і безпечна для людини. Принцип очищення базується на фотохімічних реакціях всередині мікроорганізмів.

–Знезаражені стічні води не мають негативного впливу на водойми або ґрунтові води. В них немає мутагенних або токсичних сполук.

–Перевищення дозування опромінення не має таких наслідків, як передозування реагентів.

–УФ-установки недорогі й доступні. Для них не потрібно докуповувати додаткові комплектуючі або витратні матеріали. Утримання та використання не вимагає додаткових ресурсів.

–Сучасне обладнання відрізняється гнучкістю налаштувань, наявністю різноманітних датчиків і систем безпеки, що забезпечують стабільну та безперебійну роботу приладу.

–Для впливу досить лічених секунд. Проточні системи цілком справляються зі своїм завданням, так що не потрібні накопичувальні резервуари або відстійники/

Як і будь-яке інше обладнання для дезінфекції рідин, промислові фільтри для очищення води ультрафіолетом мають і низку недоліків:

–зниження ефективності знезараження рідин з різними домішками, кольорової або каламутної води;

–в процесі експлуатації промислових фільтрів для води потрібно регулярне чищення ламп від вапняного нальоту і осаду;

–при порушенні технології знезараження промисловими системами зворотного осмосу або при транспортуванні по зношених комунікаціях вода може знову насичуватися бактеріями [2].

Висновок: На сьогоднішній день знезараження води УФ-випромінюванням – безпечний, економічний та ефективний спосіб дезінфекції, особливо у випадках, коли обсяг оброблюваної води невеликий.

Перелік використаних джерел

1. Офіційний сайт компанії з питань очистки питної води «ЗІКО». Режим доступу: <https://ziko.com.ua/>

2. Говоров П.П. Енергоефективна система знезараження води на основі світлодіодних джерел світла / П. П. Говоров, О.В. Король, Т.І. Романова // Оптикоелектронні інформаційно-енергетичні технології. – Т. 30, № 2 (2015). – С. 61–65

УДК 628.3

Рощупкіна Д. Ю., студентка гр. 183-18ск-1 кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»

Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»

АНАЛІЗ ГІДРОХВИЛЬОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

Вступ. Вперше у світовій практиці очищення і опріснення водних середовищ від зважених часток і розчинних речовин здійснюється тільки за рахунок гідродинамічних ефектів при впливі на воду джерелами механічних коливань. Сучасні методи очищення та знесолення водних середовищ різного ступеня забруднення не обходяться або без фільтрації (наприклад, зворотний осмос), або термічної дистиляції (наприклад, випарювання нагріванням через стінку з подальшою конденсацією пара). Всі відомі способи пов'язані з великими капітальними витратами на будівництво і енергетичними затратами, витратними матеріалами і супутніми екологічними проблемами.

Актуальність досліджень: даний метод є дуже актуальним: малозатратний, ефективний, потребує відносно небагато часу, але основна перевага методу перед іншими полягає у відсутності адсорбуючого матеріалу, який в інших установках миттєво сам перетворюється на джерело радіоактивного забруднення. Не потрібні витратні матеріали (фільтри, мембрани, іонообмінні смоли, сорбенти, хімічні реагенти і т.д.). Для порівняння: установка Арева на Фукусімі пропрацювала лише три місяці і була зупинена через неполадки. Після очищення 78 тис. тонн води вона сама перетворилася на джерело радіоактивності, що представляє собою небезпеку для співробітників станції під час щомісячних заходів по її технічного обслуговування.

Технологічна частина. Суть гідрохвильової технології полягає у створенні високочастотного впливу на воду. При цьому виникають три ключових процеси, необхідних для очищення: нагрів води, стерилізація, деструкція молекул забруднень. Насос подає воду, обертаючи з великою швидкістю ротор з вікнами (прорізами), що періодично відкриваються. Прорізи закриті - тиск в воді підвищений, прорізи відкриваються - тиск різко падає. Таким чином, вода нагрівається до температур вище 100°C не тепловим, а механічним впливом практично з ультразвуковою частотою. Перегріта вода подається на спеціальні перешкоди, які утворюють кавітаційні зони пониженого тиску - суперкаверни. Кипіння там відбувається вже при температурі 30-60°C. Відведення пари з численних суперкаверн гідродинамічного парогенератора знижує температуру водного потоку, що використовується для конденсації відведеного пара. Питомі енерговитрати, таким чином, знижуються до 3 кВт·год/м³, що значно менше, ніж у відомих аналогів.

У технологічній схемі установки гідрохвильового очищення та знесолення води (Рисунок) вперше у світовій практиці реалізований гідрохвильовий процес, при якому за рахунок гідродинамічних впливів на забруднену воду і контактних теплообмінних процесів йде інтенсивне пароутворення з подальшою конденсацією, а частина, що залишилася – вода зі зваженими частинками та солями – під впливом комбінації високочастотних електромагнітних і гідродинамічних хвиль активно виділяє кристалічну забруднення з розчину.

У ГХВ технології не утворюється радіоактивний «накип», так як не застосовуються звичні теплообмінні системи.

Основні переваги ГХВ технології:

- Рідке середовище нагрівається і випаровується НЕ через теплообмінну поверхню, а за рахунок високочастотного механічного впливу на рідину;

- Будь-хто тепло конденсації пари може бути використано для нагріву і випаровування вихідної рідкої середовища;
- У результаті високочастотних впливів відбувається розкладання органічних молекул на нешкідливі прості компоненти;
- Технологія на основі гідрохвильового методу не потребує водопідготовки;
- Можливо поєднання гідрохвильового методу з використанням нанотехнологій, зокрема, екологічно нейтральних наноматеріалів на вуглецевій основі;
- Є можливість здійснення звукохімічних реакцій, при яких співосадження елементів і їх ізотопів з очищуваного потоку може стати більш ефективним;
- Процес відрізняється малим енергоспоживанням;
- Небезпечні відходи при використанні методу не утворюються;
- Створюване на основі даного методу обладнання відрізняється надійністю, довговічністю і простотою експлуатації. Крім того, контейнерне виконання установок дозволяє уникнути значних капітальних витрат і експлуатувати обладнання «прямо з коліс».

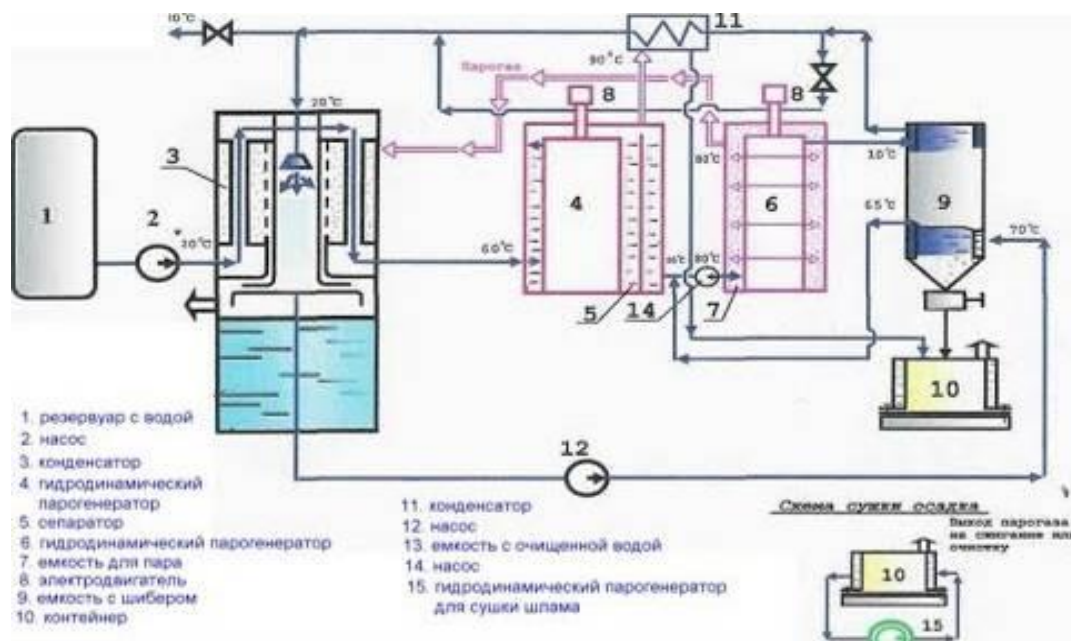


Рисунок. Схема гідрохвильової технології очищення стічних вод

Області ефективного застосування технологій на основі гідрохвильового методу :

- Очищення стічних вод різних промислових, сільськогосподарських підприємств та сфери ЖКГ будь-якого ступеня забруднення;
- Видалення із стічних вод органічних речовин, що викликають «цвітіння» водних об'єктів (освіта синьо-зелених водоростей);
- Очищення промислових стоків і підземних вод, забруднених миш'яком і іншими токсичними речовинами;
- Очищення зливових стоків, інфільтрату полігонів і звалищ відходів для захисту від забруднення водойм, річок і морів;
- Очищення і опріснення морської води, знезалізнення, знесолення природних вод різного ступеня забруднення;
- Очищення підземних і поверхневих джерел водопостачання від високомолекулярних хімічних забруднювачів (метилтретбутилового ефіру, стійких органічних забруднювачів, поліароматичних вуглеводнів і т. Д.);
- Знешкодження неспалюваним способом стійких органічних забруднювачів, хімічних реактивів і отруйних речовин;

- Очищення промислових стоків в процесі нафтогазопереробки, а також очищення сирої нафти і нафтопродуктів від сірки та інших небажаних домішок;
- Видалення рідких і твердих нафтошламів і залишків різних хімічних речовин в танках, цистернах, ємностях, трубопроводах;
- Очищення токсичних промислових стоків у текстильній та шкіряній промисловості;
- Очищення води від високосолевих рідких радіоактивних відходів;
- Створення модифікованих водопаливних емульсій;
- Утилізація відпрацьованих паливно-мастильних матеріалів шляхом створення стійких водопаливних емульсій та подальшого високотемпературного їх спалювання з одночасним отриманням енергії;
- Створення високоефективного обладнання для виробництва біопалива, наприклад етанолу, з відходів лісозаготівлі і деревообробки, для очищення стоків ЦПК;
- Створення економічного допоміжного обладнання для агропромислового сектора

Виконавши збір та аналіз даних, я встановила, що гідротехнологія є надзвичайно ефективна, досить легка в експлуатації, надзвичайно перспективна; до того ж може набувати ще більшої актуальності в антропогенній сфері, тому що може застосовуватися в очищенні не тільки водних ресурсів.

УДК 579.26:579.61:579.62

Сушинська К. А., вихованка ДВ МАН України, учениця 10-го класу
Науковий керівник: Сидоренко В. С., вчитель біології, аспірант кафедри загальної біології та водних біоресурсів ДНУ ім. О. Гончара

Комунальний позашкільний навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна;

Заклад загальної середньої освіти "Солонянська середня загальноосвітня школа I – III ступенів" (опорний заклад) Солонянської селищної ради Дніпропетровської області, Україна

РЕЗИСТЕНТНІСТЬ БАКТЕРІЙ, ВИДІЛЕНИХ З ПОВЕРХНІ ШКІРИ РУК, ДО АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

Останні дослідження свідчать, що близько 80% інфекційних захворювань розповсюджуються через руки [1]. Мікрофлора рук є одним із основних об'єктів дослідження при оцінюванні стану здоров'я людини. В повсякденному житті люди, і школярі зокрема, контактують з великою кількістю різноманітних предметів, головним із яких є мобільний телефон. Різноманітність мікрофлори мобільних телефонів зростає з кожним днем. Телефон є сприятливим місцем для існування мікроорганізмів, тому що він часто нагрівається, контактує зі шкірою і харчовими продуктами, людина постійно підносить його до рота, тримає в брудних руках. На підтвердження даного факту вказують проведені дослідження в країнах Європи і Азії. Результати цих досліджень показали, що 98% мобільних телефонів засіяні мікроорганізмами, з них 34% умовно – патогенною мікрофлорою. На мобільних телефонах мешкають *Streptococcus* spp., *S. aureus*, *Salmonella* spp., *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Enterococcus* spp. [2]. Ці мікроорганізми можуть викликати інфекції дихальних шляхів, шлунково – кишкового тракту, шкірні захворювання, внутрішньолікарняні інфекції [3]. Для здорових людей ймовірність інфікування даними мікроорганізмами дуже мала, але в разі ослаблення імунітету або вже наявного захворювання має місце ризик отримання вторинної інфекції. Тому на сьогоднішній день вивчення видового різноманіття мікробіоценозу рук школярів є особливо актуальним питанням.

Метою роботи було вивчення мікробіоценозу рук школярів та дослідження найбільш ефективних засобів особистої гігієни з антибактеріальними властивостями.

Практичне значення роботи: дослідити видове різноманіття мікрофлори шкірних покривів людини; наочно продемонструвати результати дослідження для школярів навчального закладу.

Перед нами стояли наступні завдання:

1. За літературними джерелами вивчити видове різноманіття мікрофлори рук людини.
2. Провести культивування бактерій у чашках Петрі на щільному поживному середовищі МПА.

3. Дослідити антибактеріальні властивості популярних засобів особистої гігієни.

Об'єктом дослідження є бактерії, виділені з поверхні шкіри рук школярів.

Предмет дослідження – резистентність мікробіоценозу рук шкіри людини.

В роботі були використані наступні методи: аналітичний аналіз літератури; відбір посівного матеріалу з поверхні шкіри людини; посів бактерій на щільне поживне середовище МПА за класичною методикою штрихувального посіву; мікроскопування відокремлених колоній бактерій; морфологічний аналіз; дифузійний метод визначення чутливості бактерій з використанням дисків з антимікробними препаратами особистої гігієни; математична обробка даних.

Результати дослідження. При аналізі первинних посівів нами було досліджено видове різноманіття мікрофлори рук піддослідних. Середня кількість вирощених колоній у кожній

чашці Петрі – 14. 78% колоній мають білий колір, решта – 22% - жовтий колір. Форма досліджених колоній кругла, поверхня плоска, форма краю колонії рівна (86%), рідше хвиляста (14%), консистенція тверда. Середній розмір колоній – 2,3 мм. За морфологією колоній можна зробити висновок, що у мікробіоценозі піддослідних домінуючими є види роду *Staphylococcus*.

Середній показник забруднення шкіри рук піддослідних на 1см^2 поживного середовища з мікроорганізмами становить 3,5 колоній.

Нами було вивчено антибактеріальні властивості наступних препаратів: «БіоЛонг», «Стериліум», мило антибактеріальне «Safeguard», вологі серветки «SmileAntibacterial». Для визначення чутливості диско-дифузійним методом на поверхню агару в чашки Петрі ми помістили диски, що містили певну кількість антибактеріального засобу.

В результаті дослідження повну резистентність бактерії проявили до вологих серветок «SmileAntibacterial», так як навколо дисків з вологих серветок не спостерігались зони пригнічення розвитку бактерій. Найкращу антибактеріальну активність має спиртовмісний антисептик «Стериліум» - зони пригнічення навколо дисків становили в середньому 32 мм. Було виявлено антибактеріальну властивість протестованих зразків мила. Зони пригнічення навколо дисків у зразках з милом «Safeguard» становили в середньому 11 мм, у зразках з милом дитячим – 4,7 мм. Бактерицидна дія антисептичного засобу «БіоЛонг» майже збігається із показниками мила «Safeguard» і становить 13 мм зони пригнічення навколо дисків у дослідному зразку.

Отже, найефективнішим засобом особистої гігієни з антибактеріальними властивостями є спиртовмісний антисептик «Стериліум», антисептик «БіоЛонг» та антибактеріальне мило «Safeguard». Вологі серветки є ненадійним засобом дезінфекції, оскільки не проявили бактерицидної дії, натомість вони можуть додатково сприяти розмноженню бактерій на руках людей, оскільки частково підвищують рівень вологості на долонях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коротяев А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник для мед. Вузов/ А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. – СПб.: СпецЛит, 2018. - 4е изд., испр. И доп. – 767с.: ил.
2. Kilic IH, Ozaslan M, Karagoz ID, Zer Y, Davutoglu V. Themicrobialcolonisationofmobilephoneusedbyhealthcarestaffs. UniversityofGaziantep 2009;12(11):882-4.
3. Medical Microbiology. 4th edition. Baron S, editor. Galveston (TX): UniversityofTexasMedicalBranchatGalveston; 2016.

УДК 574.64

Кузнєцов І.П., вихованець ДВ МАН України, учень 11-го**Науковий керівник: Сидоренко В.С., вчитель біології, аспірант кафедри загальної біології та водних біоресурсів ДНУ ім. О. Гончара**

Комунальний позашкільний навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна;

Заклад загальної середньої освіти "Солонянська середня загальноосвітня школа I – III ступенів" (опорний заклад) Солонянської селищної ради Дніпропетровської області
Україна

ЗМІНИ В ТКАНИНАХ РИБ РОДИНИ CYPRINIDAE ВНАСЛІДОК ІНТОКСИКАЦІЇ ХЛОРИДОМ ЦИНКУ

Під впливом прогресуючого антропогенного забруднення гідросфери водні екосистеми зазнають значних змін, які призводять до зниження біорізноманіття, порушення трофічних зв'язків і, як наслідок, погіршення екологічного стану водойм та якості рибної продукції. Одним із пріоритетних хімічних забруднень є важкі метали, більшість із яких має високу біологічну активність і здатність акумулюватися в різних тканинах гідробіонтів, не піддаючись біодеградації. Таким важливим хімічним елементом є цинк, який впливає на активність тропних гормонів гіпофізу, бере участь в реалізації біологічних функцій інсуліну, нормалізуючи жировий обмін. Джерелами надходження цинку в гідросферу є донні осади вулканічного походження, техногенні забрудненнями, змивні води та стічні води гальванічних цехів, виробництв паперу, лаків і фарб та ін. Наші поверхневі води за якістю відносяться до III класу, 5 категорії з показником вмісту Zn від 0,051 мг/л до 0,1 мг/л. Рибогосподарські ГДК за цинком становить 0,01 мг/л [1]. У Запорізькому водосховищі вміст цинку у воді коливається від 0,0064 до 0,18 мг/л [2]. Отже, в природних водах за певних обставин можливе накопичення надмірних концентрацій цинку. Тому метою нашої роботи було експериментальним шляхом дослідити вплив підвищеної концентрації цинку на морфо-фізіологічні та гістологічні показники риб. Для досягнення мети ми проаналізували літературні джерела по питанням мінерального обміну у риб, проаналізували пато – гістологічні зміни в тканинах риб під впливом іонів Zn.

Дані дослідження мають практичне значення для рибогосподарських підприємств, оскільки наочно демонструють важливість якості води за гідрохімічними показниками для нормального розвитку корошових риб – основних промислових рибних об'єктів України.

Об'єкт досліджень - барбус суматранський, який належить до родини корошових (*Cyprinidae*).

Предмет досліджень – гістологічні зміни в тканинах риб під впливом іонів цинку.

Лабораторні експерименти проводилися у двох 30-літрових акваріумах. В по 10 екземплярів барбуса суматранського. Контрольних риб утримували в чистій воді. Інтотоксикацію моделювали внесенням у воду дослідного акваріуму хлориду цинку ($ZnCl_2$) для досягнення концентрації цинку 0,1 мг/л (10 рибогосподарських ГДК). У експериментальному та контрольному акваріумах підтримувались оптимальні гідрохімічні показники та режим годівлі риб. Зі зміною води вносили вказану кількість солі. Дослід тривав 20 днів. Наприкінці досліду в експериментальному акваріум іспостерігалася 100% загибель риб, в контрольному – загибель риб не спостерігалась.

Гістологічні зрізи виготовлялись за класичною методикою. Їх досліджували за допомогою фотографічної насадки марки Digital Camera for Microscope і програми ScienceLab DSM 820.

Гістологічні зміни у дослідних риб були наступні. У зябрах дослідних риб виявлено злущування поверхневого шару респіраторного епітелію з верхівок зябрових тичинок. Також

наявна деформація зябрової дужки і зябрових тичинок; руйнування зябрових пелюсток. Руйнування респіраторного епітелію і зябрових тичинок спричинило ускладнене дихання. У контрольних риб респіраторні клітини покривають ламели, зяброві тичинки рівні, несуть багато пелюсток, тичинкова артерія заповнена форменими елементами.

При анатомічному розтині печінка у дослідних риб збільшена, на вид гладка і бліда. Спостерігається надмірне накопичення жиру в гепатоцитах. При цьому краплини жиру зливаються і зміщують ядро до периферії. Все це призвело до жирової дистрофії печінки – збільшення її розмірів і заміщенню здорових клітин фіброзними розростаннями. Печінка контрольних риб мала коричнево-червоний колір. В нормі гепатоцити тісно прилягають один до одного, утворюючи печінкові балки. Мають цілісну клітинну оболонку, міжклітинна відстань не значна. Ядра великі, світлі.

У дослідних риб у просвіті кишки – обривки некротизованої тканини. Слизова оболонка інфільтрована лімфоцитами. Відмічається нерівномірність товщини м'язового шару. Між м'язовими клітинами з'явилися пустоти. У контрольних риб структура слизової оболонки кишечника цілісна, не пошкоджена.

М'язові волокна дослідних риб фрагментовані, фрагменти різної довжини і товщини. Між волокнами спостерігаються проміжки, відмічається звивистість волокон, хвилеподібне розміщення міофібрил. У контрольних риб м'язові волокна щільно прилягають один до одного, спостерігається чітка поперечна посмугованість. М'язові волокна мають майже однакову товщину і довжину.

Таким чином, дослідження показали, що хлорид цинку в концентрації 0,1 мг/л призводить до глибоких паталогічних змін мікроструктури майже всіх тканин та органів риб. Виявлені зміни можуть свідчити про дестабілізацію нормального функціонування організму риб.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Під ред. В. Д. Романенко – К.: ЛОГОС, 2006.– 408 с.
2. Федоненко О. В. Сучасні проблеми гідробіології: Запорізьке водосховище: Довідник / О. В. Федоненко, Н. Б. Єсіпова, Т. С. Шарамок та ін. – Д.: Ліра, 2012. – 280 с.

УДК 574.45

Запорожець Д.В. вихованець ДВ МАН України учень 11-го класу Криворізького обласного ліцею-інтернату

Науковий керівник: Яковенко З.М. вчитель біології КЗО «Криворізький обласний ліцей-інтернат для сільської молоді» вчитель вищої категорії, вчитель-методист.

Комісар І.О. керівник гуртка «Регіональна флористика» КПНЗ «Станція юних натуралістів Жовтневого району»

Комунальний позашкільний навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна;

Комунальний позашкільний навчальний заклад «Криворізький обласний ліцей-інтернат для сільської молоді» м. Кривий Ріг, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОПОННОЇ РОСЛИННОЇ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ В КОРМОВОМУ РАЦІОНІ СВІЙСЬКИХ ТВАРИН

Актуальність теми: полягає у створенні якісного кормового раціону для свійських тварин з використанням зеленої маси вирощеної гідропонним методом у зимовий період для підвищення їх продуктивності. Також у перспективі ми бачимо можливість створення автоматизованих гідропонних ферм, які легко автоматизувати і вирощувати рослини в промисловому масштабі, для подальшого вирощення якісного зеленого корму.

Метою роботи є визначення впливу на організми свійських тварин включення в раціон зеленої маси злакових культур в нехарактерний для даного корму період.

Об'єкт та методи дослідження: продуктивність таких свійських тварин, як: голошийні кури, гуси домашні та кролів породи сірий гігант під впливом включення в раціон зеленої маси в зимовий період. Застосовували методи спостереження, порівняння, опису, математичної статистики; аналізували літературні джерела, проводили експерименти.

Упродовж життєвого циклу в зернівках рослин запасуються поживні речовини. На основі цього була виведена власна гіпотеза, що зернівка, за відсутності надходження корисних речовин із зовнішнього середовища, являється субстратом для самої себе. Тому за наявності достатньої зволоженості середовища, достатнього освітлення і доступу зернівки до повітря можна виганяти зелену масу до тих пір, доки не вичерпаються поживні речовини «субстрату».

Опираючись на уявлення, що зернівка являється субстратом для проростання зародка та використовуючи загальні дані про гідропонний метод, нами була розроблена власна технологія вигонки зеленої маси обраних культур, в ході якої за присутності достатньої вологи, доступу повітря, при кімнатній температурі та сонячному світлі було вигнано певну гідропонну зелену масу.

В ході експериментальної спроби вирощення зеленої маси було використано залізну посудину площею 750 см² і висотою стінок 2.5 см. Для збереження вологи використано паперові серветки, як ложе для насіння, прикриті склом. 70 грам зерна рівномірно розсипане по всій поверхні посудини. За умови щоденного зволоження водою об'ємом 300 мл (важлива умова – зернівка повинна бути занурена у воду не більш як на 2/3) та під впливом сонячного світла за 20 днів отримано гідропонну зелену масу пшениці – 200 грам, ячменю – 100 грам.

При складанні кормових раціонів потрібно враховувати особливості окремих кормів і сумішей, їх фізіологічний вплив на організм і на продуктивність, можливість підвищення їх поживності. Отже, потрібно дотримуватись наступних правил:

1. Складати раціони кормів, які відповідають природним вимогам тварин.
2. Згодовувати корми тваринам в кількостях, які не шкодять їх здоров'ю.
3. Для високопродуктивних тварин складати раціони з високоякісних легкоперетравних кормів, щоб у їх даванці містилась потрібна для утворення продукції кількість поживних

речовин.

4. До раціону потрібно вводити кілька кормів, підібраних так, щоб досягти їх кращого поїдання і підвищення перетравності, а також повноцінності годівлі.

5. До раціону насамперед потрібно вводити дешеві корми господарського виробництва, що здешевлює годівлю і знижує собівартість тваринницької продукції.

Висновки. Таким чином, ми, виходячи з наявних у господарстві кормів, на основі наукових розробок, склали кормові раціони найбільш поширених у даний час сільськогосподарських тварин (кролі, кури, гуси)

Попутно із експериментальною годівлею нами було виявлено деякі тенденції іншого характеру, зокрема:

1. Всі досліджувані види тварин активно реагують на зелену масу.

2. Шлях до корму у кролів зменшився, внаслідок лінійного подолання відстані, порівнюючи з попередніми спостереженнями (в поведінці кролів закладено хвилясте переміщення до їжі, що є їхнім безумовним рефлексом). Саме тому зменшується і час подолання відстані.

3. Збільшується яйцекладучість у гусей та курей.

4. У всіх досліджуваних тварин спостерігається покращення метаболізму, що визначається їх більш здоровими виділеннями та активнішою поведінкою та продуктивністю.

Саме через вище перераховані фактори можна зробити висновок, що включення до раціону свійських тварин зеленої маси, вирощеної гідропонним методом, у зимовий період є не тільки ефективним способом урізноманітнення кормового раціону в дану пору року, але і раціональним способом використання різноманітних кормів.

Перелік посилань

1. Дроздов Л. Н. Практические работы по растениеводству / Л. Н. Дроздов, Н. Л. Рошин. – М.: Просвещение, 1964. – 184 с.

2. Кравченко М. А. Тваринництво / М. А. Кравченко, Г. К. Кравець, Ю. Г. Шматок. – К. : Рад. школа, 1962.– 412 с.

3. Пешук Л. В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарна експертиза м'яса та м'ясних продуктів. / Л. В. Пешук. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 400 с.

4. Чижик И. А. Животноводство / И. А. Чижик. – М. : Учпедгиз, 1963. – 415 с.

УДК 591.11:591.41:636

Калініна Т.А., вихованка ДВ МАН України, учениця 11-го**Науковий керівник: Сидоренко В.С., вчитель біології, аспірант кафедри загальної біології та водних біоресурсів ДНУ ім. О. Гончара**

Комунальний позашкільний навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна; Заклад загальної середньої освіти "Солонянська середня загальноосвітня школа I – III ступенів" (опорний заклад) Солонянської селищної ради Дніпропетровської області Україна

ВПЛИВ EUSTRONGYLIDES EXCISUS НА ФОРМЕННІ ЕЛЕМЕНТИ КРОВІ SANDER LUCIOPERCA

Високий рівень інвазованості риб нематодами підтверджує порушення динамічної рівноваги в водних екосистемах і обумовлює зростаючу біологічну небезпеку рибної продукції. Серед паразитів цього класу зустрічаються й ті, що небезпечні для людини як з точки зору якості рибної продукції, так і в антропозоонозному плані [1]. У цьому аспекті привертає увагу широке розповсюдження в останні роки нематоди р. *Eustrongylides*, яка, за повідомленням багатьох авторів [2] поширила свій ареал, чисельність та кололо хазяїв серед риб басейну Дніпра. На сьогодні біологія па патогенез цього паразита залишається маловивченими.

Оскільки риба є популярним об'єктом харчування і дієтичним продуктом, тому дуже важливо знати також вплив паразитів на якість рибної продукції.

Гельмінтозні захворювання небезпечні ще й тим, що важко піддаються лікуванню, оскільки більшість небезпечних гельмінтів є тканинними і внутрішньопорожнинними паразитами, з якими важко боротися звичайними медикаментозними засобами.

Також, у цьому аспекті особливу увагу привертають дослідження щодо структурно – функціональних змін формених елементів крові у риб під впливом паразитичних нематод, оскільки саме еритроцити відповідають за переніс іонів кисню до тканин. Отже, вивчення біологічних, клінічних і епізоотичних особливостей паразитичних гельмінтів представляє актуальний інтерес і для науки, і для виробництва.

Метою нашої роботи було дослідження впливу нематоди *Eustrongylides excisus* на форменні елементи крові судака.

Перед нами стояли наступні завдання:

1. За літературними даними, останніх років, вивчити показники зараженості риб Запорізького водосховища паразитом р. *Eustrongylides*.

2. За літературними даними вивчити зміни формених елементів крові у риб в нормі та при патології.

3. Дослідити вплив нематоди *Eustrongylides excisus* на форменні елементи крові судака.

Об'єкт нашого дослідження – нематода *Eustrongylides excisus*. Предмет дослідження – патологічні зміни в організмі риб в результаті інвазії.

В роботі ми дослідили показники зараження риб Запорізького водосховища нематодою *Eustrongylides excisus*. Відбір крові у риб та дослідження формених елементів здійснювались загальноприйнятими в іхтіології методами. Підсохлі мазки без фіксації забарвлювалися методом Романовського стандартним розчином Гімзи. Мазки крові досліджували шляхом мікроскопії при збільшенні об'єктиву 40^x. Продивлялись 6 полів зору в кожному мазку. Також використовували фотографічну насадку марки Digital Camera for Microscope і програму Science Lab DSM 820.

Дослідження динаміки зараження риб *Eustrongylides excisus* показали, що за останні 10 років паразит майже в 6 – 7 разів збільшив екстенсивність зараження і розширив коло хазяїв, при цьому, найбільші показники інвазованості відмічались у окуня (до 80%).

Зміни стану крові судака звичайного описані при ІЗ 14 екз/рибу. Наші дослідження щодо форми та морфологічних показників еритроцитів судака звичайного показали наступне. Більшість еритроцитів судака мають еліпсоїдну форму з чітко вираженою оболонкою. Ядро овальної форми, розміщується по центру, чітко виражене.

Загальна кількість еритроцитів становить 93 шт. п.з. Даний показник свідчить про високу активність еритропоезу у судака. Поздовжній і поперечний діаметри дорівнюють 11,84 та 5,62 мкм, відповідно, і знаходяться в межах норми. Низький показник ядерно-цитоплазматичного відношення характерний для великих зрілих клітин.

Відсоток зрілих еритроцитів знаходиться в межах 93%, а молодих – 6%. Низький відсоток молодих форм еритроцитів може вказувати на погіршення відновлювальної здатності крові.

Були виявлені зміни форми еритроцитів. Дана патологія може свідчити про зниження еластичності клітинної оболонки. Тому можна зробити припущення, що у досліджених видів риб спостерігається порушення осмотичної резистентності мембрани еритроцитів у легкій формі.

В дослідних мазках крові лімфоцити мають дуже велике ядро, яке займає майже весь об'єм клітини. Загальна кількість лейкоцитів в полі зору становить 13 шт./п.з., серед них більшу частину складають лімфоцити – 11 шт./п.з., це 85% від загальної кількості лейкоцитів. В дослідному зразку лейкоеритробластичне співвідношення становить 10% , що значно менше норми.

Отже, при ураженні судака нематодою *Eustrongylides excisis* спостерігається зниження функцій імунітету і, як наслідок, зменшення кількості клітин лімфоїдного ряду; а також наявна деформація оболонки еритроцитів. Таким чином, накопичення токсичних продуктів метаболіту в істивній частині риб може бути небезпечним для людей.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гаевская А.В. Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека/ А.В. Гаевская. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2005. – 223 с.
2. Есипова Н.Б. Зараженность рыб Запорожского водохранилища нематодами / Н.Б. Есипова, Д.Н. Синяева // Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета. – Херсон, 2013. – С. 125 - 127.

УДК 631.811.98

**Плакідін С.О., вихованець ДВ МАН України, учень 11-го
Науковий керівник: Марченко С.О., КЗО «Криворізький обласний ліцей-інтернат для сільської молоді», вчитель біології**

Комунальний позашкільний навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді»
Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна;

Комунальний заклад освіти «Криворізький обласний ліцей-інтернат для сільської молоді», м.
Кривий Ріг, Україна Україна

ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ

Підвищення культури землеробства передбачає впровадження у виробництво заходів, що становлять науково обґрунтовану його систему. На сьогоднішній день у сільському господарстві дедалі більшої популярності набувають стимулятори росту рослин – їх застосовують для активізації ростових процесів, підвищення стійкості до несприятливих чинників навколишнього середовища, зокрема до патогенних організмів.

На сьогодні купити стимулятор росту рослин для працівників сільськогосподарського сектора – зовсім не проблема, оскільки їх дуже багато, але вони різняться. Тому оволодіння законами гормональної регуляції життєдіяльності рослин є актуальним завданням не тільки теорії, але і практики рослинництва [1].

Актуальність теми: з метою підвищення проростання насіння сільськогосподарських культур, зокрема огірків та соняшнику, виникла потреба ефективно використовувати стимулятори росту, як натурального так і хімічного походження, адже оволодіння законами гормональної регуляції життєдіяльності рослин є актуальним завданням не тільки теорії, але і практики рослинництва.

Мета роботи: визначити вплив різних стимуляторів росту на проростання насіння.

Об'єкт та методи дослідження: проростання насіння огірків «Три танкіста F1» та соняшнику сорту «Чумак» під впливом різних стимуляторів росту. Застосовували методи спостереження, синтезу, порівняння, опису, математичної статистики; аналізували літературні джерела, проводили експерименти.

Результати та їх обговорення. Дослідження проводилися методом пророщування насіння тест-рослин огірків «Три танкіста F1» та соняшнику сорту «Чумак» під впливом стимуляторів росту природного (сік алое) та хімічного («Циркон») походження за загальноприйнятими методиками [2].

Всього разом з контролем проведено 6 експериментів з пророщування насіння досліджуваних культур у 3-кратній повторюваності. Першим варіантом досліду є пророщування насіння на дистильованій воді (контроль), другий варіант – на соку алое, третій варіант – хімічному стимуляторі росту «Циркон». Термін дослідження: 2 тижні.

Облік проростання насіння проводили на 7-й та 14-й день. Кожного облікового дня фіксували кількість пророслих і непророслих насінин [3]. Результати досліджень опрацьовано методами математичної статистики [4].

В ході роботи, проаналізувавши отримані данні кожного з досліджень, було з'ясовано, що найкращим стимулятором росту для обох тест-рослин є природний стимулятор росту – сік алое. Саме під впливом цього стимулятора росту інтенсивність проростання насіння огірків сорту «Три танкіста F1» становила 60 % (рис. 1) , а соняшнику сорту «Чумак» - 73,3% (рис. 2).

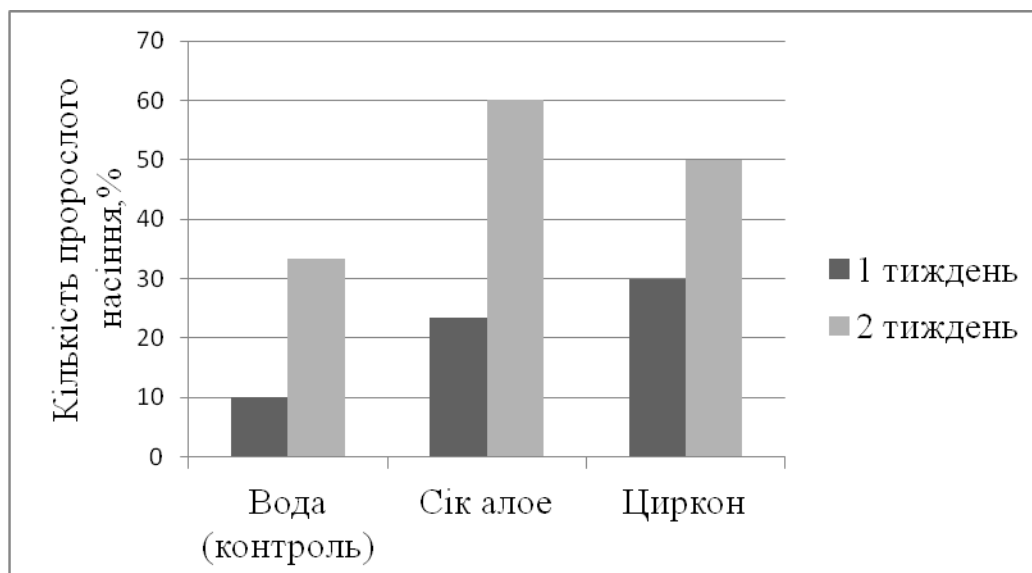


Рис. 1. Динаміка проростання насіння огірків «Три танкіста F1»

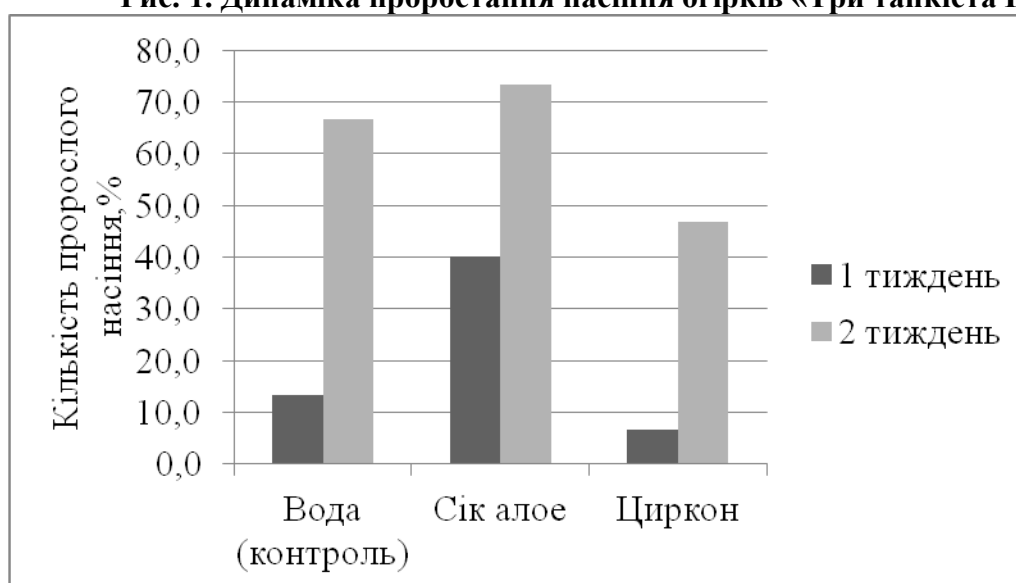


Рис. 2. Динаміка проростання насіння соняшнику сорту «Чумак»

Перелік посилань

1. Гамбург К.З. Регулятори росту растений [Текст] / К. З. Гамбург, О. Н. Кулаева, Г. С. Муромцев. [и др.]. // Видавництво "Колос", 1979. — 246 с., ил.
2. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. ДСТУ 4138 – 2002. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 170 с.
3. Мацях І.П. Вплив стимуляторів росту на проростання насіння ялини звичайної [Текст] / І.П. Мацях, В.О. Крамарець, Р.Т. Гут. // Науковий вісник НЛТУ України. – 2012. – Вип. 225. – С. 34-35.
4. Чепур С.С. Біометрія [Текст]: Методичний посібник для виконання лабораторних робіт / С.С. Чепур. – Ужгород : Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. – 40 с.

УДК 504.06

Комарь М.О., вихованка ДВ МАН України, учениця 11-го
Науковий керівник: Корнієнко І.М., к.т.н., д.к.б., Національний авіаційний університет,
факультет ФЕБІТ, кафедра біотехнології.

Комунальний позашкільний навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді»
 Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна;
 Комунальний заклад «Середня загальноосвітня школа №4 ім. А. С. Макаренка» Кам'янської
 міської ради, Україна

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Україна, підписавши у 2014 році Угоду про асоціацію з Європейським Союзом, зробила європейський вибір, у тому числі і у сфері управління відходами. Нажаль, в Україні роками відбувалося накопичення відходів без їх подальшої переробки. (рис.1)..В Україні домінуючим способом поводження з побутовими відходами залишається їх вивезення та захоронення на полігонах та сміттєзвалищах. За рік, лише 5,8 відсотка утворених побутових відходів перероблено, в тому числі 2,71 відсотка (1,3 млн. куб. метрів) – утилізовано (спалено), 3,09 відсотка (1,53 млн. куб. метрів) – спрямовано на інші сміттєпереробні комплекси та близько 0,003 відсотка (2000 куб. метрів – компостовано.

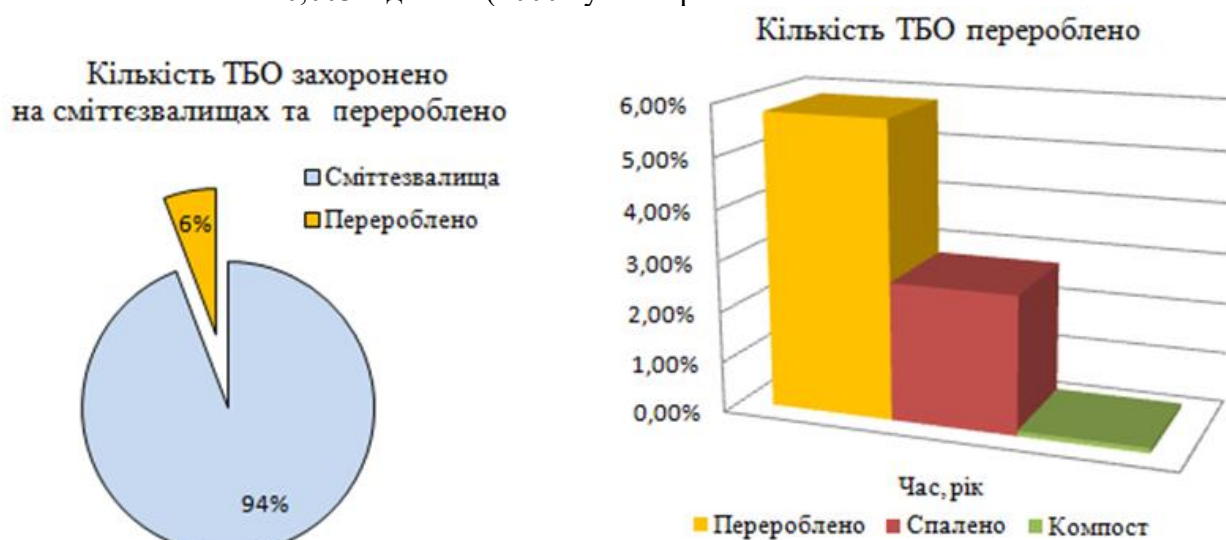


Рис. 1. Кількість ТБО захоронено на сміттєзвалищах та перероблено за 2019 рік в Україні

З метою створення умов для підвищення стандартів життя населення шляхом впровадження системного підходу до поводження з відходами на державному та регіональному рівні, зменшення обсягів утворення відходів та збільшення обсягу їх переробки та повторного використання була прийнята Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року.

Цілями Стратегії є: визначення та розв'язання ключових проблем розвитку управління відходами в Україні на інноваційних засадах; визначення пріоритетних напрямів діяльності центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, організацій, установ, підприємств, громадських організацій та суспільства в цілому щодо переходу системи управління відходами на інноваційну модель; визначення шляхів та методів удосконалення існуючої інфраструктури з управління відходами, які не суперечать інноваційній моделі; забезпечення сталого розвитку України шляхом виконання завдань, спрямованих на екологічну та ресурсну безпеку; зменшення адміністративного навантаження

на суб'єктів господарювання, підвищення якості надання адміністративних послуг; забезпечення законності та передбачуваності адміністративних дій.

Відповідно до Європейської практики переробки органічних овочевих відходів (на прикладі Франції) – 30% органічних відходів від загальних побутових переробляються в спеціальних (індивідуальних) контейнерах за допомогою ефективних мікроорганізмів, внаслідок чого жителі сільської місцевості отримують якісне добриво, при цьому об'єм відходів після переробки зменшується в 2-3 рази. Родина з 3-4 чоловік за рік може за допомогою даного контейнера-ферментатора отримати близько 500 кг біоорганічного добрива, яке за ефективністю перевершує перегній в 8-15 разів (в залежності від видів овочевих відходів). Паралельно з отриманням органічного добрива існує можливість отримання біогазу у межах 14-17 %. Згідно Європейської практики, під час переробки органічних відходів, що підлягають ферментації, в залежності від різного потенціалу метаноутворення, визначили вихід біогазу та метану [1-3].

Перелік посилань:

1. Ресульєва Н.Ш. Перспективи рослинних відходів для виробництва енергії в Україні.// Економіка: реалії часу. -2015. - № 4(20). – С.179-189.
2. Стан справ в області продовольчої безпеки і харчування в світі 2018 // FAO. Женева, 2018. URL: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources> (дата звернення: 2.10.2019).
3. Цілі сталого розвитку 2016-2030 // united Nations Ukraine. Женева, 2017. URL: <http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholittia/tsili-staloho-rozvytkuundefined> (дата звернення: 9.10.2019).

УДК 576.89 (075.8)

Фурман І.А., вихованець ДВ МАН України, учень 11-го класу

Науковий керівник: Сидоренко В.С., вчитель біології, аспірант кафедри загальної біології та водних біоресурсів ДНУ ім. О. Гончара

Комунальний позашкільний навчальний заклад «Мала академія наук учнівської молоді» Дніпропетровської обласної ради», м. Дніпро, Україна;

Заклад загальної середньої освіти "Солонянська середня загальноосвітня школа І – ІІІ ступенів" (опорний заклад) Солонянської селищної ради Дніпропетровської області, Україна

ПАТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ТКАНИНАХ PERCAFLUVIATILIS ПІД ВПЛИВОМ ПАРАЗИТИЧНИХ ЧЕРВІВ РОДУ EUSTRONGYLIDES

За багаточисленними повідомленнями різних авторів у сучасній паразитофауні риб спостерігається тенденція до розповсюдження і збільшення чисельності паразитичних гельмінтів, в тому числі зі складним циклом розвитку, які мають одного і декілька проміжних хазяїв [1,2]. Серед них найбільшого поширення набули гельмінти із класу *Nematoda* [1]. Високий рівень інвазованості риб нематодами підтверджує порушення динамічної рівноваги в водних екосистемах і обумовлює зростаючу біологічну небезпеку рибної продукції. Серед паразитів цього класу зустрічаються й ті, що небезпечні для людини як з точки зору якості рибної продукції, так і в антропозоонозному плані. У цьому аспекті привертає увагу широке розповсюдження в останні роки нематода р. *Eustrongylides*, яка, поширила свій ареал, чисельність та коло хазяїв серед риб басейну Дніпра. Крім цього, даний паразит належить до родини *Diocotophymidae*, представники якої здатні викликати тяжке захворювання нирок у інвазованих людей. Тому нематода *E. excisus* може бути потенційно небезпечною для життя і здоров'я людей, які вживають у їжу рибну продукцію. На сьогодні біологія та патогенез цього паразита залишаються маловивченими.

Метою нашої роботи було дослідити морфологічні та гістологічні зміни в організмі риб родини окуневі *Percidae* під впливом нематода *Eustrongylides excisus*.

Для досягнення мети необхідно було виконати наступні завдання:

- Вивчити показники зараженості окуневих риб Запорізького водосховища паразитом р. *Eustrongylides*.

- Встановити морфологічні зміни в організмі риб під впливом паразита.

- Дослідити структурні зміни в тканинах та органах риб при локалізації в них паразитів.

Об'єкт нашого дослідження – нематода *Eustrongylides excisus*. Предмет дослідження – патологічні зміни в організмі риб в результаті інвазії.

Тому, в роботі ми дослідили показники інвазованості, морфологічні та гістологічні зміни в організмі риб родини окуневі *Percidae* під впливом нематода *Eustrongylides excisus*.

Вплив паразитів на морфо-структуру внутрішніх органів оцінювали за допомогою виготовлення гістологічних зрізів за класичною методикою.

Гістологічні зрізи досліджували за допомогою фотографічної насадки марки Digital Camera for Microscope і програми Science Lab DSM 820.

Ниткоподібну личинку червоного кольору ми знаходили в порожнині тіла, на внутрішніх органах, в мускулатурі окуня звичайного. Деякі екземпляри інкапсульовані.

При розтині заражених окунів ми знайшли личинок *E. excisus* як у вільному так і у мігруючому стані, а також інкапсульовані у печінці, нирках, гонадах, черевних і спинних м'язах.

Оскільки паразит локалізувався майже у всіх паренхіматозних органах та м'язах, ми дослідили, які структурні зміни відбувались у цих органах. Для порівняння відбирали внутрішні органи у риб не інвазованих еустронгелідесом.

У здорових риб м'язові волокна щільно прилягають один до одного, спостерігається чітка поперечна смугастість. М'язові волокна мають майже однакову товщину і довжину. У м'язах риб при міграції паразита спостерігаються розриви тканини та зони некрозу. Також спостерігається розпушеність м'язової тканини, її деструктуризація. Крім того, в уражених зонах відмічається кров'яний стаз у судинах.

При порівнянні препаратів печінки ми бачимо, що у здорових риб гепатоцити щільно прилягають один до одного утворюючи печінкові балки. Міжклітинна відстань не значна. Відмічається цілісна клітинна оболонка гепатоцитів. У риб уражених нематодою печінка має більш світлий колір і пухку консистенцію. Спостерігається розпушеність та порушення структури печінкової долі внаслідок надмірного накопичення жиру.

У здорових риб ниркові каналі мають щільну структуру, не пошкоджені, добре помітні війки, що вказує на активні сорбційні і секреторні процеси. Структура епітеліальних клітин цілісна. Нирки, пошкоджені паразитом, мають деформовані ниркові каналці, просвіт каналців збільшений. Спостерігається розрив тканин нирки в результаті проходження паразита.

Таким чином, гістологічна картина показала наявність інвазії в наступних фізіологічних структурах: скелетні м'язи, печінка, нирки. В усіх досліджених органах спостерігались запальні процеси, вогнища некрозу, розпушування та розриви тканин.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Есипова Н.Б. Зараженість риб Запорожського водохранилища нематодами / Н.Б. Есипова, Д.Н. Синяєва // Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета. – Херсон, 2017. – С. 125 - 127.
2. Євтушенко А.В. Паразитологічний аналіз риб української акваторії Дунаю / А.В. Євтушенко, О.Г. Васенко, І.Д. Євтушенко // Ветеринарна медицина. Наук.-практ. конф. з міжнар. участю: Актуальні проблеми охорони здоров'я риб та інших гідробіонтів (м. Феодосія, 26 – 29 травня 2008 р.). – Харків, 2008. – С. 169–173.

УДК 628.33

Гетта А.А., студентка гр. 183-18ск-1 кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»

Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»

ОЧИСТКА ВОДИ МЕМБРАННИМИ БІОРЕАКТОРАМИ

Мембранні біореактори давно загальновідомі як обладнання, що дозволяє досягати на практиці еталонного рівня очищення, з майже нульовими значеннями концентрації забруднюючих речовин, що дозволяють забезпечити найвищі стандарти якості в одному щаблі очисних споруд. Забезпечуючи можливість підтримки дуже високої дози мулу, мембранні біореактори потребують мінімальної площі, дозволяючи розміщувати їх на дуже обмежених майданчиках. Не один десяток років триває вдосконалення мембран і систем на їх основі, а також технологій мембранних біореакторів з метою досягнення максимального терміну служби, високої надійності, зручності експлуатації та зниження експлуатаційних витрат.

Найбільш істотними проблемами ряду конструкцій мембран є:

- використання вакуум-насосів для відкачування води через мембрани;
- намотування волокнистих матеріалів (волося, ниток) в підставах пучків трубчастих мембран;
- нерівномірність навантаження на мембрани в різних її зонах;
- високі витрати повітря на обдув мембран;
- необхідність частоті хімічної промивки (CIP-мийка);
- необхідність періодичного вилучення мембранних блоків для чищення або процедур вимочування мембран в реагентах;
- необхідність промивання аераційної системи;

Пололиста конструкція мембран (принцип MFM Hollow Sheet), особливі властивості самої мембрани і удосконалення в конструкції модулів, їх обв'язки і самого біореактора дозволили створити систему, яка позбавлена всіх перерахованих недоліків.

Переваги біореакторів з Hollow Sheet:

- Не використовують вакуумні насоси. Фільтрація йде в гравітаційному режимі з низьким трансмембранним тиском 1-4 мбар. Немає рухомих деталей.
- Промивають хімічними реактивами 3-4 на рік (при очищенні господарсько-стічних вод).

- Щільно упаковані в поверхову конструкцію – це підвищує фільтруючу здатність.

Залежно від фактичного стану і складу стічних вод типова продуктивність 10–30 л/год на м². Мембрани виготовляються на власному виробництві – якість бездоганна. Конструкція мембранного біореактору компактна, проста, її легко обслуговувати. Характерно низьке енергоспоживання. Якість очищення вище, в порівнянні з традиційними способами.

Система пластинчастої технології тканинного фільтру доочистки Iso Disc нагадує мембранний модуль. У статичній конструкції переміщається промивна каретка. При підвищенні рівня розчину в ємності, починає рухатися по зовнішній стороні тканини, відкачує забруднення вакуумом. Кожен дисковий фільтр ізольований від інших, діє автономно. Діапазон продуктивності 7,9-16 м³/год.

Переваги технології доочистки Iso Disc:

- конструкція проста, компактна;
- не вимагає окремого резервуара – встановлюють в канали очисних споруд;

- економно використовує електроенергію. Щоб промити фільтр продуктивністю 12 тис. м³/на добу, використовують відцентровий насос не більше 10 кВт потужністю;
- зневоднення опадів з низьким енергоспоживанням.

У результаті роботи обладнання з незначною витратою електроенергії отримують сухий кек і чистий фугат. Одна з пропозицій включати в технологічний цикл барабанні згущувачі і гравітаційні столи. При споживанні енергії 1,5 кВт на кількість осаду в 90м³ / год концентрація згущеної фази на фініші складе 8-10%. Зневоднення на декантер можливо без додавання реагентів. Декантерні центрифуги, споживають на 10-40% енергії менше, ніж у конкуруючих технологій. Знижуються витрати електроенергії до 0,5 кВт на м³ оброблюваного осаду.

Зневоднювати різні типи шламу можна на стрічкових і камерних фільтр-пресах. Для зменшення шумового навантаження використовуються гвинтові агрегати.

Також можна зробити реконструкцію або будівництво нових очисних споруд за європейськими стандартами та технологіями. Сучасні об'єкти включають комплекси механічного очищення, мембранні біореактори, інноваційні системи зневоднення осадів.

Перелік використаних джерел

1. <https://www.alfalaval.ru/media/news/2019/mbr/>
2. <http://vsseti.com.ua/novie-texnologii-ochistki-stochnix-vod-na-ukrainskom-rinke/?lang=uk>

УДК 631.431.5: 631.618

Мізін М.С. аспірант**Науковий керівник: Зленко І.Б. к.с.-г.н., доцент кафедри екології**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна

БІОТЕСТУВАННЯ РОЗКРИВНИХ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Дослідження рекультивованих земель тривалий час залишаються в Україні актуальною проблемою завдяки продовженню видобутку корисних копалин фактично на всіх відомих родовищах. Сучасні підходи до вивчення процесів біологічного освоєння рекультивованих земель були розроблені вченими ДДАЕУ починаючи з середини минулого сторіччя, багаторічні дослідження реакцій сільськогосподарських культур на різних за складом субстрату з розкривних гірських порід дали поштовх до моніторингових досліджень що тривають і дотепер.

Визначення перспектив використання гірських порід Нікопольського марганцеворудного басейну як полімінеральних субстратів потребує виявлення об'єктивних критеріїв оцінки стану літоземів як відбитків існування «минулих» біосфер.

Метою моніторингових досліджень рекультивованих земель було з'ясувати зміни у властивостях, якісному складі гірських порід за різної тривалості процесів рекультивації та гірських порід.

Дослідження проводили з використанням методу біотестування, це простий і швидкий метод для визначення несприятливих впливів на живі організми [1, 2].

Дослідження щодо фітотоксичної проводили в системі екологічного моніторингу рекультивованих земель: де початковим етапом було вивчення умов його формування і розвитку з всебічним аналізом господарського використання досліджуваної території та вивчення пріоритетних ґрунтових процесів. Визначали стан фітотоксичної ґрунту за оціночними шкалами.

У якості тест-організму використовували ячмінь (*Hordéum vulgare*) сорту Прерія, який вирощували протягом 7-ми діб при температурі повітря 28 °С, відносній вологості 60-70 %. Фітотоксичність ґрунтоподібних субстратів визначали методом Р.Р. Кабірова (1997) за індексом токсичності фактору по таким тест-реакціями: довжина корінця, висота проростку, суха біомаса.

Водна витяжка досліджених рекультивованих земель дозволяє зробити прогноз щодо міграції фітотоксичних унаслідок їх вимивання з дощем або талими водами.

Фітотоксичність різновікових рекультивованих земель може бути викликана різними причинами, а саме: в першу чергу генезисом та фізико-хімічними властивостями, а також тривалістю біологічного освоєння.

Так субстрати на основі лесоподібного суглинку мали найбільші показники росту паростків і корінців. Оцінка ростових параметрів тест-рослин, вирощених на ґрунті, відібраному з міць природного залягання, засвідчила, що досліджувані рослини характеризувалися найбільшими показниками пригнічення розвитку підземної та наземної частин найбільшу кількість токсичних речовин містили темно зелені глини спричиняли фітотоксичність на проростки ячменю, що відбивалось через сповільнення росту, більш бліде забарвлення.

Слід зазначити, що склад і вміст легкорозчинних солей в гірських породах – найбільш динамічний і нестабільний показник їх хімічних властивостей.

За результатами досліджень практично незасоленими виявились лесоподібні суглинки і червоно-бурих суглинках та сіро-зелених глинах сформувався сульфатно-натрієвий тип засолення, в червоно-бурих глинах – сульфатно-кальцієвий вміст водорозчинних солей збільшувався навіть в межах однієї гірської породи – від незасолених до сильно засолених.

Тісний взаємозв'язок рослин з умовами існування дозволяє не тільки за особливостями ґрунтового середовища розуміти потреби рослин, а й за характером розвитку рослин робити висновок про властивості середовища.

Проведена методом біотестування оцінка літоземів дала змогу встановити її фітотоксичність для рослин, що є відправною точкою при розробці заходів щодо розробки методів зниження токсичності субстратів та подальшій їх фітомеліорації

Представники різних екологічних груп рослин можливо використовувати у моніторингових дослідженнях в якості індикаторів ґрунтових умов: гранулометричного складу ґрунтів, ступеня забезпеченості поживними елементами, засоленості тощо.

Перелік посилань

1. Якість ґрунту. Визначання дії забрудників на флору ґрунту. Ч. 1. Метод визначення гальмівної дії на ріст коренів (ISO 11269-1:1993, IDT): ДСТУ ISO 11269-1:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 14 с. – (Національний стандарт України).

2. Якість ґрунту. Визначання дії забрудників на флору ґрунту. Ч. 2. Вплив хімічних речовин на проростання та ріст вищих рослин (ISO 11269-2:1995, IDT): ДСТУ ISO 11269-2:2002. – [Чинний від 2004-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 14 с. – (Національний стандарт України)

УДК 504.3.054:504.064.36

Ломазов П.К., магістр гр. 183м-19-1

Науковий керівник: к. б. н., доц. Бучавий Ю.В.

Національний ТУ "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ КРИТЕРІЇВ З ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ СТАНЦІЙ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Сьогодні організація спостережень за якістю атмосферного повітря регламентується ДСТУ 17.2.3.01-04. «Охорона природи. Атмосфера. Правила контролю якості повітря населених пунктів», а також Постановою КМ України від 14 серпня 2019 р. № 827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» і Директивою 2008/50/ЕС Європейського Парламенту і Ради від 21.05.2008 р. «Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи».

Згідно рекомендацій Світової організації охорони здоров'я щодо здійснення моніторингу в умовах міської забудови при плануванні мережі спостережень стану атмосферного повітря необхідно враховувати наступні фактори [1]:

- розміщення пріоритетних джерел викидів забруднюючих речовин;
- погодні умови та топографічні дані;
- основні об'єкти, що потерпають від впливу забруднюючих речовин;
- інформація про якість атмосферного повітря (яка отримана за результатами, наприклад, скрінінгових досліджень);
- результати імітаційного моделювання розсіювання речовин забруднювачів;
- демографічні дані та інформація про стан здоров'я населення.

На урбанізованій території пости спостережень мають бути репрезентативними та орієнтованими як на конкретні джерела забруднення, так і на реєстрацію фонового забруднення, що враховує оцінку щільності міського населення [2].

Для спостереження і відбору проб повітря у визначеному місці потрібно розмістити стаціонарний або мобільний пост спостереження за атмосферним повітрям. Вимоги до організації такого посту наступні: автомобільний фургон або павільйон, обладнаний необхідним лабораторним обладнанням із доступом до електромережі.

При розробці критеріїв розміщення станцій спостереження за станом забруднення повітряного басейну були враховані загальні вимоги та результати наукових досліджень щодо розміщення точок для моніторингу атмосферного повітря. За результатами аналізу всіх розробок по визначенню критеріїв в галузі моніторингу атмосферного повітря великого промислового міста пропонується використовувати 10 основних критеріїв.

До розробленого переліку основних критеріїв, розроблених для великого промислового міста, входять:

1. Критерій максимального промислового забруднення. Враховує розміщення промислових підприємств на території міста. Станції спостережень мають бути встановлені в місцях з максимальними значеннями приземних концентрацій забруднювачів атмосферного повітря.

2. Критерій максимального транспортного забруднення. Враховує необхідність контролю викидів від пересувних джерел забруднення на автотранспортних розв'язках, автомагістралях, перехрестях доріг з інтенсивним транспортним рухом тощо. При розробці були враховані інтенсивність транспортного руху у місті Дніпро та отримані дані про кількість авто різних типів у годину-пік та в середньому за добу для найбільш інтенсивних перехресть міста. Це дозволило визначити за спеціальною методикою розрахункові індекси від забруднення атмосферного повітря викидами автотранспорту, провести ранжування

досліджених перехресть за цими показниками та визначити частку забруднення атмосферного повітря від автотранспорту.

3. Демографічний критерій. Враховує соціальний фактор, тобто особливості соціальної структури території міста, показники захворюваності та щільність населення. Пункти спостереження треба розміщувати в місцях соціального тяжіння – громадському центрі, місцях масового відпочинку тощо. За цим фактором було проведено геостатистичний аналіз районів міста за показниками чисельності та щільності населення, характеристиками житлової забудови тощо.

4. Фоновий критерій. Враховує необхідність фонового контролю стану забруднення повітря на відносно чистих територіях міста – об'єктах природно-заповідного фонду, в тому числі міських парків і лісопарків, заказників, пам'яток природи тощо.

5. Критерій функціональної репрезентативності. Враховує необхідність представити в мережі станцій спостереження кожен функціональну зону місту: промислову, транспортну, селітебну, рекреаційну, що є необхідним для отримання повної інформації про забруднення повітря.

6. Критерій просторової репрезентативності. Враховує необхідність відносно рівномірної віддаленості станцій спостереження одна від одної. Станції спостережень повинні представляти усі просторові зони від центру до периферії міста. Такий підхід дозволить на основі методів інтерполяції будувати достовірні карти забруднення атмосферного повітря як за окремими небезпечними речовинами так і комплексним індексом забруднення атмосфери, або КІЗА.

7. Критерій перспективного розвитку міста. Враховує особливості розвитку як окремих районів та міста в цілому відповідно до Генерального плану розвитку. Окрім того, необхідно також враховувати нові екологічно небезпечні об'єкти міста, а також підприємства, що зараз реконструюються або перепрофілюються.

8. Критерій статистичного забруднення. Враховує історію та статистику попередніх досліджень атмосферного повітря.

9. Критерій, що враховує статистику та аналіз звернень та скарг мешканців міста щодо погіршення якості атмосферного повітря.

10. Критерій, що враховує вимоги міських контролюючих екологічних органів.

11. Критерій вже існуючих станцій автоматичного моніторингу, отримуваних даних яких, складуть невід'ємну частину створюваної єдиної міської системи автоматичного моніторингу і її бази даних. На даній основі розроблено алгоритм визначення можливих місць розташування станцій муніципальної системи моніторингу атмосферного повітря.

Розміщення станцій моніторингу згідно зазначеним критеріям дозволить отримувати повну та достовірну інформацію про забруднення атмосферного повітря міста викидами підприємств та автотранспортом, визначати найбільш небезпечні та відносно чисті території міста, будувати карти забруднення атмосфери на основі поточних та осереднених значень концентрацій як окремих сполук так і їх груп сумарно, а також прогнозувати ризики для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря на різних територіях.

Перелік посилань

1. Копач П.І., Данько Т.Т. Обґрунтування вибору місць розташування постів міської системи спостережень за станом навколишнього середовища // Екологія і природокористування. - 2013. - Вип. 16. - С. 235-268.

2. Бучавий Ю. В. Удосконалення системи інформування про ризики для здоров'я населення через забруднення атмосферного повітря/ Ю. В. Бучавий, А. І. Горова, В. Є. Колесник // Медична інформатика та інженерія. – 2016. – № 2. – С. 21–25. doi:10.11603/mie.1996-1960.2016.2.6478

УДК 502.35: 504.052

Ткаченко Я.С., магістр гр. 183М-19-1**Науковий керівник: к. б. н., доц. Бучавий Ю.В.**

Національний ТУ "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

КРИТИЧНИЙ АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПОВОДЖЕННЯ ІЗ ВІДХОДАМИ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Некероване утворення відходів і поводження з ними тягне за собою не тільки екологічні, але й економічні наслідки, що виявляються в значній ресурсоемності виробництва, збільшенні частки матеріальних витрат в собівартості продукції у наслідок підвищеної витрати матеріально-сировинних ресурсів. Процес виплавки чавуну і сталі супроводжується утворенням відходів у вигляді скрапу, шламу, шлаку, залишків вогнетривкої цегли, сміття та пилю. Основну частину твердих відходів складають шлаки, які представлені силікатними розплавами [1]. Отже виникає необхідність в утилізації цих відходів або технологій щодо зниження обсягів їх утворення.

Основним споживачем доменних гранульованих шлаків є цементна промисловість, в якій також можливе використання поволі охолоджених сталеплавильних шлаків, шлаків феросплавів і шлаків кольорової металургії. Шлакові в'язучі підрозділяють на: безклінкерні (сульфатношлакові і вапняно-шлакові), шлаколужні і шлакопортландцемент.

Шлаколужний цемент використовують у будівництві, а також для знешкодження радіоактивних і токсичних відходів, що містять важкі метали (шлами гальванічного виробництва, шлами водоочистки, золошлакові відходи термічного знешкодження).

З металургійних шлаків отримують шлаковий щебінь шляхом дроблення відвальних металургійних шлаків або за спеціальною технологією виготовляють литий щебінь. При виробництві цього матеріалу вогняно-рідкий шлаковий розплав з шлаковозних ковшів зливають шарами товщиною 250–500 мм на спеціальні ливарні майданчики або траншеї. Через 2–3 години він кристалізується на відкритому повітрі, потім його охолоджують водою, що призводить до розвитку тріщин. Шлакові масиви розробляють екскаваторами з подальшим дробленням і грохотуванням [2].

Необхідною умовою отримання щебеню з відвальних металургійних шлаків є стійкість їх до розпаду. Шлаки, що пролежали 3–5 місяців у відвалах, як правило, мають стабільний склад. Литий шлаковий щебінь характерний високою морозо- і жаростійкістю, опором до стирання.

Металургійні шлаки використовують для виробництва шлакової вати і шлакової пемзи, які отримують спучуванням шлакового розплаву при швидкому охолодженні водою, повітрям, а також при дії мінеральних газоутворювачів. Застосовують ці матеріали як ізоляційні. Із шлакової пемзи виробляють також легкий фракційний щебінь шляхом дроблення і грохотування.

У будівництві застосовують різні типи бетонів з в'язучими і заповнювачами на основі металургійних шлаків.

Для особливо важких і важких бетонів (густиною 2600–1800 кг/м³) як крупні заповнювачі використовують литий або відвальний щебінь, як дрібний заповнювач — гранульований доменний шлак. При виробництві легких шлакових бетонів як крупний заповнювач використовують щебінь на основі шлакової пемзи. Шлаковий щебінь застосовують також у дорожньому будівництві для спорудження основ доріг і асфальтобетонних покриттів.

З розплавлених металургійних шлаків відливають камені для мощення доріг і підлог промислових будівель, бордюрний камінь, протикорозійні плитки, труби й інші вироби. Щодо зносо- та жаростійкості, ряду інших властивостей шлакове лиття перевищує

залізобетон і сталь [3].

Металургійні шлаки використовують для виробництва шлакоситалів. Виробництво їх полягає у варінні шлакового скла, формуванні і подальшій кристалізації виробів. Шихта для отримання ситалів складається з шлаку, піску, лужновмісних й інших домішок. Шлакоситали характеризуються високими фізико-механічними властивостями, оскільки вони такі ж міцні, як, наприклад, чавун або сталь, але шлакоситали в три рази легші. Їх легко обробляти, шліфувати, різати, свердлити. Шлакоситали широко застосовують у будівництві. Плитами з листового шлакоситалу облицьовують цоколі й фасади будівель, обробляють внутрішні стіни і перегородки, виконують з них огорожі балконів, сходові марші, підвіконня, підлоги промислових будівель, виготовляють труби, високовольні ізолятори й інші вироби.

Найбільшим споживачем шлаків є промислова гідротехніка, де шлаки можна використовувати для спорудження дамб шламонакопичувачів, закріплення укосів дамб, каналів, спорудження морських причалів, протифільтраційних заходів тощо.

При виробництві феросплавів утворюються шлаки, що містять до 15-20 % металу. Феросплави – це сплави заліза з кремнієм, марганцем, хромом й іншими металами. Їх використовують при виплавлянні сталі для розкислювання і легування рідинного металу (придання сталі особливих властивостей), зв'язування шкідливих домішок. Феросплавні шлаки використовують для вилучення цінних металів, як добавки при виплавлянні сталі, феросплавів, в цементній промисловості, у виробництві шлакового литва, шлакоситалів, а також у виробництві будівельних матеріалів аналогічно доменним сталеплавильним шлакам.

Шлаки кольорової металургії відрізняються великою різноманітністю. Вихід шлаків кольорової металургії на одиницю виплавленого металу значно більший, ніж шлаків чорної металургії. Так, на 1 т нікелю утворюється до 150 т шлаку, на 1 т міді — 10–30 т. У шлаках міститься до 60 % оксидів заліза, оксиди кремнію, алюмінію, кальцію, магнію, а також значна кількість таких цінних компонентів, як мідь, кобальт, цинк, свинець, кадмій, рідкісні метали. Перспективним напрямом їх використання є комплексна переробка, що включає попереднє вилучення кольорових і рідкісних металів, заліза з подальшим використанням силікатного залишку для виробництва будівельних матеріалів аналогічно шлакам чорної металургії.

Пил і шлами металургії У чорній і кольоровій металургії утворюється величезна кількість пилу і шламів, значна кількість їх нагромадилася в шламонакопичувачах і відвалах. Ці відходи містять у своєму складі сполучення заліза, магнію, марганцю, кальцію, цинку, свинцю, сірки й інших елементів.

У зв'язку з тим, що кожен із зазначених методів поводження з відходами має свої обмеження та специфічні особливості застосування для ефективного їх використання виникає необхідність у розробці системи комплексного управління відходами як на певному промисловому підприємстві так і для усєї гірничо-металургійної галузі. Це потребує перш за все формування інформаційної бази про обсяги накопичених відходів, дані матеріально-технічне устаткування підприємств та логістичні схеми шляхів транспортування відходів до інших територій та підприємств.

Перелік посилань:

1. Бригінець К. Д. Утилізація промислових відходів. Основи утилізації відходів: конспект лекцій (для студентів 3 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”) / К. Д. Бригінець, К. О. Абашина; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012 – 58 с.

2. Дворкин Л. И., Пашков И. А. и др. Строительные материалы из отходов промышленности. Учебное пособие – К.: Вища школа, 1989. – 208 с.

3. Касимов А. М., Семенов А. М. и др.. Промышленные отходы. Проблемы и решения. Технологии и оборудование. Учебное пособие. Под. редакцией . А. М. Касимова – Х.: ХНАМГ, 2007. –411 с.

УДК 664:628.33

Гарашук В.А., студентка гр. 101м-19з-1**Науковий керівник: Кулікова Д.В., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища**

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД МАСЛОЕКСТРАКЦІЙНОГО ЗАВОДУ

Харчова промисловість є однією зі стратегічних галузей економіки, що має забезпечити стійке постачання населення необхідними якісними продуктами харчування.

Сучасне виробництво харчової промисловості негативно впливає на екологічний стан довкілля, а його концентрація у великих населених пунктах – на умови життя та здоров'я населення.

Виробничі стоки, крім вмісту завислих домішок, синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР), нафтопродуктів, також містять жири. Це характерно для харчових виробництв, де у великій кількості використовуються масла та інгредієнти з підвищеним вмістом жиру.

На масложирових комбінатах здійснюється велика кількість технологічних операцій, внаслідок чого утворюються різні види забруднень. В масло-пресовому цеху стічні води утворюються від очищення пресового та екстракційного масла на сепараторах, також стічні води утворюються від конденсації водяної пари в конденсаторах і дефлегматорах.

Стічні води підприємств масложирової промисловості каламутні, сірого кольору, що містять завись у вигляді пластівців. Активна реакція середовища рН – 6-7, БСК5 – 300-520 мг/л, вміст жиру – 250-400 мг/л. Жир найчастіше присутній у вигляді рослинних масел, невеликі кількості яких покривають дзеркало води, ускладнюючи реаерацію і розчинення кисню [1].

В схемі очищення стічних вод маслоекстракційних підприємств обов'язковою є окрема обробка жировмісних стоків та тих, що не містять жирів. Попереднє очищення обов'язкове перед скидом стічних вод у міську каналізаційну мережу для подальшої біологічної очистки виробничих стоків сумісно з комунально-побутовими стічними водами. Воно полягає у виділенні жиру з виробничих стічних вод за допомогою жировловлювачів, що влаштовуються за типом нафтовловлювачів.

Загальний принцип роботи жировловлювача полягає в тому, що, перш за все, жировмісні стічні води направляються у відсік, де відбувається відстоювання стоків з подальшим осадженням твердих фракцій та мулу. Після цього стічні води направляються в другий відсік жировловлювача, в якому під впливом гравітації відбувається поділ стоків на шари, внаслідок чого жир спливає та накопичується на поверхні.

Звичайні жировловлювачі в багатьох випадках не забезпечують належного знежирювання через особливі умови розподілу жиру у вигляді тонких плівок на поверхні води. Ефективність їхнього очищення складає приблизно 50%.

Жирові та органічні забруднення, що потрапляють до каналізації зі стічними водами, утворюють на внутрішній стінці труб відкладення, що порушують безперебійну та ефективну роботу каналізаційної мережі. Внаслідок цього знижується пропускна здатність труб, постійно виникають засмічення і жирові пробки, створюються аварійні ситуації, а очисні споруди каналізаційної мережі не можуть впоратися з очищенням. Крім того, жирові пробки, що утворюються, є сприятливим середовищем для розвитку гнильних мікроорганізмів, які є причиною неприємних запахів. Тому підприємства змушені здійснювати регулярне очищення виробничої каналізації.

Саме тому, водоканали встановлюють жорсткі вимоги щодо якісного складу стічних

вод, які скидаються до міської каналізаційної мережі від підприємств та організацій. Як правило, гранично допустима концентрація вмісту жиру в стічних водах, що надходять до міської каналізації, становить 10-20 мг/л. За перевищення нормативів скиду на підприємства накладаються штрафи.

Для підвищення ефективності роботи очисних споруд запропоновано вдосконалити технологію очищення жировмісних стічних вод маслоекстракційного підприємства. А саме застосування аерованих жировловлювачів та коагулянтів [2].

Загальну схему очисної споруди з аерованим жировловлювачем наведено на рис. 1.

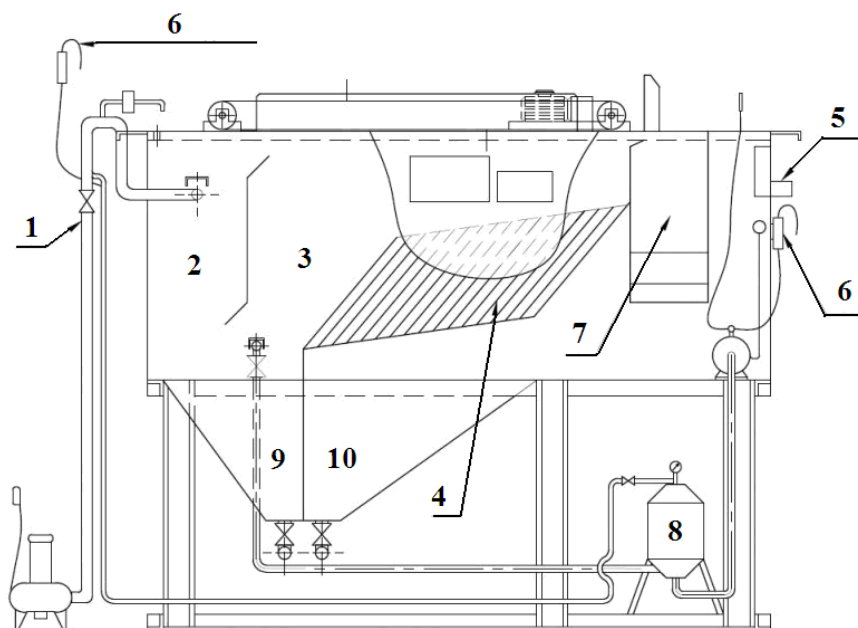


Рис. 1 – Загальна схема очисної споруди з аерованим жировловлювачем
1 – подача жировмісних стічних вод; 2 – камера попередньої флотації та відстоювання; 3 – флотаційна камера; 4 – тонкошаровий блок; 5 – відведення очищеної води; 6 – точки вводу реагенту; 7 – шламолоток; 8 – сатуратор; 9 – первинний відстійник; 10 – вторинний відстійник

В якості реагенту може застосовуватися деемульгатор, що сприяє більш повному відстоюванню жирів за рахунок руйнування водно-жирових емульсій. Достатньо ефективно зарекомендувало себе використання біокультур, гідролізуючих жирів. Водорозчинні продукти гідролізу сприяють значному зниженню жирової маси, що утилізується, відсутності запахів і підвищенню ефективності роботи жировловлювачів. Система дозування реагентів проста та легко може бути автоматизована. Можливий варіант подачі реагенту в ручному режимі.

Повітря, проходячи крізь шар стічних вод, захоплює часточки жиру та виносить їх на поверхню. Насичення киснем стоків також сприяє аеробному окисленню органічних речовин.

Ефективність очищення виробничих стічних вод, що містять у своєму складі жири, після аерованих жировловлювачів складає 90-98%.

Таким чином, вдосконалення технології очищення жировмісних стоків маслоекстракційного заводу дозволяє знизити вміст жиру майже вдвічі, що відповідає нормам скиду стічних вод даних підприємств до міської каналізаційної мережі.

Перелік посилань

1. Лоренц В.И. Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности / В.И. Лоренц. К.: «Будывельник», 1972. 188 с.
2. http://yarstoki.ru/catalog/promwater/ZU_aeriruemye/

УДК 502.3/.7

Кашнер-Єгельська М. І., студентка гр. ЕК-19-1/9

Науковий керівник: Судак О.П., викладач I категорії циклової комісії гео-екологічних дисциплін

Кам'янський державний енергетичний технікум, м. Кам'янське, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗМНОЖЕННЯ БАКТЕРІЙ. ЩО КРАЩЕ – АНТИСЕПТИК ЧИ МИЛО ТА ВОДА?

Руки – це один із найпоширеніших способів поширення різноманітних бактерій та вірусів від однієї людини до іншої. Під час глобальної пандемії захворювання на COVID – 19, яка нині вирує в Україні, один з найдешевших, найпростіших та найважливіших способів запобігти поширенню вірусу – часто мити руки! А от за допомогою мила чи антисептика? Це можна з'ясувати за допомогою нескладного експерименту.

Цей дослід є основою практичної перевірки розмноження бактерій на звичайному хлібі. Цим дослідом хочеться показати важливість обробітку та миття рук.

Для досліду був вибраний білий хліб так як на ньому більш зручно спостерігати форми та процеси розмноження бактерій і грибів.

Взяті такі зразки:

Зразок №1- хліб який торкалися брудними руками;

Зразок №2 - хліб який торкався поверхні комп'ютера;

Зразок №3 - хліб який брали руками після гри зі слаймом (лизун) який любляють діти;

Зразок №4 - хліб який торкалися після миття звичайним милом;

Зразок №5 - хліб який торкалися після обробітку антисептиком;

Зразок №6 - хліб чистий зразок.

Дослід проводився при кімнатній температурі протягом 7 днів, зразки були розміщені в стерильні поліетиленові пакети.

1-2-3 день спостережень – зразки без змін.

Спостерігаючи за зразками через 4 дні на зразку №1- хліб який торкалися брудними руками проявились незначні темні крапління. Всі інші зразки залишались без змін.

5-й день спостережень - і інші зразки проявили себе:

- Зразок №1- хліб який торкалися брудними руками став більш чітко вираженим і до темного забарвлення цвілі додалася і жовтувата.

- У зразка №2 - хліб який торкався поверхні комп'ютера проявились крапління цвілі.



Зразок №4 – руки помиті з милом (5й день) Зразок №2 – Поверхня комп'ютера(5й день)

- У зразка №4 - хліб який торкалися після миття звичайним милом також з'явилися незначні прояви цвілі. Тим самим зразки №3; №5; №6 – залишались без змін.



Зразок №1 – брудні руки (5й день)



Зразок №5 – оброблені антисептиком (5й день)

6-й день спостережень:

- Зразок №1- хліб який торкалися брудними руками став чітко вираженим і до темно-жовтого забарвлення додалися мохові включення .

- У зразка №2 - хліб який торкався поверхні комп'ютера вкраплення цвілі стали більшими та яскраво вираженими.

- У зразка №4 - хліб який торкалися після миття звичайним милом також інтенсивніше проявилась цвіль.

- Зразок №3 - хліб який брали руками після гри зі слайдом також проявилась темна пліснява. Зразки №5; №6 – залишались без змін.

7-й день спостережень:

На останній день експерименту зразки №1,№2,№3,№4 ще більше вкрились пліснявою. А ось зразки №5 – оброблений антисептичним засобом і №6- еталонний зразок без забруднень, ці зразки залишилися без змін і бактеріального прояву не відбулося. Тобто розвитку бактерій в цих зразках на протязі семи днів не відбулося.

Провівши цей експеримент - наглядно можна бачити ті небезпеки які оточують людину. Робимо висновок про те, що руки потрібно мити милом дуже ретельно та правильно. Антисептик дійсно 100% вбиває бактерії та знезаражує поверхні, але регулярне використання його також несе ряд небезпек для шкіри.

І дійсно контакт з поверхнею комп'ютера несе небезпеку та забруднення. Тому потрібно більше приділяти увагу гігієни рук і дотримуватись санітарних норм та правил гігієни. Це є запорукою здоров'я людини.

Перелік посилань

1. Громов Б. В. Екологія бактерій / Б. В. Громов, Г. В. Павленко. – Л. : Издво ЛТУ, 1989.– 248с.

2. Каплін, М. М. Практикум до практичних занять з мікробіології, вірусології та імунології / Ч.1 : Загальна бактеріологія та імунологія / М. М. Каплін, В. М. Голубнича, Т. В. Івахнюк. – Суми : Сум ДУ, 2013. – 157 с. – 79-85.

УДК 597-18:597.554.3(282.247.322.171)

Голуб.О.В. студент, гр. БГ-20-1**Науковий керівник: Маренков О.М., доцент, канд.біол.наук, завідувач кафедри загальної біології та водних біоресурсів ДНУ ім. Олеса Гончара****ГІСТОПАТОЛОГІЧНИЙ СТАН ДЕЯКИХ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО (CARASSIUS GIBELIO(BLOCH 1782)) ЗАПОРІЗЬКОГО (ДНІПРОВСЬКОГО) ВОДОСХОВИЩА**

На сьогодні, питання щодо забрудненості річок та інших водойм є досить актуальною для нашої країни. Скиди речовин господарсько-побутового та техногенного походження знижують якість річок та завдають шкоди гідробіонтам. До таких водойм відноситься і Запорізьке (Дніпровське) водосховище, що є одним з найбільш антропогенно навантажених у всьому каскаді водосховищ, що розташовані на р. Дніпро за кількістю забруднюючих речовин промислового та комунально-побутового походження. Риби є верхньою трофічною ланкою, тому першими реагують на присутність у воді токсикантів різної природи. Для точної й достовірної оцінки здоров'я популяції риб необхідно використовувати цитологічні та гістологічні біомаркери. Присутність у воді токсичних речовин, у першу чергу, позначається на морфології зябер [1]. Також відомо, що ключовим органом детоксикації в організмі риб є гепатопанкреас (печінка), де не тільки накопичуються різні ксенобіотики, але й відбуваються процеси їх біотрансформації і знешкодження. Гістологічні та цитологічні дослідження цих органів можуть дати адекватну інформацію про їх стан і функціональну здатність [2, 3].

Метою нашої роботи було виявлення особливостей гістологічної структури та цитометричних показників внутрішніх органів карася сріблястого Запорізького (Дніпровського) водосховища.

При гістологічному дослідженні зябер карася сріблястого Самарської затоки були виявлені гістопатологічні зміни, а саме викривлення ламел 15%, гіперплазія респіраторного епітелію біля основи ламел 25%, некроз 10%. Цитометричний аналіз гепатопанкреасу карася сріблястого показав, що у риб Самарської затоки виявлені ознаки гіпертрофії гепатоцитів. Так, площа гепатоцитів риб Самарської затоки була більшою порівняно з одновіковими особинами нижньої ділянки водосховища на 23%. У карася сріблястого з Самарської затоки виявлено зниження показника ядро-цитоплазматичного співвідношення на 20%. У гепатопанкреасі карася сріблястого Самарської затоки виявлені некротичні ділянки паренхіми 1,5% та жирова дистрофія 10,5%.

Отже, за результатами гістологічних та цитометричних досліджень органів карася сріблястого (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)) Запорізького (Дніпровського) водосховища, найбільше гістопатологій зустрічається у риб Самарської затоки. Усі ці зміни можуть бути спричинені комплексними антропогенними напруженими умовами Самарської затоки. Отже, карася сріблястого можна використовувати, у якості біоіндикатору стану Запорізького (Дніпровського) водосховища.

Перелік посилань

1. Силкина Н.И. Влияние антропогенного загрязнения на окислительные процессы в печени рыб Рыбинского водохранилища / Н.И. Силкина, Д.В. Микряков, В.Р. Микряков. - М.: Медицина, 2012. – С. 361 – 365.
2. Bolotova N.L. Morpho-pathologic analysis of zander (*Stizostedion lucioperca* L.) in Beloe Lake / N.L. Bolotova, A.F. Kononov // 28 Congress of International Association of Theoretical and Applied Limnology. – Melbourne. – 2001– P. 1609 – 1612.
3. Histopathological alterations of white seabass (*Lates*) in acute and subchronic cadmium exposure / S.Thophon at al. // Environ Pollut. – 2003. – №121. – P. 307– 320.

УДК 504.45.058:535.342

Горбенко Ю.С., магістр гр. 101м-19-1

Науковий керівник: к. б. н., доц. Бучавий Ю.В.

Національний ТУ "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ОЦІНКА СТУПЕНЯ ЕВТРОФІКАЦІЇ ВОДОЙМ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ

Процеси евтрофікації супроводжуються знищенням продуктивності водойм, та сприяють збільшенню трофічного статусу водного об'єкта. Під трофічним статусом мають на увазі рівень продуктивності водної екосистеми, у першу чергу величину первинної продуктивності фітопланктону. Відомо, що залежність показника поглинання світла від концентрації фітопланктону виявляється тільки в певних спектральних зонах, специфічних для різних пігментів фітопланктону [1].

Сьогодні для моніторингу процесів евтрофікації водних об'єктів доцільно використовувати наземні спостереження у поєднанні із методами дистанційного зондування, а саме мультиспектральними зображеннями акваторій з оптичних супутників, зокрема *Landsat-8*, *Sentinel-2* та *ALI Hyperion*. Вони дозволяють визначати характеристики земної поверхні за допомогою спектральних профілів та спеціальних індексів.

Радіометричні індекси - це кількісні показники ознак об'єктів довкілля на земній поверхні, таких як рослинність, вода, ґрунти, які отримуються шляхом поєднання декількох спектральних смуг, ознак, що не є очевидними в іншому випадку, якщо використовується лише одна спектральна смуга, тобто пан-хроматичне зображення.

Для моніторингу процесів евтрофікації водойм доцільно застосовувати наступні радіометричні індекси: *NDWI2*, *MNDWI*, *NDPI* та *NDTI*. Кожен з них має особливості застосування, методики розрахунку та обмеження щодо їх використання.

NDWI2 (*The Second Normalized Difference Water Index*). Другий алгоритм нормалізованої різниці індексу води був розроблений Макфітерсом у 1996 р [2].

Використовується для виявлення поверхневих вод у водно-болотних середовищах та для вимірювання протяжності поверхневих вод.

NDWI2 розраховується за наступною формулою (1):

$$NDWI2 = \frac{(green_factor * green - IR_factor * near_IR)}{(green_factor * green + IR_factor * near_IR)} \quad (1)$$

де *green_factor* – коефіцієнт чутливості впливу зеленої спектральної смуги; *green* – значення відбиття поверхні у зеленій спектральній смугі; *IR_factor* – коефіцієнт чутливості впливу ближньої інфрачервоної спектральної смуги; *near_IR* – значення відбиття поверхні в ближній інфрачервоній спектральній смугі.

MNDWI (*Modified Normalized Difference Water Index*). Алгоритм модифікованої нормалізованої різниці індексу води був запропонований Ху, Н. у 2006 р. [3]

Даний індекс може покращити характеристики відкритих водойм, одночасно ефективно знизити чи навіть усунути наземний шум від забудови, а також рослинний та ґрунтовий шум. Більші значення води на зображенні *MNDWI* призведе до більш точного вилучення об'єктів відкритих водойм, оскільки забудована земля, ґрунт та рослинність мають усі негативні значення і, отже, помітно можуть бути знижені чи навіть видалені при подальшій класифікації об'єктів на зображенні.

MNDWI розраховується за наступною формулою (4):

$$MNDWI = \frac{(green_factor * green - mir_factor * middle_IR)}{(green_factor * green + mir_factor * middle_IR)} \quad (2)$$

де *green_factor* – коефіцієнт чутливості впливу зеленої спектральної смуги; *green* – значення відбиття поверхні у зеленій спектральній смугі;

mir_factor - коефіцієнт чутливості впливу середньої інфрачервоної спектральної смуги;

middle_IR – значення відбиття поверхні у середній інфрачервоній спектральній смугі;

NDPI (*Normalized Difference Pond Index*). Алгоритм нормалізованої різниці індексу ставок був розроблений *J.P Lacaux* у 2006 р. [4]. *NDPI* дає змогу не тільки розрізнити невеликі водойми та водойми з площею до 0,01 га, але й відрізнити рослинність у ставках залежно від їх оточення. *NDPI* розраховується за наступною формулою (4):

$$NDPI = (mir_factor * middle_IR - green_factor * green) / (mir_factor * middle_IR + green_factor * green) \quad (3)$$

де *mir_factor* - коефіцієнт чутливості впливу середньої інфрачервоної спектральної смуги; *middle_IR* – значення відбиття поверхні у середній інфрачервоній спектральній смугі; *green_factor* – коефіцієнт чутливості впливу зеленої спектральної смуги; *green* – значення відбиття поверхні у зеленій спектральній смугі; *NDTI* (*Normalized Difference Turbidity Index*).

Алгоритм нормалізованої різниці показників помутніння був розроблений *J.P Lacaux* у 2006 [4].

Даний індекс дозволяє вимірювати каламутність води для визначення евтрофікованих водойм чи боліт. Водно-болотні угіддя є важливими природними територіями, вони часто зникають але зазвичай є недооціненими середовищами. Багато видів риб потребують водно-болотних угідь, щоб здійснювати нерест та завершити частину свого життєвого циклу. Багато місцевих та мігруючих птахів також використовують прибережні водно-болотні угіддя як місця розмноження та ночівлі, а також забезпечують їжу та середовище існування для багатьох видів тварин та рослин. Водно-болотні угіддя також є цінним запобіжником проти ерозії узбережжя, штормових сплесків та повеней. Таким чином, необхідне стійке управління водно-болотною екосистемою, оскільки вона виконує такі важливі функції, як зберігання їжі, підтримка якості води та забезпечення середовища існування різних видів дикої природи.

NDTI розраховується за наступною формулою:

$$NDTI = (red_factor * red - green_factor * green) / (red_factor * red + green_factor * green) \quad (4)$$

де *red_factor* - коефіцієнт чутливості впливу середньої червоної спектральної смуги; *red* – значення відбиття поверхні у червоній спектральній смугі; *green_factor* – коефіцієнт чутливості впливу зеленої спектральної смуги; *green* – значення відбиття поверхні у зеленій спектральній смугі.

Таким чином, запропоновані індекси мають широке коло застосування в сфері моніторингу поверхневих водойм.

Перелік послань:

1. Дослідження зміни поверхні Київського водосховища за даними ДЗЗ / А. Ю. Бабин // Часопис картографії. - 2014. - Вип. 10. - С. 71-80.

2. S. K. McFEETERS (1996) The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features, *International Journal of Remote Sensing*, 17:7, 1425-1432, DOI: 10.1080/01431169608948714

3. Xu, H. "Modification of Normalised Difference Water Index (NDWI) to Enhance Open Water Features in Remotely Sensed Imagery." *International Journal of Remote Sensing* 27, No. 14 (2006): 3025-3033.

4. J.P. Lacaux, Y.M. Toure, C. Vignolles, J.A. Ndione, M. Lafaye. Classification of ponds from high-spatial resolution remote sensing: Application to Rift Valley Fever epidemics in Senegal, *Remote Sensing of Environment*, Volume 106, Issue 1, 2007, Pages 66-74, ISSN 0034-4257, <https://doi.org/10.1016/j.rse.2006.07.012>.

УДК 502.3

Студентки: Бачуріна К.Ю., Буко М.С., група А-20 3/9**Науковий керівник: Лобозова Л.А., викладач біології, викладач вищої категорії, викладач-методист, к.б.н.;**

Дніпровський державний коледж будівельно-монтажних технологій та архітектури, м. Дніпро, Україна

ФІЛОСОФСЬКЕ БАЧЕННЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ПЛАНЕТИ

Актуальність. Міжнародний день біологічного різноманіття (від англ. International Day for Biological Diversity, IDB) оголосила Генеральна Асамблея ООН для залучення уваги людства до проблем біорізноманіття, що є основною умовою існування біосфери. Цей день весь світ відзначає **22 травня**, починаючи з 2000 р. Студенти нашого коледжу теж не залишилися байдужими до проблеми збереження біорізноманіття.

Мета: дослідити сучасний стан біорізноманіття планети, України, шляхи подолання екологічної кризи; виховувати у студентів дбайливе ставлення до Природи, гуманізм, людяність, доброту.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел, метод проєктів, проблемне навчання, творчі плакати та малюнки.

Основна частина. Біорізноманіття – це мінливість живої природи усередині видів, між видами та між екосистемами. Воно складається з усіх форм життя: від вірусів, віроїдів і пріонів, бактерій та архей аж до вищих рослин, справжніх тварин й людини. Всі типи біорізноманіття: **генетичне, видове й екосистемне** пов'язані між собою. Поняття «біологічне різноманіття» увів Томас Лавджой 1980 року, а скорочений варіант – «біорізноманіття» - запропонував Едвард Осборн Вілсон у 1986 року [1]. Біорізноманіття – одна з найважливіших цілей планети Земля на початку ХХІ століття. Вчені давно довели, що екосистема є тим більш **стійкою**, ніж більше видів її населяє. Вона має величезне значення для розвитку та виживання людства.

Методи вивчення біорізноманіття: інвентаризація, моніторинг, біоіндикація, екологічне прогнозування. Карл Воуз (1990 р.), спираючись на аналіз послідовності нуклеотидів рРНК та деякі інші молекулярні характеристики, запропонував новий варіант систематики живих організмів – домени [2]. Домен – це таксон найвищого рангу, який включає кілька царств живих організмів. Студенти ДДКБМТА, виконуючи лабораторну роботу на заняттях з біології, визначають таксономічне положення запропонованого виду рослини чи тварини в системі органічного світу, надають характеристику виду, малюють цей вид.

Як відомо, Людство має велику еволюційну перевагу перед всіма іншими видами – **«моральну поведінку»**. Людина для того і створена Природою, щоб зрозуміти закони моральності, закладені в основу побудови Всесвіту і всіх його проявах, а, зрозумівши ці закони, почати добровільно і відповідально будувати своє життя відповідно до цих законів. Геніальний вчений В.І. Вернадський вказував на неминучість еволюції біосфери Землі в **«ноосферу»** («ноос» - розум), яка по суті є важливішим **ароморфозом** людства [3].

«Все пов'язане з усім», як у законах Б. Коммонера. Людина, Земля, Сонячна система, Галактика – все це знаходиться в гармонічній єдності і розвивається за єдиними законами. «Человек, действующий согласно космическим законам, становится творцом, постепенно достигая субъекта эволюции. Если он сознательно или бессознательно пренебрегает этими законами, то идет по пути разрушений и бедствий» [4]. Тварини та рослини пов'язані між собою харчовими ланцюгами та мережами, і коли випадає хоча б одна ланка, це тягне за собою наслідки для всієї екосистемами.

Приблизно 40 000 років тому людина зайняла панівне положення в природі. В процесі

еволюції, двигуном якої були **накопичення, жадібність, егоїзм, агресія** людина здійснила захоплення всієї біосфери, призначеної для всіх видів. Діяльність людини збільшила швидкість зникнення видів, принаймні в **100 разів** у порівнянні з природною швидкістю.

Всесвітній фонд природи WWF у звіті «Жива планета», 2018 повідомляє, що:

1. За останні 40-50 років на 60% зменшилась кількість хребетних у світі;
 2. На 83 % відбулося скорочення чисельності популяцій прісноводних видів риб, тварин, рослин, які живуть у річках, озерах. В Україні остання втрата – це осетер європейський (атлантичний). Цей вид пережив динозаврів, однак був знищений внаслідок діяльності людини.

3. На 89% - скорочення біорізноманіття у Південній та Центральній Америці через масове вирубування лісів. Лісистість України є найменшою в Європі – 15,6 % території, на одну людину припадає лише 0,2 га. Для порівняння: Швеція зберегла ліси на 57% території (на 1 людину тут припадає 2,7 га). У Фінляндії на 1 людину припадає 3,8 га лісу.

В Україні водно-болотні угіддя втратили 87% своєї площі вже у сучасний період. В Україні зникло 12 видів рослин. На сьогодні Україна має найменшу площу природного біорізноманіття на одну людину (0,35 га), її заповідна площа в 2,5 рази менша ніж середня заповідна площа в Європі. 95% території степів України розорані (це Херсонська, Миколаївська області). Типових степових видів вже немає (вони туляться по берегах річок). Все засівається соняшником, ріпаком, які виносять багато корисних речовин із ґрунтів, через що знижується їхня родючість. За останні 100 років вміст гумусу зменшився з 13-14% до 3-5%. Під урожай агрокультур в останні роки вносилося в **17 разів менше** органічних добрив, ніж потрібно! Через зміни клімату у світі, в Україні, проблем з погодою Україна не добирає **28 млн тон врожаю**.

В останні роки в біосфері стали частіше відбуватись погодні катаклізми: землетруси, повені, посухи. За оцінками українських вчених в річці Дніпро в 2030-2040 рр. буде менше води на 29%, в р. Дністер – на 37%.

Пестициди, внесені до сільськогосподарських полів, викликають загибель комах-запилювачів. Якщо вони всі зникнуть, люди втратять більше 1/3 всього врожаю.

Наш коледа співпрацює з архітектором, членом національної спілки архітекторів України **Сорочинським Миколою Дмитровичем**, чиє філософське бачення проблем біорізноманіття дуже нам близьке. Його творчість, виставка картин в коледжі надихає наших студентів малювати, втілювати разом з викладачами свої наукові і творчі проєкти в роботі гуртків з біології та екології, наукових студентських конференціях: «Біологічні дослідження», «БІОЕКОХІМ» та інших, різноманітних виступах. Деякі картини Миколи Дмитровича, які відображають проблеми збереження біоресурсів Землі, можна побачити на виставці (вестибюль, 2-ий поверх ДДКБМТА, Рис. 1, 2).



Рис.1. Людина пуповиною пов'язана із планетою

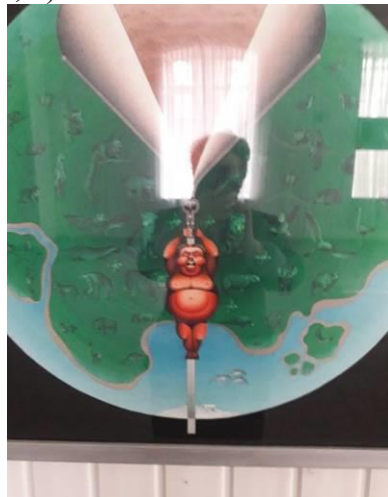


Рис.2. Через свою поведінку людина зменшує біорізноманіття тварин і рослин на планеті

Студенти архітектори нашого коледжу, натхненні роботою Сорочинського М.Д., теж організували виставку плакатів і малюнків, присвячених втраті і збереженню біорізноманіття (Рис. 3, 4, 5).



Рис.3. Прекрасна і біорізноманітна біосфера



Рис. 4. Рятуйте нас!



Рис. 5. Дерево еволюції: Людина – це Творець, вершина еволюції, або «зайва ланка», яку треба знищити?

Збереження біорізноманіття. Допомагає зберегти біорізноманіття Дніпропетровщини єдиний Дніпровсько-Орільський природний заповідник. Серед чисельних його мешканців багато рідкісних, ендемічних і зникаючих видів. В заповіднику охороняються 13 видів флори і 25 видів фауни, занесених до Червоної книги України. В їх числі – зозулинці шоломоносний і болотний, коручка болотна, шафран сітчастий, поліксена, стерлядь, бобер і видра річкова. Сальвінія плаваюча і водяний горіх дніпровський охороняються також міжнародною **Бернською конвенцією**. З тварин заповідника до цієї конвенції занесено понад 80 видів, в тому числі орел-сіруватень, гніздові колонії червонокнижного кулика-сороки, зуйків і крячок. Серед рослин саме в заповіднику знайдено рідкісну папороть – вужачку.

Важливу роль відіграє заповідник в сучасній екологічній освіті регіону. Декілька років на його теренах функціонувала «Школа живої природи». Нині в заповіднику прокладено дві екологічних стежки, по яких проходять еколого-освітні екскурсії для учнівської молоді Дніпропетровщини.

Як відомо, до зменшення біорізноманіття призводять такі причини:

1. Демографічний «вибух».
2. Недосконалість виробничих процесів.
3. Недостатній рівень моральності, світогляду, виховання населення.
4. Генетичний (схильність людини до насолоди, марнотратства).

5. Законодавчі (відсутність міжнародних законів і механізмів їх дотримання).
6. Соціальні та етичні.

Висновок

Люди з дитинства повинні вивчати закони моральності, закладені в основу побудови Всесвіту, а, зрозумівши ці закони, почати добровільно і відповідально будувати своє життя відповідно до цих законів – тільки тоді біосфера Землі перейде, згідно Вернадському В.І., у «ноосферу» («ноос» - розум), яка за своєю суттю є важливішим ароморфозом людства.

Перелік посилань

1. Задорожний К.М. Біологія і екологія (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти /К.М.Задорожний, О.М. Утевська. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – с. 22.: іл.
2. Задорожний К.М. Біологія і екологія (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти /К.М.Задорожний, О.М. Утевська. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – с. 26.: іл.
3. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М.: Айрис-пресс, 2007.
4. Шапошникова Л.В. Обзор Международной научно-общественной конференции «Дети нового сознания» // Культура и время, № 4 – 2006, с. 38.

УДК 504.064

Малієнко Т.М., студентка гр.101м-19-1

Науковий керівник: Колесник В.Е., д.т.н., професор кафедри екології та ТЗНС
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСТ НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ТА МЕРЕЖІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ НИХ

Автомобільні двигуни внутрішнього згоряння забруднюють атмосферу шкідливими речовинами, що викидаються з відпрацьованими газами, картерними газами і паливними випарами. При цьому 95-99% шкідливих викидів сучасних автомобільних двигунів припадає на відпрацьовані гази, що представляють собою аерозоль складного, залежного від режиму роботи двигуна, складу. Всього у відпрацьованих газах виявлено близько 280 компонентів, причому у разі застосування етилованих бензинів утворюються токсичні сполуки свинцю.

Найбільш перспективними заходами щодо зниження викидів як забруднюючих, так і парникових газів є електромобілі, включаючи гібриди зі змінними модулями і автомобілі з акумуляторами. Тому нами ставилася задача покращення екологічного стану міст на основі впровадження електромобілів в транспортну інфраструктуру.

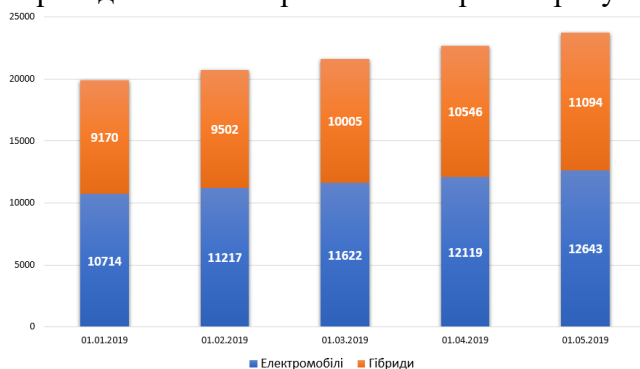


Рис. 1. Зростання попиту на легкові електромобілі та гібриди по Україні з січня по травень 2019 року згідно даних сайту IRS Group

Для цього нами аналізувався попит на електромобілі в українських містах, оскільки, у порівнянні з автомобілями на органічному паливі, у електромобілів відсутні екологічно небезпечні вихлопи, які обумовлюють суттєве забруднення навколишнього середовища міст (рис. 1).

Зростання попиту на електромобілі в містах України та відповідно й в місті Дніпро потребує сприяння більшому їх впровадженню в транспортну інфраструктуру міста. Інакше кажучи необхідно сприяти поступовому заміщенню екологічно небезпечного автотранспорту, що працює на органічному паливі, на електромобілі, які мають можливість зарядки акумуляторів від стандартної електричної мережі.

Для цього запропоновано розробити мережу зарядних станцій. Причому обґрунтування її структури і чисельності зарядних пунктів виконувалося нами з використанням моделей і методів теорії масового обслуговування. Практична ж розробка цього питання була спрямована на зниження витрат на закупівлю і установку зарядних станцій в кількості, достатній для задоволення зростаючого поточного попиту з оглядом на те, що масове використання електромобілів при здійсненні і вантажних, і персональних перевозок є ключовим стратегічним питанням з точки зору енергетичної та екологічної безпеки як для України в цілому, так і в межах міста Дніпро.

Визначення оптимальної кількості зарядних станцій в місті Дніпро, що забезпечує мінімальні сумарні втрати від простою постів та відмов на обслуговування, здійснено, застосовуючи моделі і методи теорії масового обслуговування. При цьому проведений аналіз таких параметрів системи масового обслуговування (СМО), як потік заявок, можлива продуктивність каналів та ін. Розрахунки виконувалися за даними сайту IRS Group, згідно

яких у місті Дніпро станом на 01.05.2019 нараховується 1300 електромобілів та гібридів. Повний заряд акумулятора можна отримати після чотирьох годин неперервної зарядки. Електрокар потрібно заряджати в середньому кожні три дні. Станція буде надавати послуги по зарядці 24 години на добу, а це дасть змогу водіям зекономити на електроенергетиці, використовуючи нічний тариф та заряджаючи авто після 23 години, тобто економити електричний енергоресурс.

Аналіз результатів розрахунків показав, що чим більше зарядних пістолетів, тим більша кількість власників електромобілів може користуватися послугами по зарядці авто. Однак, зі значним зростанням кількості пристроїв збільшується кількість таких, які вимушено простоюють, і отже, зростають непродуктивні витрати на їх утримання. Оптимальна ж кількість зарядних пістолетів для станцій складала – 76. З такою кількістю зарядних пристроїв 94% власників електромобілів, що потребують зарядки, зможуть отримати відповідну послугу

Перевірку роботи розрахункового алгоритму було зроблено на даних відносно невеликої розмірності, які охоплюють спальні райони міста Дніпро, а саме Покровський, Красний Камінь та Парус 2.

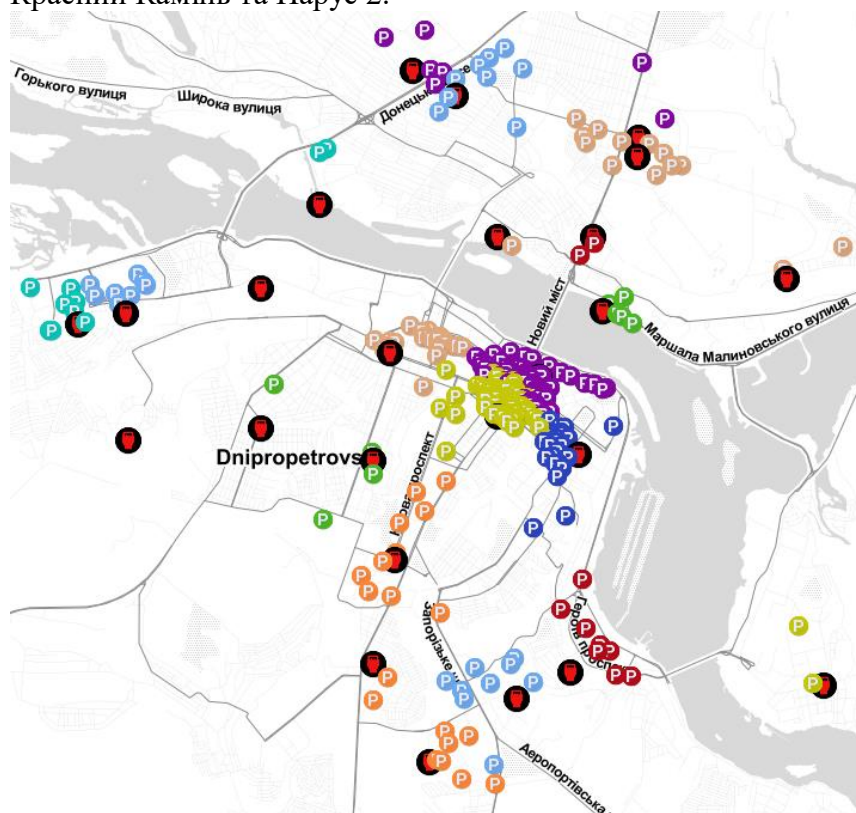


Рис. 2. Оптимальне розміщення 25 зарядних станцій в м. Дніпро

Результати ж розрахунків повної мережі, що є комплексною розробкою студентів Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», відображені на інтерактивній карті міста Дніпро (рис.2.), де наведено оптимізоване розміщення зарядних станцій.

Крім того, на карті кожній розташованій зарядній станції поставлений у відповідність свій колір, і цим кольором позначені найближчі до нього існуючі майданчики. Отже, водночас із розташуванням зарядних станцій здійснене розбиття множини всіх функціонуючих майданчиків для паркування автотранспорту на підмножини, в межах яких найближча зарядна станція одна й та сама.

Отже для задоволення попиту майже 94% водіїв електрокарів достатньо розмістити на території міста 76 зарядних пістолети. У припущенні, що кожна станція має в середньому по 3 зарядні пістолети, серед функціонуючих автостоянок знайдені 25 таких, де найбільш

раціонально (за територіальним критерієм) встановити зарядні пристрої. Оптимальне розміщення зарядних станцій на території міста, а також найближчі до кожної з них автомобільні стоянки представлені на карті міста Дніпра.

Як висновок зазначимо, що впровадження електромобілів в транспортну інфраструктуру міст, в тому числі міста Дніпро, дозволить вирішити певною мірою екологічні проблеми міста, тобто дозволить зменшити викиди забруднюючих і парникових газів в атмосферу за рахунок зменшення їх емісії з вихлопами паливних автомобілів, які поступово будуть замінюватися електромобілями.

УДК 628

Калашник Н.В., Жданюк В.М., студенти гр. 35 М**Науковий керівник: д.т.н., проф. Вамболь С.О.**

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім.Петра Василенка

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ Й БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ЛІКВІДАЦІЇ НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ

Однією з проблем сьогодення є ефективне забезпечення охорони довкілля в агропромислових регіонах. Її вирішення багато в чому залежить від вдосконалення і проведення природоохоронних заходів, в тому числі і охорони природних вод. Одним з основних факторів, що формують несприятливий стан природних вод, є забруднення нафтопродуктами, які не є розливами. Один літр розлитих нафтопродуктів позбавляє кисню приблизно 40 тис. л води, або, інакше кажучи, тонна нафти може забруднити близько 12 км² поверхні природних вод.

Навколишнє середовище дає промислового підприємству все необхідне для продовження технологічного циклу. У міру того, як розвивається і розширюється виробництво, підприємству потрібна все більша кількість ресурсів, які воно бере з навколишнього середовища. Нафта на даний час є основним енергоносієм. Широкого вжитку вона набула тільки в ХХ столітті. Її використання мало великий вплив на науковотехнічний прогрес нашого часу. Практично немає такої галузі економіки, де б не використовувалась нафта та продукти її переробки (нафтопродукти). На сьогоднішній день видобуток нафти ведеться майже в 80 країнах світу.

Питання пошуку екологічно-безпечних методів відновлення територій та акваторій забруднених нафтою є актуальним, адже на даний час розвідано дуже багато нафтових на не тільки на суші, а також іде інтенсивний пошук і розробка родовищ на морі і акваторіях, де, як за прогнозами вчених, знаходяться перспективні запаси вуглеводнів.

Ліквідацію нафтових забруднень ґрунту здійснюють різними методами: механічними – виїмка ґрунтів, збір нафтопродуктів; фізико-хімічними – спалювання, екстракція паром, промивання забрудненого нафтою ґрунту, сорбція, відновлення територій за допомогою ініційованого гумінового сорбенту, використання активованого торфу, очищення твердих поверхонь за допомогою гідрофобного органомінерального нафтового сорбенту та ін.; біологічними – біоремедіація, фіторемедіація. Аналіз літературних даних дає підстави стверджувати, що відомі механічні, хімічні та фізичні методи трудомісткі, довготривалі, потребують великих витрат, не забезпечують повноти очищення і часто приводять до вторинного забруднення навколишнього середовища іншими хімічними агентами. Крім цього вони ефективні лише при використанні на невеликих локальних територіях і при рівнях забруднення, як правило, більших 1 % нафти у ґрунті [1–3]. Вище перелічені способи дають одноразовий ефект, в той час як біологічні характеризуються тривалішим впливом і стабільним покращенням екологічної ситуації.

Як механічні методи ліквідації нафтового забруднення води поширені нафтосміттєзбірники різних конструкцій. Найбільша ефективність його досягається в перші години після розливу. Це пов'язано з тим, що товщина шару нафти залишається досить великою. Під час застосування механічних пристроїв досягається збір 80...90 % розлитих нафтопродуктів. Однак вони малоєфективні при ліквідації нафти, яка розтекла тонкою плівкою по водній поверхні або перейшла в емульгований стан. В той же час, коли механічний збір пролитої нафти не можливий, то є ефективним застосування біодеструкторів. Отже прийнятна ефективність може бути досягнута шляхом застосування комплексного водоохоронного заходу.

Матеріали, що застосовуються для збору нафти і нафтопродуктів з поверхні водою, прийнято називати нафтовими сорбентами або нафтопоглиначами.

Для визначення якості нафтових сорбентів використовують три основні показники: нафтопоглинання, водопоглинання, плавучість. Ефективність нафтових сорбентів оцінюють в першу чергу за значенням нафтоємності. Високе водопоглинання можна усунути для всіх матеріалів додатковою гідрофобізацією.

Наразі широке застосування мають фізико-хімічні й біологічні методи ліквідації нафтових забруднень. В основу цих методів покладені процеси руйнування плівок нафти диспергуванням, сорбції плівки і емульгованої нафти природними і синтетичними сорбентами, руйнування вуглеводнів нафти нафтоокислюючих мікроорганізмами. Увагу заслуговує сорбційний спосіб очищення води від нафтопродуктів, оскільки його застосування тягне найбільш швидко і ефективну ліквідацію нафтової плями з мінімальним збитком для навколишнього природного середовища. Основними вимогами до сорбентів виступають висока флотуємість і олеофільність, а також низьке водопоглинання.

До переваг синтетичних сорбентів відноситься висока нефтоємність, а до недоліків – висока вартість і складність утилізації використаного сорбенту. Найбільш ефективні з них – це полімерні сорбенти у вигляді дрібнодисперсних порошоків, гранул, тканин і сорбуючих бонів.

Серед органічних природних речовин, які мають хороші сорбуючі властивості є тирса, торф, солома, рисова лушпиння тощо. Вони визнані екологічно чистими сорбентами в багатьох країнах, при цьому торф займає провідні позиції як основа для виробництва сорбенту. Практика ліквідаторів нафтових розливів сорбентами, показує, що в більшості випадків не вдається зібрати більше 25 % нанесеного на водну поверхню сорбенту.

З наукової точки зору можна виділити такі напрями подальших досліджень:

- вибір біологічних сорбентів із високими сорбційними властивостями й які не потребують подальшої утилізації;
- розробка найбільш раціональних способів доставки сорбенту в зону надзвичайної ситуації з розливом нафти.

Перелік послань:

1. Другов, Ю. С. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов [Текст]: практ. рук. / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – 2-е изд. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011. – 270 с.
2. Логинов, О. Н. Биотехнологические методы очистки окружающей среды от техногенных загрязнений [Текст] / О. Н. Логинов, Н. Н. Силищев, Т. Ф. Бойко, Н. Ф. Галимзянова. – Уфа: Государственное издательство научнотехнической литературы "Реактив", 2000. – 100 с.
3. Advances in Applied Bioremediation (Soil Biology) [Text] / A. Singh, R. C. Kuhad, O. P. Ward (Eds.). – Verlag Berlin Heidelberg, 2009. – 361 p. doi: 10.1007/978-3-540-89621-0

УДК 504.4

Самофал О.А., студентка гр. 101м-19-1**Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища**

НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

АНАЛІЗ ЗСУВОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ В УКРАЇНІ ТА ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Зсуви є одним з найпоширеніших екзогенних геологічних процесів (ЕГП), які створюють екологічну та техногенну небезпеку.

Аналіз літературних джерел про зсуви свідчить, що екзогенні геологічні процеси обумовлені низкою чинників, як природного, так і антропогенного походження. Проте в переважній більшості випадків зсуву ґрунту, у ролі тригерного фактору поряд із можливими сейсмічними впливами, виступає вологість масиву ґрунту або гірських порід, яка обумовлена інтенсивністю атмосферних опадів, підняттям рівня ґрунтових вод, таненням снігу, та ін., тобто пов'язана з водонасиченням ґрунтів.

За даними Державного науково-виробничого підприємства «Державний інформаційний геологічний фонд України» (ДНВП «Геоінформ України») на території України зафіксовано 22943 зсуви, кількість їх змінюється за рахунок ліквідації, злиття окремих близько розташованих зсувних форм або внаслідок утворення нових. Найбільш масштабний розвиток зсувів зафіксований на узбережжі Чорного моря в межах Одеської, Миколаївської областей та АР Крим, на узбережжі Азовського моря та в басейні р. Сіверський Донець (Донецька область), правобережжі р. Дніпро та його правих притоків, у басейнах річок Уж, Тиса, Латориця, Ріка, Тересва (Закарпаття) та басейнах річок Дністер, Прут, Черемош, Сирет, Стрий, Вишня (Львівська, Івано-Франківська, Чернівецька області) [1].

Унаслідок глобальної зміни клімату та її регіонального прояву почастишали випадки виникнення небезпечних геологічних явищ природного характеру, зокрема зсувів, на території майже 200 міст та тисяч сільських населених пунктів у всіх регіонах України. У районах активної господарської діяльності (Прикарпаття, Крим, Донбас, Одеська, Дніпропетровська, Хмельницька та інші промислові міські агломерації) зафіксовано 10 тис. зсувів, а на території України понад 20 тис. зсувів [2].

Різноманітність інженерно-геологічних умов України обумовлена особливостями структурно-геологічної будови, зонально-кліматичними, геоморфологічними, гідрогеологічними та сейсмічними характеристиками. Разом з техногенними чинниками це визначає площі розповсюдження ЕГП і явищ, а також пов'язаних з ними змін довкілля. Небезпека значно зростає у місцях розташування об'єктів, що створюють сприятливі умови для активізації процесів та виникнення надзвичайних ситуацій техногенного походження.

Небезпека зсувів полягає в тому, що величезні маси ґрунту, раптово зміщуючись, можуть призвести до руйнування будівель та споруд, залізничних і шосейних доріг, мостів та великих жертв серед населення. Масштаби катастрофи залежать від ступеня забудови та заселення території, а також від величини зсуву.

Головними природними чинниками активізації зсувів є низка факторів, пріоритетність впливу яких визначається для конкретних умов. Господарська діяльність виступає фактором додаткового впливу на розвиток зсувного процесу у вигляді зовнішніх навантажень, підрізки схилів під час будівельних робіт, створення динамічних навантажень тощо.

Розвиток зсувного процесу викликає руйнування та деформації багатьох промислових, інженерних, житлових та громадських споруд. Сучасна активізація зсувів, що розвиваються на схилах різного генезису, часто супроводжується ерозією чи абразією, що є чинниками підсилення основного процесу.

Поширення та активізація ЕГП, що розвиваються під впливом природних чинників, тісно пов'язані з метеорологічними умовами – кількістю атмосферних опадів, їх розподілом по сезонам року, режимом випадання, температурними змінами у річному і багаторічному розрізі. Метеорологічні умови є одним з головних швидкозмінних чинників активізації ЕГП [3].

Станом на 2020 р. у межах Дніпропетровської області нараховується 382 зсувних ділянки, у тому числі у м. Дніпро – 133 зсуви, у м. Кам'янське – 22 зсуви, по районах області – 227 зсувів (табл. 2). Загальна площа складає 20,84 км². В активному стані перебувають 12 зсувних ділянок площею 0,438 км²; на забудованій території зафіксовано 165 проявів процесу, у зоні впливу яких знаходяться 167 об'єктів господарювання.

Території Верхньодніпровського, П'ятихатського та Криничанського районів в межах басейнів р.р. Омельник, Домоткань і Самоткань відрізняються максимальною зсувною інтенсивністю, що завдає значних економічних збитків.

Численні зсуви виникають на схилах долин малих річок, балок та ярів, а також на узбережжі Дніпродзержинського водосховища. Ці процеси взаємопов'язані з активною яружно-балковою ерозією водотоків (опливини, зсув-потоки), а також з інтенсивною абразійною діяльністю хвиль Дніпродзержинського водосховища (зсуви-обвали).

У межах м. Дніпро і м. Кам'янське проявляється вплив техногенних факторів на виникнення та розвиток зсувів. Головна причина їх активізації – перезволоження лесових ґрунтів поверхневими та підземними водами в результаті постійного або періодичного підйому підземних вод (після сніготанення, випадання опадів), неорганізоване скидання поверхневих вод (балки Шамишина, Біла), посилення донної ерозії за рахунок скидання промислових і побутових стоків (балки Баранникова, Аптекарьська, Червоноповстанська). Переважають в'язко-пластичні зсуви і зсув-обвали. За геологічними даними деякі глибокі зсуви, що захоплюють червоно-бурі та строкаті глини є тектонічно обумовленими. Вони зафіксовані як у м. Дніпро (балка Червоноповстанська – район інституту чорної металургії, балка Аптекарьська – біля агрегатного заводу), так і у м. Кам'янське (правий схил балки Шамишина – район житлового масиву “Черьомушки”).

Висновки. Екзогенні геологічні процеси є невід'ємною частиною надзвичайних ситуацій природного та техногенного походження, які завдають шкоди екологічній та техногенній безпеці, як Дніпропетровського регіону, так і держави в цілому. Поєднання інженерно-технічних заходів цивільного захисту та організаційних заходів дозволить підвищити рівень готовності до природних надзвичайних ситуацій, знизити ризик їх виникнення, а отже і зменшити витрати на ліквідацію наслідків.

Список використаних джерел

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році [Електронний ресурс] / Міністерство екології та природних ресурсів України ; за ред. О. І. Бондаря [та ін.]. – Київ: Грінв Д.С., 2016. – 350 с.
2. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на території України за даними моніторингу ЕГП / М-во охорони навколишнього природного середовища України, Держ. геол. служба, Держ. інформ. геол. фонд України . – Київ: ДНВП «Геоінформ України», 2017. – Вип. XIV. – 100 с.
3. Інформаційний портал Карти України [Орографічна карта України], режим доступу: <http://geomap.land.kiev.ua/orographic.html>

УДК 628

Тимошук В.В., Рясенчук С.О., студенти гр. 35 М

Науковий керівник: д. т. н., проф. Вамболь С.О.

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка, м. Харків, Україна

ОЦІНКА ЗБИТКУ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ВУГЛЕВОДНЯМИ ВИПАРОВУВАННЯМ НАФТОПРОДУКТІВ З ПОВЕРХНІ ВОД

Забруднення нафтопродуктами є одним з основних факторів, що формують несприятливий стан природних вод, і має негативний вплив на довкілля. При цьому слід враховувати не тільки забруднення гідросфери, а також враховувати забруднення атмосфери вуглеводнями під час випаровування нафтопродуктів з поверхні забруднених вод

Пропонується оцінку збитків проводити за наступною методикою. Розрахунок шкоди навколишньому природному середовищу від викидів вуглеводнів нафти в атмосферу при аварійних розливах виконується за формулою:

$$Y_{KA} = 5K_{\text{інд}} \cdot \Pi_A \cdot M_B, \quad (1)$$

де $K_{\text{інд}} = 1,024$ – коефіцієнт індексації; Π_A – ставка плати за забруднення атмосфери вуглеводнями нафти в межах встановленого ліміту, дол. США/т; M_B – маса вуглеводнів яка, випарувалася з водної поверхні, кг.

Цей збиток розраховується як плата за викид забруднюючих речовин в межах встановленого ліміту застосуванням підвищуючого коефіцієнта 5. Ставка плати за забруднення атмосфери вуглеводнями нафти в межах встановленого ліміту Π_A обчислюється формулою:

$$\Pi_B = H_{\text{ба}} \cdot K_{\text{за}}, \quad (2)$$

де $H_{\text{ба}}$ – базовий норматив плати за скидання нафтопродуктів в межах допустимих нормативів; $K_{\text{за}} = 1,02$ – коефіцієнт екологічної ситуації й екологічної значимості стану атмосфери. Базовий норматив плати $H_{\text{ба}}$ приймається згідно табл. 1.

Таблиця 1 – Базові нормативи плати за викид в атмосферу забруднюючих речовин

Найменування забруднюючих шкідливих речовин	Норматив плати за викид 1 кг забруднюючих речовин, грн.
	в межах допустимих нормативів скидів
Летючі, низькомолекулярні вуглеводні (пари рідкого пального, бензинів тощо)	260000

Маса вуглеводнів, що випарувалися в атмосферу з поверхні водного об'єкта, покритого нафтою, визначається за формулою

$$M_B = q_{\text{п}} \cdot M_y \cdot 10^{-6}, \quad (3)$$

де $q_{\text{п}}$ – питома величина викидів; M_y – маса нафти, яка приймається для розрахунку плати за забруднення водного об'єкта при аваріях на водних об'єктах.

Питома величина викидів $q_{\text{п}}$ приймається згідно з табл. 2 залежно від густини нафти ρ , середньої температури поверхні випаровування t_B , товщини шару нафти на поверхні води, тривалості процесу випаровування вільної нафти з поверхні землі T .

Таблиця 2 – Питома величина викидів вуглеводнів в атмосферу з поверхні нафти г/м²

Тривалість випаровування, год	Товщина шару нафти, м					
	0,001	0,005	0,01	0,05	0,1	0,2
до 6	96	236	344	820	1185	1710
16	158	407	606	1497	2192	3198
18	201	538	813	2066	3058	4501
24	233	641	979	2550	3811	5663
30	257	723	1116	2968	4472	6695
36	276	792	1231	3332	5057	7621
42	292	849	1328	3652	5577	8457
48	304	897	1412	3936	6044	9215
60	325	975	1550	4416	6846	10536
72	339	1036	1657	4806	7511	11650
84	351	1083	1743	5130	8070	12601
96	360	1122	1814	5404	8548	13423
108	368	1154	1874	5637	8960	14141
120	374	1181	1924	5839	9320	14773
132	379	1204	1967	6015	9636	15334
144	383	1224	2004	6170	9917	15834
156	387	1241	2037	6308	10168	16284
168	391	1257	2066	6431	10393	16691
180	394	1271	2092	6542	10596	17060

Середня температура поверхні випаровування визначається формулою

$$t_{\text{ПВ}} = 0,5(t_{\text{В}} + t_{\text{ПОВ}}), \quad (4)$$

де $t_{\text{В}} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – температура води, $^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{ПОВ}} = -4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – температура повітря, $^{\circ}\text{C}$.

Товщину шару, який плаває на водній поверхні нафти визначають як:

$$B = \frac{M_y}{F} \rho, \quad (5)$$

де $\rho = 0,850 \text{ т/м}^2$ – густина нафтопродукту; F – площа нафтової плями на поверхні води.

Тривалість процесу випаровування нафти, яка плаває на водній поверхні розраховують

як

$$T = T_{\text{ЗВ}} - T_{\text{ПВ}}, \quad (6)$$

де $T_{\text{ЗВ}}$ – час закінчення робіт з ліквідації нафтового забруднення; $T_{\text{ПВ}}$ – час початку впливу на нафтову пляму.

Наведена методика дає змогу визначити збитки завдані водному об'єкту від аварійного розливу нафти і нафтопродуктів.

Таким чином, запропоновані індекси мають широке коло застосування в сфері моніторингу поверхневих водойм.

Перелік послань:

1. Ефективність заходів з охорони навколишнього природного середовища [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pidruchniki.com/1059012338886/rps/efektivnist_zahodiv_ohoroni_navkolishnogo_prirodnogo_seredovischa.

УДК 504.4

Новікова Т.В., ст. гр.101м-19з-1**Юрченко А.А., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища**

НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ АЗС НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Екологічні збитки виробничої діяльності АЗС проявляються безпосередньо у багатьох явищах: забруднення ґрунту, води, атмосфери, що веде до значного погіршення здоров'я населення, сприяє зниженню якості і скороченню життя. За оцінками Агентства з охорони навколишнього середовища, вплив токсичних речовин, що забруднюють повітря, щорічно викликає 1700-2700 різновидів ракової хвороби. В останні роки спостерігається тенденція зростання ракових захворювань, лейкемії, хвороби органів дихання, астми, різних видів алергії, серцево-судинних захворювань, хвороби печінки, жовчного міхура, органів чуття. Особливо тривожний показник – дитяча смертність.

Саме токсичну дію на живі організми надають сполуки важких металів, серед них найбільш небезпечний свинець, що накопичується в радіусі 100-200 м від дороги.

Негативний вплив автозаправних станцій на навколишнє середовище, в порівнянні з іншими сховищами нафтопродуктів, проявляється в більшій мірі. Це пов'язано з тим, що, з одного боку, викиди відбуваються з джерел висотою 2-3 м від поверхні землі, а з іншого - переважна кількість АЗС розміщується в населених пунктах з високою щільністю забудови і значною концентрацією автотранспорту.

Основними негативними екологічними аспектами експлуатації АЗС є: забруднення повітря, що вноситься за рахунок випаровування палива; забруднення води, що вноситься за рахунок протікання палива, і його змив за рахунок атмосферних опадів, а також стоків, що утворюються після миття обладнання та території АЗС.

Основні заходи зі зменшення викидів забруднюючих речовин на АЗС: підтримка в повній технічній справності резервуарів, технологічного обладнання і трубопроводів, забезпечення їх герметичності; підтримання технічної справності дихальних клапанів, своєчасне проведення їх технічного обслуговування і відповідних регулювань; забезпечення герметичності зливних і вимірювальних приладів, люків оглядових та зливних колодязів, в тому числі і при проведенні операцій зливу нафтопродуктів в процесі їх зберігання; здійснення зливу нафтопродуктів з автоцистерн тільки із застосуванням герметичних муфт (на автоцистерні та резервуарі АЗС); недопущення переливів і розливів нафтопродуктів при заповненні резервуарів і заправці автотранспорту; обладнання резервуарів АЗС та паливороздавальних колонок системами (установками) уловлювання (відведення), рекуперації парів бензину; підтримання у справному стані лічильно-дозуючих пристроїв, пристроїв для запобігання переливу, систем забезпечення герметичності процесу зливу, систем автоматизованого вимірювання кількості нафтопродуктів, які зливаються в одиницях маси (обсягу), а також пристрої трубопроводу після закінчення операції зливу.

При постійному зростанні парку автомобільних засобів боротьба з втратами нафтопродуктів є одним з актуальних напрямків.

Роботи в цьому напрямку ведуться в усьому світі і дають певні результати. Одним з напрямків зниження негативного впливу автотранспорту та діяльності АЗС є посилення нормативів на шкідливі викиди при роботі двигуна, що може бути досягнуто за рахунок якісної зміни палива.

УДК 628

Тимошук В.В., Рясенчук С.О., студенти гр. 35 М**Науковий керівник: д. т. н., проф. Вамболь С.О.**

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім.Петра Василенка

ОЦІНКА ЗБИТКУ, ЩО ПІДЛЯГАЄ КОМПЕНСАЦІЇ ДОВКІЛЛЮ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОЮ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Ефективне забезпечення охорони довкілля в агропромислових регіонах є однією з проблем сьогодення. Сучасний екологічний стан навколишнього середовища має бути стабілізований, а природоохоронні заходи повинні спрямовуватись на підвищення рівня соціально-економічного розвитку країни. Сталий соціально-економічний розвиток означає таке функціонування господарського комплексу, коли одночасно задовольняються зростаючі матеріальні і духовні потреби населення, забезпечується раціональне та екологічно безпечне господарювання і високоефективне збалансоване використання природних ресурсів, створюються сприятливі умови для здоров'я людини, збереження і відтворення навколишнього природного середовища та природно-ресурсного потенціалу суспільного виробництва.

На шляху до сталого розвитку потребують розв'язання найгостріші екологічні проблеми, зокрема:

- зменшення техногенно-антропогенного тиску на довкілля області;
- відновлення природного середовища регіону;
- забезпечення екологічно безпечних умов життєдіяльності населення.

Для стабілізації екологічного стану навколишнього середовища та зменшення техногенного навантаження на території необхідно здійснити заходи за такими основними напрямками: охорона поверхневих і підземних вод; охорона повітря; охорона земельних ресурсів; відновлення та збереження зелених насаджень, лісових ресурсів; недопущення забруднення довкілля побутовими та токсичними відходами; впровадження сучасного обладнання для спостереження за станом довкілля; розвиток та розширення територій природно-заповідного фонду; відтворення і охорона рибних запасів та біоресурсів; природоохоронна, просвітницька та виховна діяльність.

Для вирішення цього питання необхідно проводити природоохоронні заходи, в тому числі і охорони природних вод. При цьому слід враховувати і збитки для навколишнього природного від забруднення нафтопродуктами водних об'єктів.

Пропонується оцінку збитків проводити за наступною методикою. Розрахунок збитків для навколишнього природного середовища від забруднення водних об'єктів нафтою при аварійних розливах виконується за формулою [1]:

$$У_{КВ} = 5K_i \cdot П_{В} \cdot М_{У}, \quad (1)$$

де K_i – коефіцієнт інфляції, приймаємо рівним [2]; $П_{В}$ – ставка плати за забруднення поверхневого шару водного об'єкта однією тонною розчиненої і емульгованої нафти в межах встановленого ліміту, грн.; $М_{У}$ – маса нафти, яка приймається для розрахунку плати за забруднення водного об'єкта при аваріях на водних об'єктах.

На сьогодні діють ставки базових нормативів плати за скиди забруднювальних речовин у поверхневі, територіальні і внутрішні морські води та у підземні горизонти. Розмір платежів за скиди забруднювальних речовин у поверхневі води, територіальні та внутрішні морські води, а також підземні горизонти визначають за формулою:

$$P_B = \sum_{i=1}^n (H_{6i} M_{Лi} + K_{П} H_{6i} M_{П}) K_T \cdot K_{ИД}, \quad (2)$$

де H_{6i} – базовий норматив плати за скидання 1 т i -ї забруднювальної речовини в межах ліміту, грн/т; $M_{Лi} = 300$ т – маса річного скиду i -ї забруднювальної речовини в межах ліміту; $K_{П}$ – коефіцієнт кратності плати за понадлімітні скиди забруднювальних речовин; $M_{П}$ – маса понадлімітного річного скиду i -ї забруднювальної речовини, т; K_T – регіональний (басейновий) коефіцієнт, що враховує територіальні екологічні особливості, а також еколого-економічні умови функціонування водного господарства; $K_{ИД} = 1,024$ – коефіцієнт індексації [2]; n – кількість видів забруднювальної речовини.

Базові нормативи плати за скидання i -ї забруднювальної речовини у поверхневі води, територіальні та внутрішні морські води, а також підземні горизонти (H_{6i}) встановлюються на підставі гранично допустимої концентрації їх, відносної агресивності та оцінки економічного збитку від шкідливої дії і затверджуються Міністерством екології України за погодженням з Міністерством економіки та Міністерством фінансів України.

Значення показника $M_{Лi}$ приймається рівним річному обсягу скиду i -ї забруднювальної речовини в межах ліміту, а показника $M_{П}$ – річному обсягу понадлімітного скиду (фактичний скид мінус ліміт).

Ліміти скидів забруднювальних речовин визначаються для підприємств з урахуванням гранично допустимих обсягів скидів по кожному інгредієнту і доводяться до них як тимчасово погоджені величини скидів забруднювальних речовин по кожному інгредієнту в тоннах за рік.

Таблиця 1 – Базові нормативи плати за скидання забруднюючих речовин у поверхневі і підземні водні об'єкти [3]

№ п/п	Найменування забруднюючих шкідливих речовин	Норматив плати за скидання 1 т забруднюючих речовин, грн.
		в межах допустимих нормативів скидів
1	Нафта і нафтопродукти	9474,05

Таблиця 2 – Регіональний (басейновий) коефіцієнт, що враховує територіальні екологічні особливості, а також еколого-економічні умови функціонування водного господарства [4]

Бассейны морей и рек	Кoeffициент
Бассейн річки Дніпро	2,5

Література

1. Методика определения ущерба кружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gostrf.com/normadata/1/4293836/4293836449.htm>.

2. Державне агентство водних ресурсів України (офіційний сайт) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://davr.gov.ua/plata-za-orendu-vodnih-obyektiv>.

3. Ставки податку за скиди окремих забруднюючих речовин у водні об'єкти (п. 245.1 ПКУ) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sfs.gov.ua/nk/rozdil-viii--ekologichniy-poda/>.

4. Ефективність заходів з охорони навколишнього природного середовища [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pidruchniki.com/1059012338886/rps/efektivnist_zahodiv_ohoroni_navkolishnogo_prirodnogo_seredovischa.

УДК 628

Проневич Е.Ю., Есина Ю.В., студенти гр. 35 М**Науковий керівник: д. т. н., проф. Вамболь С.О., к.т.н., доцент Черепньов А.І.,**

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка

АНАЛІЗ ВПЛИВУ РАКЕТНО-КОСМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА НАВКОЛИШНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Найбільш значущим фактором екологічного впливу на атмосферне повітря є викид багатокомпонентних домішок при роботі рухової установки ракетноносія (РН). Сучасні РН мають комп'ютеризовану систему керування, оснащені доскональними двигунами, іноді багаторазового використання, але є вкрай неефективним засобом транспорту. Ракетні двигуни застосовують токсичні компоненти палива з великою масою витрати, високою температурою, ефектами догорання газів в атмосфері.

Зараз актуальності набули питання, пов'язані із запобіганням шкідливому забрудненню космосу, а також земного середовища внаслідок доставки наземної речовини. Принцип свободи дослідження та використання космічного простору та небесних тіл не дозволяє одним державам діяти на збитки іншим державам.

Договір 1967 р. встановлює, що при "дослідженні та використанні космічного простору, включаючи Місяць та інші небесні тіла, держави-учасники Договору здійснюють вивчення та дослідження космічного простору, включаючи Місяць та інші небесні тіла, з певним врахуванням відповідних інтересів всіх інших держав-учасників Угоди.

Держави-учасники Угоди здійснюють вивчення та дослідження космічного простору, включаючи Місяць та інші небесні тіла, таким чином, щоб уникати їх шкідливого забруднення, а також несприятливих змін земного середовища, внаслідок доставки позаземної речовини, із цією метою, у випадку необхідності, вживають відповідних заходів" (ст. IX). Забруднення космосу можна розглядати як частину більш загальної проблеми експериментів в космосі, з потенційно шкідливими наслідками. Заходи міжнародно-правового характеру покликані запобігти можливості таких шкідливих наслідків. Поняття забруднення космосу охоплює як його засмічення, так і зараження.

На орбітах навколо Землі обертається біля 3 тисяч космічних об'єктів. Більшість з них вже виконали свої завдання і не представляють ніякої наукової цінності. З метою запобігання подібному забрудненню космосу слід визнати бажаним скорочення до мінімуму кількості космічних об'єктів, які втратили наукове та практичне значення, але продовжують рух по орбіті навколо Землі. Такого скорочення можна було б добитися шляхом домовленості стосовно видалення таких "мертвих" об'єктів із космосу. Сюди ж слід віднести і питання про припинення радіопередач з борту космічних об'єктів після виконання ними свого призначення.

Забруднення космосу загрожує не лише ризиком зіткнення (який ще довго буде, вірогідно, мінімальним), але і радіоперешкодами (які вже є нагальною проблемою). Спостереження за космічними об'єктами, які відслужили свою службу, може згодом стати непосильним тягарем для наземних станцій спостереження.

Проблема запобігання забрудненню космосу включає в себе проблему запобігання радіоактивному, біологічному та хімічному забрудненню космосу. Важливе значення в цьому плані має заборона розміщення ядерної зброї в космосі, яка була встановлена в 1967 р. Угодою.

За умов суворого дотримання державами цієї Угоди небезпека зараження космосу радіоактивними продуктами буде значно зменшена.

І сама космічна діяльність, і міжнародна охорона довкілля є перш за все областями

міжнародного співробітництва і регулюються як принципами та нормами загального міжнародного права, так і, відповідно, міжнародного космічного права та нової галузі міжнародного права, яка стосується регулювання співробітництва держав з охорони навколишнього середовища.

Метою роботи є встановлення основних чинників негативного впливу ракетно-космічної діяльності (РКД) на атмосферне повітря та озоновий шар Землі.

Величезна кількість пального і окислювача витрачається на подолання щільних шарів атмосфери і розгін до космічної швидкості. В середньому корисне навантаження становить лише 3,5-3,7% від власної маси сучасних носіїв; така ефективність абсолютно незадовільна. Основну частку стартової маси займає паливо. Як приклад: РН «Союз» важить 315 тонн і виводить на орбіту корисний вантаж близько 6 тонн.

Вплив РКД має багатофакторний характер і необхідно виділити найбільш значущі. Результати оцінки внеску в обсяг забруднення навколишнього середовища в процесі виконання РН свого завдання: 1) підготовка до пуску - 10%; 2) пуск – 20%; 3) активна частина польоту – 40%; 4) пасивна частина польоту – 10%; 5) на орбіті – 20%.

Перші два етапу відносяться до території космодромів, де як правило існують спеціально розроблені організаційні та технічні заходи безпеки, спеціально навчений особовий склад, що знижує кількість людей, у яких виникає загроза порушенню нормальних умов життєдіяльності, нанесенню шкоди здоров'ю або ризик загибелі.

Крім того, з часом значно зросла надійність РН космічного призначення. На третьому етапі активна робота двигунів здійснюється на протязі 08 хв. 43 секунд для РН «Союз» та приблизно 09 хв. 48 секунд для РН «Протон-М», та за цей час вони досягають відповідно висот 229 та 151 км й проходять через озоновий шар атмосфери.

Компоненти ракетного палива (зокрема, для рідинного двигуна) є сильнодіючими токсичними речовинами першого і другого класів небезпеки: несиметричний диметилгідразин, азотна кислота, аміни, тетраоксид азоту, гідразин, монометилгідразин та інші. Основними шкідливими факторами, що впливають на стан навколишнього середовища при пусках РН, є великі викиди продуктів згоряння при старті в приземному шарі атмосфери (тропосфери), зменшення концентрації озону в стратосфері і вільних електронів в іоносфері. На сьогодні відсутні реальні технічні рішення які дозволяють створити абсолютно екологічне ракетне паливо або запропонувати альтернативу РН.

Для зменшення навантаження на атмосферне повітря та озоновий шар Землі можна запропонувати наступний підхід. При здійсненні космічних пусків необхідна взаємна координація між космічними країнами. Знаючи продукти згоряння конкретного виду палива і реакцію на них компонентів озонового шару можна одержати математичне вираження, що дозволяє визначати об'єм області і процентний розподіл зменшення озону в регіоні пусків РН.

УДК 504.06

Бондзюк Д.В., вихованець ДВ МАН України, учень 10-го класу

Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ "Дніпровська політехніка"

Комунальний навчальний заклад "Хіміко-екологічний ліцей" ДОР, м. Дніпро, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ В М.ДНІПРО З МЕТОЮ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

Актуальність роботи визначається тим, що існує гостра і нагальна задача оцінки викидів шкідливих речовин продуктів згоряння ДВЗ автомобілів для всіх сучасних міст, в тому числі і м. Дніпро, пов'язана зі неконтрольованим зростанням кількості автомобілів. Для розробки ефективних способів вирішення проблеми регулювання транспортних потоків в населених пунктах необхідно дослідити комплексні характеристики транспортних потоків. Тому необхідна можливість застосування такої методики оцінки екологічної ситуації на будь-якій змодельованій ділянці руху, яка буде спиратися на статистичні дані про швидкості і склад потоку та вирішувати дану задачу.

Метою наукової роботи є розробка і реалізація методики, яка б удосконалювала пропускну здатність вулично-дорожньої мережі, щоб зменшити забруднення атмосферного повітря м. Дніпро автомобільним транспортом.

Задачі дослідження:

- проаналізувати вплив транспортних потоків на стан атмосферного повітря м. Дніпра;
- визначити інтенсивність руху автомобілів на моніторингових ділянках;
- запропонувати шляхи зменшення негативного впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище.
- виконати прогнозування ефективності запропонованих моделей для оптимізації транспортних потоків та зменшення негативного впливу автомобільного транспорту на екологічний стан м. Дніпро.

Проведено натурне дослідження транспортного потоку при пасивному методі спостереження. Отримано та усереднено статистичні дані кількості автомобілів. Натурне обстеження структури і динаміки автотранспортних потоків було проведено на прикладі різних перехресть на території м. Дніпро. В результаті накопичено дані про кількісний потік машин і середні швидкості їх переміщення в різний добовий період, що слугували основою для калібрування моделі і подальшого використання в розрахунках.

Оптимізовано пропускну здатність перехрестя на основі трьох варіантів розрахунків реальних замірів параметрів транспортного потоку за допомогою імітаційної моделі. Оптимізація проводилася шляхом перебірки варіантів режимів роботи світлофора та вибору найбільш вдалого. В результаті досліджень було розроблено та запропоновано режим роботи світлофорів, який зменшував би час простою в середньому для кожного автомобіля на розглянутому перехресті на 10,04 % від існуючого.

Дані дослідження є дуже важливим інструментом, адже отримані параметри часу очікування транспортних засобів на перехрестях дають достатньо визначене представлення про вплив забруднюючих речовин на навколишнє середовище та втрат, які провокують затори в економічному плані.

Виявлено, що цілеспрямоване управління транспортними потоками в районах з інтенсивним автомобільним рухом та забезпечення постійної швидкості, оптимальної для міських умов – 50 км/год. забезпечить максимальну пропускну здатність транспортної мережі та зменшить кількість викидів забруднюючих речовин. Оптимізація роботи світлофорів у місті за розробленою моделлю дозволить зменшити час простою автомобілів та навантаження на довкілля.

УДК 504.06

Опілат К.О., студентка, гр.101м-19з-1П**Науковий керівник: Риженко С.А., д.м.н., професор кафедри екології та ТЗНС
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна**

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПИЛОПОДІБНИХ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Проблема відходів в Україні набуває все більшого значення. Застарілі енергоємні технології та обладнання продовжують забруднювати навколишній простір. Екологічні штрафи зростають, але це не стимулює підприємства приймати кардинальні рішення щодо запобігання небажаних викидів, тому що при цьому необхідно вкладати великі кошти. Неефективне використання ресурсів та енергоносіїв ускладнює випуск конкурентоспроможної високорентабельної продукції і, відповідно, посилює соціально-економічні проблеми.

З трьох основних факторів впливу на природне середовище – пило-газових викидів, стічних вод і твердих відходів – останні є найбільш стабільними джерелами забруднення. Пилі (димові) викиди завдяки величезній ємності атмосфери, вітру та атмосферних опадів швидко розсіюються. Стічні води (після очищення з тією чи іншою повнотою), змішуючись і розбавляючись природними водами, під впливом течії, сонячної радіації, водних мікроорганізмів також порівняно швидко набувають властивості природних вод. Тверді ж відходи, складовані на поверхні і в надрах, протягом тривалого часу практично не міняють свого стану. Атмосферні опади, вимиваючи з масивів полігонів і звалищ токсичні речовини, забруднюють підземні і поверхневі води і ґрунти, а також негативно впливають на біоту.

Відомо, що при видобутку корисних копалин до 93% вилученої гірничої маси йде у відходи. При подальшій обробці сировини ще 5% йдуть у відходи. Таким чином, використовуваний людиною корисний продукт складає всього 2% від загальної маси сировини, що добувається, решта 98% – це виробничі відходи, які в багатьох країнах утилізуються у вельми малому ступені. Останнє відноситься і до України, де рівень утилізації твердих промислових та побутових відходів становить від 1 до 12% (рідко 20%) від їх утворення. Відходи складаються в поверхневих сховищах і накопичуються в шламонакопичувачах, териконах, золовідвалах і т.д., загальна площа яких перевищує вже 180 тис. га часто потенційно родючих або орних і пасовищних земель.

Якщо до твердим відходів віднести відходи, близькі до них за консистенцією (напівсухі шламоподібні відходи), то їх в Україні накопичено понад 25 млрд. тонн (у тому числі, досить токсичних). У підсумку, модуль техногенного навантаження на одиницю площі України становить понад 42 тис. т/км, що в 6,5 разів перевищує аналогічний показник для США (у цій країні, як і в інших розвинених країнах, ступінь утилізації твердих промислових відходів досягає 65–85 % від їх утворення). Основну масу твердих виробничих відходів «виробляють» підприємства металургійної, енергетичної, будівельної, хімічної, машинобудівної галузей промисловості. З цих відходів значну частину представляють токсичні відходи 1–3-го класів небезпеки (3–4 млн. т щорічно). Із – 2800 врахованих звалищ (полігонів) відходів в Україні більш ніж 1000 містять токсичні їх форми. У 300 з них вміст токсичних компонентів в 50 і більше разів перевищує ГДК. На порядок вище кількість «точкових» об'єктів складування токсичних відходів, де вони знаходяться переважно поза належного контролю.

На підприємствах металургійної промисловості щорічно утворюється близько 20–30 млн. тон шлаків доменного, сталеплавильного і феросплавного виробництва, до яких відносяться марганецьвмісні шлаки, проте рівень використання шлаків в якості вторинних матеріальних ресурсів на сьогодні складає всього 10–15%. Всі види поводження з промисловими відходами, починаючи з їх збору та тимчасового зберігання на промисловому

підприємстві, транспортування та захоронення на полігоні, створюють серйозну екологічну небезпеку. Для зберігання відходів відчужуються величезні площі земельних угідь, в тому числі сотні тисяч гектарів земель, придатних для сільськогосподарського використання. Транспортування та складування металургійних відходів відволікають значні кошти від основного виробництва. Розрив між прогресуючим накопиченням відходів і рівнем їх утилізації загрожує поглибленням екологічної кризи і загостренням економічної ситуації. Накопичення техногенних відходів, особливо у промислово розвинених регіонах спричиняє значний негативний вплив на навколишнє середовище. Тому виникає необхідність у науково обґрунтованих рекомендаціях щодо зменшення техногенного забруднення навколишнього середовища, викликаного впливом відходів металургійних виробництв.

Виробництво феросиліцію супроводжується утворенням значної кількості пило-газових викидів в атмосферу, що містять кремнезем в тонкодисперсному вигляді (менше 50 мкм). Тому, утилізація твердих відходів, безсумнівно підвищила б ефективність виробництва феросиліцію. Сухий пил газоочистки (мікрокремнезем) є одним з малореалізуємих відходів і поставляється товарним продуктом, в основному, для підприємств будівельної індустрії. Відомо його застосування у виробництві вогнетривів, для виробництва рідкого скла (за мокрим способом) і для отримання полімерів.

Були проведені лабораторні дослідження токсичності пилоподібних відходів за допомогою методів біоіндикації. В результаті експерименту встановлено, що більшість досліджуваних зразків має токсичні властивості. Саме тому, необхідним є розробка шляхів їх подальшої утилізації для зменшення об'ємів цих відходів, а також додаткового отримання корисних вторинних ресурсів. Слід відмітити, що використання відходів у якості вторинної сировини дозволить зменшити об'єми зайнятих територій, частково усунути проблему їх пиління, і це зменшить їх негативний вплив на прилеглі території та здоров'я населення.

УДК 504.06

Мішко А.М., студентка гр.183м-19з-1 ГФ**Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., професор, завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища
НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна****ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД АЕРОПОРТІВ**

Аеропорти відграють ключову роль в забезпеченні швидкого переміщення пасажирів та вантажів на значні відстані та є важливою частиною транспортної системи України. Для забезпечення ефективного функціонування аеропортів вони включають аеродром, аеровокзал, різні наземні споруди, відповідну інфраструктуру, кваліфікований персонал, а також необхідне сучасне обладнання [1, 2]. Діяльність аеропортів супроводжується комплексним впливом на компоненти навколишнього середовища, а саме забруднення атмосферного повітря вихлопними газами від повітряних суден та техніки, утворенням стічних вод в результаті миття літаків, обробки злітних смуг засобами від обледеніння, а також є джерелами шумового й електромагнітного забруднення [3-6].

На території Міжнародного аеропорту «Бориспіль» існує дві системи дощової каналізації закритого типу з одним випуском у річку Іква.

Перша система включає зливоприймачі та злилові мережі від частини території штучної злітно-посадкової смуги, акумулюючу ємність та насосну станцію поверхневих стоків. Водовідведення вирішено у двох напрямках:

- частина стоку з витратою 310 л/с із південної території льотної зони самопливом поступає в магістральний колектор та далі по відповідному колектору скидається на очисні споруди;

- інша частина стоку з витратою 1000 л/с із північної та центральної частини льотної зони №1 самопливом скидається до акумулюючої ємності об'ємом ($V=21130 \text{ м}^3$), звідки за допомогою насосної станції, в період між дощами перекачується в магістральний колектор та далі скидається на очисні споруди. Також з ґрунтової частини льотної зони №1 (сама низка точка рельєфу) збираються поверхневі стоки в акумулюючу ємність об'ємом ($V=720 \text{ м}^3$). По мірі наповнення ємності стоки перекачуються до акумулюючої ємності об'ємом ($V=21130 \text{ м}^3$) льотної зони №1.

Друга система поверхневих стоків включає в себе систему приймання та транспортування поверхневих стоків від штучної злітно-посадкової смуги і службово-технічної території. Для зменшення максимальних витрат зворотних вод, які надходять до магістрального колектору, на службово-технічній території аеропорту існують дві регулюючі ємності:

- регулюючий басейн об'ємом $V=54000 \text{ м}^3$, що приймає стоки зі сторони аеровокзалу, перону «М» та централізованої заправки літаків (ЦЗС);

- басейн-випаровувач об'ємом $V=2000 \text{ м}^3$ є транзитна ємність, що приймає стоки від ангару АТБ.

Також до колектору аеропорту передбачено скид дощових та снігових вод, що формуються на території ТОВ «БФ Сервіс». Перед скидом у колектор води відстюються на локальних очисних спорудах та проходять очищення в біоставку - накопичувачу. З 2010 року скид зворотних вод в колектор ДП МА «Бориспіль» не відбувався та у відповідності до інформації ТОВ «БФ Сервіс» у наступні три роки не планується.

Дощові стічні води з території аеропорту по існуючому самопливному магістральному колектору діаметром 1000 мм поступають на очисні споруди, які мають дві секції розділені нафтовловлюючою стінкою.

Очисні споруди мають дві секції, розділені нафтоуловлюючою стінкою. Механічна очистка зворотних вод відбувається за допомогою відстоювання та поглинання нафтопродуктів та їх природної аерації. Враховуючи специфіку підприємства, а саме відведення поверхневого стоку з території, яка може бути забрудненою нафтопродуктами, значну роль у механічному очищенні стічних вод даного випуску мають нафтоуловлювачі, Нафтовловлювачі аналогічні відстійникам, але мають засоби для видалення маслянистих часток, які спливають на поверхню, а також поглинання цих часток за допомогою коагуляції. Спочатку стоки попадають в секцію відстою, де відбувається механічна очистка. Можливі маслянисті забруднення та нафтопродукти спливають на поверхню і затримуються нафтоуловлюючою стінкою, яка обладнана нафтовідвідною трубою, з наступним відводом нафтопродуктів у нафтозбиральну ємність. Після відстою та збору нафтопродуктів стічні води випуску №1 потрапляють в секцію додаткової аерації. Після проходження очистки зворотні води випуску №1 надходять у р. Іква (табл. 1) [7-10].

Таблиця 1 – Розрахунок допустимої концентрації у контрольному створі Випуск №1 (р.Іква)

Назва інгредієнта	Фактична концентрація, мг/дм ³	Очікувана розрахункова концентрація у контрольному створі, мг/дм ³	Гранично допустима концентрація, мг/дм ³	Фонові концентрації, мг/дм ³	Допустима розрахункова концентрація в контрольному створі, мг/дм ³
Завислі речовини	12,0	10,7	12,0	20,9	10,7
Мінералізація	290	283	290	308,8	283
ХСК	25,2	22,8	25,2	35,5	22,8
БСК ₅	5,67	4,26	5,67	6,90	4,26
Сульфати	27,1	26,9	27,1	35,8	26,9
Хлориди	33,5	31,0	33,5	45,3	31,0
Азот амонійний	0,66	0,57	0,66	0,92	0,57
Нітрити	0,07	0,07	0,07	0,10	0,07
Нітрати	0,63	0,58	0,63	1,61	0,58
Фосфати	0,16	0,13	0,16	0,37	0,13
Залізо загальне	0,22	0,15	0,22	0,40	0,15
Нафтопродукти	0,12	0,06	0,12	0,20	0,06

В основу розрахунку ставилися дві задачі:

- послідовний (по створах) розрахунок ГДС, коли ГДС визначається для двох випусків, які знаходяться один навпроти іншого та контрольні створи, яких розташовані на відстані 50 м від скиду (став без назви).

- зворотні води, що поступають з ДП МА «Бориспіль» у контрольному створі р.Іква повинні дотримуватися норм якості води при оптимальному розподілі допустимих для скиду мас речовин з урахуванням асимілюючої спроможності водного об'єкту та кратністю розбавлення (відстань від скиду №1 до КС водного об'єкту 600+100=700 м) 600 м – довжина каналу.

Параметр t визначається за формулою:

$$t = L / (V * 86400) = 0,01$$

Розрахунок середніх значень концентрацій забруднюючих речовин у воді Става без назви та р. Іква для розрахунку ГДС проводився за результатами лабораторних досліджень.

Отримані величини ГДС відповідають усім екологічним вимогам, у контрольному створі дотримується якість води, з урахуванням асимілюючої спроможності водойми, та не перевищуються нормативи, що встановлені для водойми комунально-побутового використання та фонових значень Става без назви та водного об'єкту рибогосподарського призначення р. Іква.

Перелік посилань

1. . Запорожець В.В., Шматко М.П. Аеропорт: організація, технологія, безпека. – К.: Дніпро, 2002. – 168 с.
2. Офіційні екологічні дані «Міжнародний аеропорт «Бориспіль» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kbp.aero/ekologiya/>
3. Ененков В.Г. Защита окружающей среды при авиатранспортных процессах. – 2-е изд. – М.: Транспорт, 1986. – 198 с.
4. Маджд С. М. Дослідження екологічного стану зони аеропорту в результаті забрудненості нафтопродуктами ґрунту та водних об'єктів / С.М. Маджд, Г.М. Франчук // Вісн. НАУ. – 2005. – № 4. – С. 141–143.
5. Франчук Г.М. Багатофакторний аналіз токсичності ґрунту на територіях поблизу аеропорту / Г.М. Франчук, В.А. Гроза, С.М. Маджд // Вісник Національного авіаційного університету. – 2012. – Том 50. – № 1 – С. 196-201
6. Шаманський, С. Й. Енергоефективна та екологічно безпечна технологія стабілізації осадів стічних вод авіапідприємств [Текст] / С.Й. Шаманський, С.В. Бойченко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2015. – Т. 5, № 8 (77). – С. 39–45. doi: 10.15587/1729-4061.2015.52264
7. Сидоров, Ю.І. Локальні очисні споруди [Текст] / Ю.І. Сидоров // Біотехнологія. – 2011. – Т. 4, № 3. – С. 18-28.
8. Караушев А.В. и др. Практические рекомендации по расчету разбавления сточных вод в реках, водосховищах и водохранилищах. – Л.: Изд-во ГГИ, 1973.
9. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика (Под ред. В.Н.Самохина). – М.:Стройиздат, 1981.
10. Лапшев Н.Н. Расчеты выпусков сточных вод. – М.: Стройиздат, 1977.

УДК 504.03

Чижова А.І., студентка групи НЗ- 17-1/9

**Науковий керівник: Бочка Л.Ф., викладач циклової комісії гео-екологічних дисциплін.
Кам'янський державний енергетичний технікум, м. Кам'янське, Україна**

ВПЛИВ ПАНДЕМІЇ НА ЗДОРОВ'Я ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ: ПРОБЛЕМИ І НАСЛІДКИ

Актуальність дослідження: актуальність роботи полягає в тому, щоб на практиці проаналізувати і порівняти можливі наслідки стану здоров'я здобувачів освіти при дистанційному навчанні.

Об'єкт дослідження: можливі наслідки стану здоров'я здобувачів освіти навчальних закладів вищої перед фахової освіти.

Предмет дослідження: вплив пандемії на здоров'я здобувачів освіти.

Мета дослідження: аналіз впливу пандемії на здоров'я здобувача освіти.

Завдання:

1. Проаналізувати законодавчу базу щодо права людини на здобуття освіти.
2. Визначити відношення здобувача освіти до дистанційного навчання.
3. Проаналізувати можливі наслідки стану здоров'я здобувачів освіти.

Основна частина. Освіта є одним з основних прав людини, що закріплене у 26 статті Декларації прав людини, Конституції України та галузевих законах. Четверта ціль сталого розвитку ООН до 2030 року, виконання якої здійснює також і Україна, передбачає «забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх».

Стаття 53 Конституції України та Закон України «Про Освіту» гарантують загальний доступ до освіти незалежно від місця проживання дитини, соціального походження, стану здоров'я, мови спілкування та інших факторів. Право на освіту в Україні реалізується переважно через публічні (державні і комунальні) заклади освіти. Частка приватних коливається залежно від рівня освіти, однак значущу роль відіграє лише у позашкільній та вищій освіті.

Закон про «Фахову передвищу освіту» Стаття 3. Право на фахову передвищу освіту.

1. Кожен має право на якісну та доступну фахову передвищу освіту. Право на фахову передвищу освіту включає право на здобуття фахової передвищої освіти упродовж всього життя, право на доступність фахової передвищої освіти, право на безоплатну фахову передвищу освіту у випадках і порядку, визначених законом.

На початку карантину навесні 2020 року всі заклади освіти перейшли на дистанційне навчання, наше життя змінилося.

У Кам'янському державному енергетичному технікумі серед здобувачів освіти було проведено анкетування, щодо дистанційного навчання, в якому брали участь майже 200 осіб (на графіку приведено діаграми однієї групи, що відображає загальну картину дослідження).

В основному всі здобувачі освіти висловились позитивно, щодо дистанційного навчання.

Позитивний момент дистанційного навчання: не потрібно раніше вставати, витратити кошти на проїзд та їжу.

Негативний момент: живе спілкування з однолітками, робота за комп'ютером 6-8 годин.

Проблемою впливу комп'ютера на стан здоров'я користувачів науковці всього світу почали цікавитися ще на початку використання комп'ютерної техніки.

На початку 90-х рр. ХХ століття з'являлися публікації про те, що інтенсивна і тривала робота за комп'ютером є причиною виникнення ряду патологічних станів.

Зокрема, як зазначають фахівці з Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ)

серед користувачів комп'ютерів, частіше, ніж в інших групах працюючих, трапляються такі захворювання, як передчасна стомлюваність, погіршення зору, м'язові і головні болі, психічні й нервові розлади, хвороби серцево-судинної системи, онкологічні захворювання та ін.

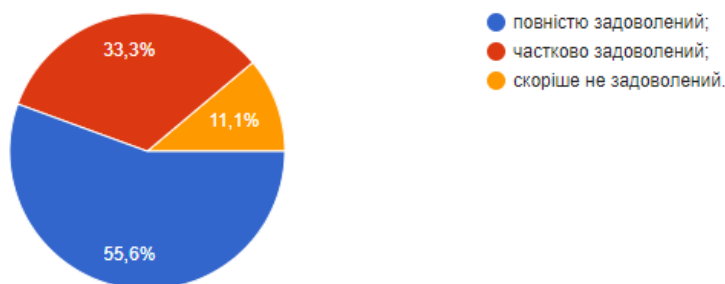
1. Використання яких можливостей цифрового (дистанційного навчання) Ви вважаєте найбільш вагомим?

9 ответов



2. Наскільки Ви задоволені технологіями дистанційного навчання, які застосовуються у технікумі?

9 ответов



Саме тому, робота з комп'ютерами у багатьох країнах віднесена до списку шкідливих і небезпечних, а захворювання, що виникають при роботі з комп'ютерами, розглядаються в усьому світі як професійні.

Правила безпеки роботи за персональним комп'ютером:

1. Кожного дня потрібно виконувати вологе прибирання та кожної години провітрювати приміщення.

2. Після кожного заняття рекомендовано робити десяти хвилинну перерву.

3. Потрібно слідкувати за станом екрану монітора: він має бути чистим, без плям та пилу.

4. Потрібно слідкувати за чистотою окулярів – комп'ютерних чи звичайних.

5. Слідкуйте за поставою: ноги твердо стоять на підлозі чи на спеціальній підставці; стегна розташовані під прямим кутом до тулуба, а гомілки – під прямим кутом до стегон, сидіти потрібно прямо або злегка нахилившись вперед; пальці рук знаходяться на рівні зап'ястків або трохи нижче – у такому положенні вони найбільш рухливі;

6. Якщо є можливість, міняйте вид діяльності, якою займаєтеся протягом дня.

7. У процесі роботи рекомендується періодично (приблизно раз на 20-30 хвилин) переводити погляд з екрану на найбільш віддалений предмет у кімнаті, а ще краще – на віддалений об'єкт за вікном.

8. Якщо з'явилося відчуття втоми, напруження, сонливості, тяжкості в очах, потрібно припинити роботу та хоча б трохи відпочити або виконати руханку 5-7 хвилин.

Висновок:

- Проаналізували законодавчу базу щодо права людини на здобуття освіти;
- Проаналізували відношення здобувача освіти до дистанційного навчання;
- Проаналізували можливі наслідки стану здоров'я здобувачів освіти;
- Надали рекомендації щодо безпеки роботи за комп'ютером

Перелік посилань

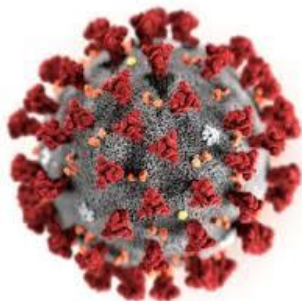
1. <https://pon.org.ua/novyny/7840-yak-covid-19-mozhe-zmni-ostvu-maybutnh-pokoln.html>
2. <https://zakon.rada.gov.ua/go/2745-19>
3. <http://www.buskeradio.in.ua/vpliv-komp-yutera-na-zdorov-ya-ditini-poradi-dlya-batkiv/>
4. <http://naukajournal.org/index.php/naukajournal/article/download/77/95>
5. http://dspace.pdpu.edu.ua/bitstream/123456789/437/1/%D0%A7%D0%B5%D0%B1%D1%8B%D0%BA%D0%B8%D0%BD2015_3.pdf

УДК 504.03

Герасименко О.С., ст. гр.029-20-1

Науковий керівник: Шамрай М.В., викладач – методист
ДНЗ «Дніпровський транспортно-економічний коледж»

ВІРУСИ – ЗНАЙОМІ НЕЗНАЙОМЦІ



U.S. Center For Disease Control (Courtesy Image)

Ми проаналізували наукові джерела щодо вірусів, їх походження, будови, проникнення до організмів, їх роль в еволюції для того, щоб усвідомити всю загрозу, бути більш обізнаним і захистити своє життя, бо теперішня пандемія Covid-19 - лише одна з нескінченної низки смертельних атак вірусів.

Вірус (лат. Virus – отрута) – неклітинний інфекційний агент, який може відтворюватися лише всередині живих клітин. Вивченням вірусів займається наука вірусологія, розділ мікробіології. Віруси вражають всі типи організмів, від рослин і тварин до бактерій і архей, вони виявлені майже в кожній екосистемі на Землі і є найчисельнішою біологічною формою.

У 1898 року Мартін Беєрінк відкрив вірус тютюнової мозаїки, який у 1892 описав Дмитро Івановський. За цей час було детально описано понад 6 тисяч видів вірусів, вважають, що їх існує понад 100 мільйонів.

На сьогодні не існує єдиної точки зору щодо походження вірусів. Нині багато фахівців визнають віруси стародавніми організмами, що з'явилися, імовірно, ще до поділу клітинного життя на три домени. Це відкриття дозволило сучасним вірусологам переглянути і переоцінити три класичні гіпотези: регресивна, гіпотеза клітинного походження,

гіпотеза коєволюції .

В процесі еволюції людина не тільки розвивається, а й створює собі і навколишньому середовищу нові, в тому числі поки невідомі, біологічні загрози. До таких загроз належать нові штами вірусів, наприклад, коронавіруси тварин (кажанів, мавп, свиней, верблюдів, куниць), які в результаті мутацій набувають здатність передаватися від тварин до людини, а потім і від людини до людини. В результаті такі віруси викликають цілий ряд захворювань – від поширеної застуди до важкого гострого респіраторного синдрому.

Вперше коронавірусні інфекції були виявлені у 60-х роках 20 сторіччя і спочатку вважалися відносно нешкідливими респіраторними інфекціями людини. Однак XXI століття ознаменовано спалахом трьох нових штамів вірусних інфекцій, таких як: SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2. Збудники даних вірусів були виявлені в африканських кішок-цивент, одnogорбих верблюдів і кажанів. SARS-CoV (ВГРС) – важкий гострий респіраторний синдром, спалах якого сталася в 2002 року. Вірус був виявлений у провінції Гуандун, Китай, а потім поширився на більш ніж 30 країн. Було зареєстровано 8096 випадків в усьому світі з 774 смертельними наслідками. MERS-CoV – близькосхідний респіраторний синдром, перше повідомлення про який з'явилося у 2012 року в Саудівській Аравії. Було зареєстровано 2494 випадки, 858 смертей. В цілому інфекція охопила близько 27 країн.

SARS-CoV-2 (2019 nCoV) - новий коронавірус 2019, виявлений наприкінці грудня 2019 року на території Китаю, в місті Ухань. 30 січня ВООЗ визнала спалах нового коронавіруса надзвичайною ситуацією у сфері охорони здоров'я, що має міжнародне значення, а 11 лютого 2020 року захворювання отримало назву нової коронавірусної пневмонії – COVID-2019 (офіційна назва вірусу SARS-CoV-2). В цілому пандемія охопила 204 країни. Поточна статистика по коронавірусу на 19.11.2020 у всьому світі (в Україні): всього інфіковано 56 620 183 (813306) смертельні випадки 1 355 875 (13588), видужали 39 415 064 (418581), наразі хворіють 15 849 244 (306 662) і ця сумна статистика з кожним днем продовжує змінюватися.

Науково доведено, що геном нововиявленого штаму вірусу на 75-79% збігається з геномом SARS-CoV, а патогістологічні дослідження показали значну схожість між SARS-CoV-2 і MERS-CoV і свідчать про високий рівень пригнічення клітинного імунітету. В процесі філогенезу вірус зазнає значних мутацій. На даний момент зафіксовано п'ять видів і понад 100 підвидів вірусу. На даному етапі однозначно можна сказати, що новий збудник SARS-CoV-2, що викликає небезпечне захворювання COVID-2019 став одним із наймасштабніших в історії XXI століття.

На боротьбу з пандемією залучені величезні ресурси, над створенням вакцини працює велика кількість вчених в різних країнах.

Загалом у світі 11 вакцин проходять третю стадію клінічних досліджень. Нещодавно в Україні представили перші результати досліджень української вакцини від COVID-2019.

«Ми знаємо так мало, тому, що наука переважно вивчає патогени, тобто збудників хвороб. Без вірусів світ, який ми знаємо, припинив би існування.» (М.Руссінк).

Невідомо вченим і те, який саме відсоток серед усіх вірусів є небезпечний для людини.

«Якщо дивитися на великі числа, то статистично відсоток небезпечних вірусів наближається до нуля. Майже всі існуючі віруси не хвороботворні для нас. Якби віруси несподіванно зникли, конкурентноспроможні види процвітали б на шкоду іншим. Ми швидко втратили б біорізноманіття на планеті, у нас залишилося б кілька видів, які б захопили все.» (К. Саттл).

Віруси є важливим природним засобом перенесення генів між різними видами, що викликає генетичне різноманіття і направляє еволюцію. Вважають, що віруси відіграли центральну роль у ранній еволюції, ще до розбіжності бактерій, архей і еукаріотів.

Віруси й донині є одним з найбільших живих сховищ недослідженого генетичного різноманіття на Землі

Але багато функцій вірусів залишаються невідомими. Віруси допоможуть нам створити наступне покоління терапевтичних засобів. Зрештою, що більше ми знатимемо про віруси, і не лише патогенні, то краще зможемо застосовувати їх на користь собі. Крім того, розуміння вірусного різноманіття допоможе нам глибше усвідомити, як функціонує наша планета, її екосистеми та наші тіла.

Людству необхідно визнати, що забезпечення біологічної безпеки має стати одним з найважливіших напрямків зміцнення глобальної системи безпеки. Біологічні загрози виникають все частіше і протиставити їм можливо тільки розум, знання і волю людини.

Відповідальне ставлення до власного здоров'я, професійна компетентність лікарів, спрямованість державної системи на комплексне підвищення якості життя людини, все це може забезпечити можливість контролю поширенням нових форм інфекційних захворювань.

УДК 504.3.054:504.064.36

Козаревич С.В., студент гр. 101М-19з-1

Науковий керівник: Бучавий Ю.В., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

ЗНИЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРИ СПАЛЮВАННІ ВУГЛЕПОЛІГНІНОВИХ БРИКЕТІВ ІЗ ВІДХОДІВ КУКУРУДЗЯНОЇ ПАТОКИ

В останні часи у зв'язку із підвищенням цін на вуглеводне паливо, зокрема природний газ, вугілля чи мазут для вироблення теплової або електричної енергії все частіше використовують відходи деревообробної та сільськогосподарської промисловості у вигляді паливних брикетів. Такий підхід має явні переваги – з одного боку утилізуються органічні відходи за зберігання яких підприємство має витратити власні кошти й водночас отримується безкоштовна енергія.

Порівняльна характеристика теплотворної здатності різних видів палива наведена в таблиці 1 [1].

Таблиця 1 – Теплова здатність різних видів палива

№	Вид палива	Теплотворна здатність, МДж/кг
1.	Дерево (тверда маса, волога)	10
2.	Дерево (тверда маса, суха)	12
3.	Буре вугілля	16
4.	Брикет з деревних відходів	18
5.	Чорне вугілля	20
6.	Природний газ	32

Як бачимо паливні брикети мають відносно високі теплові властивості (18 МДж/кг) у порівнянні із звичайною деревиною та бурим вугіллям. Після спалювання деревних гранул утворюється незначна кількість відходів (1-3%), які можуть використовуватися як добриво. У їх складі практично немає сірки.

Проте при спалюванні будь-якого органічного пального утворюються небезпечні забруднюючі речовини атмосферу, обсяги яких залежать як від видів палива так і від їх фізико-хімічних властивостей.

Таблиця 2 – Рівні викидів забруднюючих речовин в атмосферу при спалюванні різних видів палива

Вид палива	Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря без систем очищення, тонн на 1 тис. тонн палива				
	CO ₂	NO ₂	SO ₂	Тверді частинки	РАЗОМ
Природний газ	1,18	3,52	0,00	0,00	4,70
Древні брикети, пеллети	4,68	9,31	0,28	4,11	17,69
Деревина дров'яна	4,9	9,4	0,3	4,3	18,9
Тирса деревна	5,0	9,6	0,5	5,0	20,0
Древні відходи, обрізки	5,2	9,9	0,4	5,2	20,7
Швидкозростаюча деревина	4,8	9,5	0,0	8,4	22,7
Тріска, сучки, кора	5,6	11,4	0,8	13,4	31,3
Мазут	5,20	5,20	35,30	0,30	45,90
Брикет торф'яний	8,04	26,81	3,00	13,02	50,87
Кам'яне вугілля	9,58	63,56	9,20	65,32	147,66

З таблиці видно, що деревне паливо менш небезпечно, з точки зору забруднення атмосфери, у порівнянні з торфом, мазутом та вугіллям, оскільки має невисокі показники викидів парникових газів, насамперед CO₂. Таким чином використання деревного палива в якості енергоносія більш відповідає положенням Кіотського протоколу, що стосуються обмеження та скорочення викидів парникових газів.

Проте виникає необхідність в зниженні емісії оксидів сірки та азоту при спалюванні брикетів, оскільки саме вони є найбільш поширеними забруднюючими речовинами в атмосферному повітрі населених пунктів та становлять загрозу для здоров'я населення при перевищенні допустимих рівнів. Крім того, сьогодні деревині брикети використовуються у якості пального переважно в приватному господарстві або на котельних малої потужності. На практиці ж в таких випадках системи очищення газопилових викидів від котлів малої потужності або відсутні або є примітивними, розрахованими на утримання лише твердих речовин.

Сьогодні для скорочення обсягів викидів забруднюючих речовин на котлах малої потужності доцільно встановити компактні тарілчасті скрубери які призначені для очищення газоповітряних викидів від пилу і газових домішок а також охолодження газів. Існують моделі таких скрубєрів [2] які мають невеликі розміри (1,5-2 м у висоту при діаметрі корпусу 0,6 м) та відповідно низькі показники продуктивності очищення (від 200 л/год.) у порівнянні із промисловими скрубєрами. Натомість коефіцієнт очищення таких скрубєрів не відрізняється від промислових, і складає зазвичай не менше 95-98%. Що суттєво знижує небезпеку від викидів забруднюючих речовин.

Слід також зауважити, що обсяги викидів забруднюючих речовин при спалюванні деревного палива залежить не тільки від його виду і складу, але і від його вологості і коефіцієнта корисної дії котла. Особливо ефективно використовувати твердопаливні котли тривалого горіння, які мають високий ККД (до 95%) на низькі показники емісії оксиду вуглецю за рахунок повного згорання органічної сировини [3].

Таким чином, ефективне використання деревного палива безпосередньо залежить від його підготовки з урахуванням максимального видалення вологи. Даним вимогам в першу чергу відповідають деревне паливо у вигляді пеллет, брикетів та вугілля.

Отже основними заходами для зниження екологічної небезпеки при спалюванні брикетів є:

- скорочення обсягів викидів твердих речовин а також оксидів сірки та азоту за рахунок встановлення компактного газоочисного обладнання мокрого очищення;
- використання спеціальних твердопаливних котлів зі зниженими показниками емісії забруднюючих речовин;
- оцінка фізико-хімічних та радіоактивних властивостей відходів із яких виготовляються паливні брикети.

Таким чином, для зниження екологічної безпеки при спалюванні брикетів доцільно вживати цілу низку заходів, пов'язаними із скороченнями обсягів надходження забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Екологічні аспекти використання деревинних ресурсів. [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://bio.ukr.bio/ua/articles/3589/>
2. Скрубберы – аппараты для очистки газов.[Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://mrc.org.ua/sistemy-ochistki-gaza/216-skrubber-dlya-ochistki-gazov>
3. Белорусские твердотопливные котлы Холмова Zubr.[Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://kotel-zubr.com>

УДК 628

Проневич Е.Ю., Есина Ю.В., студенти гр. 35 М**Науковий керівник: д.т.н., проф. Вамболь С.О., к.т.н., доцент М.М. Кірієнко**

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка

ЕКОЛОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА З РОСЛИННИХ ТА ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ

Аналіз застосовуваних у виробництві способів сушіння показав, що суттєве скорочення термінів сушки деревини досягається за рахунок впровадження технічно складних сушильних установок та сучасних гнучких технологій. Виробництво паливних брикетів носить складний стохастичний характер, тому не може бути точно розраховане за допомогою простих формул тому потребує імітаційного моделювання.

Метою роботи є обґрунтування принципу побудови екологічних технологій та вибору раціональних режимів сушіння на основі оцінки енерговитрат виробництва.

Процес виробництва брикетів так само як і всі інші фізичні процеси, що відбуваються в матеріальному світі здійснюється в просторі і в часі. З простором пов'язана структура потоку, яка являє собою консервативну частину системи і змінюється вкрай повільно. Сюди слід віднести кількість позицій, кількість модулів на кожній позиції, кількість транспортних агрегатів, загальну компоновку елементів і зв'язку між ними. Аналіз літератури показує що особливу увагу необхідно приділити модулю формування брикета, який працює на основі електромагнітних технологій.

Основні переваги застосування НВЧ-енергії для сушіння деревини такі:

- 1) висока ступінь поглинання деревиною енергії електромагнітного поля;
- 2) можливість зі швидкістю світла підвести і виділити в одиниці об'єму деревини потужність, не доступна ні одному з традиційних способів підвода енергії;
- 3) здійснення безконтактного виборчого нагріву і отримання необхідного розподілу температур в деревині, в тому числі в режимі саморегульованого нагріву;
- 4) практично 100 % ККД перетворення НВЧ-енергії в теплову енергію;
- 5) можливість миттєвого регулювання теплового режиму.

Нашими дослідженнями встановлено, що максимальний технічний ККД, що впливає на теплоутворювальну здатність та руйнівну напругу при вигинанні, може бути отриманий при наступному співвідношенні компонентів, мас. відс. матеріал рослинного походження – 80; зв'язуюче – 18; тиксотропна добавка – 2.

Таким чином після аналізу електромагнітних технологій ми отримали гнучку електромагнітну технологію виготовлення брикету засновану на реалізації розігріву одночасно всього матеріалу «в об'ємі».

Виробництво брикетного палива проходить в наступній послідовності. В бункер засипають біоматеріал, відходи подрібненого поліетилену та шкіряний пил. По системі дозаторів матеріал подають в блок змішування, куди також потрапляє вода в розпиленому вигляді та в певній кількості. Біомаса зволожується і до неї пристає шкіряний пил і клаптики поліетилену в змішувачі. Суміш через шлюзову камеру запобігаючи витоку НВЧ енергії в навколишній простір вводиться в екструдер, та в камеру де під дією ЕМП проходить сушіння біомаси. Розплавлена суміш розтікається, перемішується між собою та формується в циліндричній насадці камери. Потім сформована маса через шлюзову камеру запобігаючи витоку НВЧ енергії в навколишній простір потрапляє в охолоджувач і за допомогою електричного ножа ріжеться на брикети.

УДК 504.06

Тимків Р., студент групи 1-ЕРО-19**Науковий керівник: Кулина С.Л., викладач-методист
ДВНЗ "Червоноградський гірничо-економічний коледж"**

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ДОВКІЛЛЯ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

За останніми даними, який склав журнал "Фокус" Львівська область опинилась на 9-му місці у рейтингу регіонів України за станом екології навколишнього природного середовища. Сусідні Івано-Франківська і Тернопільська області посіли в переліку, відповідно, 2 і 3 місця. Під час складання рейтингу видання використовувало відкриті дані Держстату, Мінекології та МОЗ. До 10 балів нараховувалось за стан повітря – чим менше викидів, тим вищий бал. Ще 10 балів нараховувалось за рівень створення відходів I-IV класів небезпеки – чим їх менше, тим вищий бал. Ще 10 балів регіон міг отримати за рівень викиду промисловістю забруднених вод. Ще по 10 балів нараховувалось за середню тривалість життя і за кількість виявлених онкозахворювань. І ще 10 балів нараховувались за динаміку змін – перспективи того, що в наступні роки екологія погіршиться. Загальний бал Львівщини в рейтингу – 44,3. Так, найкраща ситуація в області із створенням небезпечних відходів – Львівщина отримала 9,8 балів, отже, майже не продукує їх. Крім того, за невелику кількість викидів в атмосфері Львівщина має 8,4 бали, а за забруднення стічних вод – 7,5 балів.

Однак все це не свідчить про відсутність екологічних проблем на Львівщині. Їх – багато, в тому числі й таких, про які досить часто спеціалісти говорять в меншій мірі. Зокрема – це транскордонне забруднення довкілля; втрата корисних властивостей землі; антропогенні геологічні процеси; зниження природного рекреаційного потенціалу; зубожіння популяцій диких тварин; накопичення промислових і побутових відходів; після дія потужних у минулому забруднювачів; низька екологічна свідомість громадськості.

Як прикордонна область, Львівщина, разом з Волинню і Закарпаттям, першими в Україні приймають на себе транскордонні перенесення із Заходу забруднюючих атмосферу речовин і кислих опадів. необхідно зазначити, що значного забруднення атмосферного повітря відбувається в результаті підвищеного міжнародного транзиту автотранспорту, обертається для Львівщини додатковим забрудненням повітря вихлопними газами, аваріями на давно застарілих транскордонних нафто- і продуктопроводах, які призводять до забруднення ґрунтів і поверхневих вод, спробами нелегального ввезення з-за кордону відходи виробництва для небезпечної переробки та екологічно небезпечні технології. Щодо Львівщини, то знаходячись на вододілі Балтійського і Чорного морів, вона періодично забруднює води басейнів Західного Бугу, Вісли та Дністра. Внаслідок транскордонного переносу забруднень атмосфери у 2012-2014 рр. випадання оксидів сірки та азоту на територію України від західних джерел перевищував перенос з України на Захід приблизно в 2,6 рази і становив у середньому 737 тис. т/рік. Журнал „Acid Rain” (Швеція) регулярно повідомляє не тільки про випадання на територію України закислюючих речовин транскордонного походження, а й одночасно – про захворювання лісів за показником дефоліації (опадання голок) шпилькових дерев. За цим показником (52 %) Україна уже в 2016 році поступалася тільки Чеській Республіці (72 %). Слідом за Україною ішли Білорусь (40 %) і Польща (40 %). Найнижче в Європі захворювання лісів відзначено в Португалії (7 %) і Австрії (8 %). За темпами ж погіршення стану лісів Україна займає перше місце.

Найбільш родючі в області ґрунти (чорноземи і темно-сірі опідзолени, дерново-лучні) займають 39,9% всіх сільгоспугідь. У попередні роки порушено оптимальне екологічно-допустиме співвідношення площ ріллі, природних угідь, лісових і водних ресурсів, що призвело до максимально можливого залучення земель до використання. Як результат – за останнє 10-ліття ґрунти збідніли: вміст гумусу зменшився з 2,4 до 2,31%, у 2 рази

збільшилися площі змитих орних земель (їх частка становить 22,5% всієї ріллі) при щорічному їх зростанні на 8 тис. га. Землі Львівщини чи не найбільше в Україні здреновані недосконалою осушною, замість осушно-зрошувальної, меліорацією. Найтяжчих втрат від того зазнали водно-болотні угіддя, що особливо охороняються в усьому світі як найважливіші носії генофонду екосистем. Так, була знищена унікальна водно-болотна екосистема долини р. Солокії. Значна частина земель області незворотно потерпіла від гірничо-видобувної промисловості або зайнята її відходами. Згідно зі статистичними даними, на території Львівської області налічується понад 219 млн. тонн відходів, з них 36,886 тис. тонн відходів I-III класу небезпеки. На гірничо-хімічних підприємствах Львівщини, які припинили виробничу діяльність, накопичено близько 90 млн. тонн відходів збагачення сірчаної руди, понад 3 млн. т фосфогіпсу, 15 млн. тонн хвостів збагачення калійної солі. На території Червоноградського вугільного району накопичено понад 85 млн.м³ породних відвалів вугільних шахт, 14 млн. м³ крупних та 12 млн. м³ мілких фракцій хвостів збагачення. В золошлаковідвалах Добротвірської ТЕС накопичено понад 10 млн. тонн золи від спалювання вугілля. Вищеперераховані відходи гірничо-хімічних, вуглевидобувних підприємств та Добротвірської ТЕС відносяться до IV класу небезпеки. Велика кількість відходів нафтопереробки(близько 15 тис м³) знаходиться на території лісового масиву Борщовицького лісництва ДП «Львівський лісгосп».

Антропогенні геологічні процеси в межах Львівської області спровоковані, головним чином, розвинутою гірничодобувною діяльністю. На місці колишніх газових родовищ на Львівщині тепер існують найбільші у світі підземні сховища природного газу – метану, втрати якого за 30-40 років експлуатації корелюються за часом з виникненням локальних „озонових дір” у Східній Європі, про що вже говорило Українське телебачення у 1997 році. На вичерпаних родовищах сірки активізувалися карстові процеси, відбулося тривале закислення підземних і поверхневих вод у прикордонній зоні. Ці процеси на території Львівщини тривають, насамперед, внаслідок нераціональної експлуатації надр. Технологічно застаріла розробка родовищ цих копалин негативно впливає на довкілля регіону.

Усім відомо, що Львівщина славиться своїми рекреаційними та лікувальними природними ресурсами національного та міжнародного значення. Проте їхня охорона недостатня унаслідок низького рівня заповідності території і значної кількості дрібних об'єктів природно заповідного фонду, які фактично ніхто не охороняє. Навіть після створення національних парків „Яворівський”, „Сколівські Бескиди” і прикордонного Надсянського регіонального ландшафтного парку на Львівщині заповідано лише 5,2% території (в Івано-Франківській області – 13%, на Тернопільщині майже 9%, у Закарпатті – 10 %, а у колишньому Замайському воєводстві Польщі – близько 30%). Ліси, особливо гірські, – один із найпривабливіших факторів потенційного розвитку рекреаційного потенціалу на Львівщині. Але вікова, повнота і породна структура лісу порушена нераціональними рубками. В останньому десятиріччі, не без впливу кислотних опадів і внаслідок порушення лісогосподарських технологій, у горах почастишали всихання смерек, лісопатологія, руйнівні вітровали. Зокрема, збереження природного рекреаційного потенціалу Львівщини залежить від рівня заповідності території і ощадливого використання лісів. І це не весь перелік екологічних проблем, які потребують вирішення у Львівській області. Але, в будь-якому випадку, рейтинги, які проводяться без глибокого аналізу проблем області, а ж ніяк не вказують на відсутність екологічних проблем, які потребують обов'язкового вирішення вже сьогодні.

Перелік посилань

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. Міністерство екології та природних ресурсів України, 2017. URL:<https://menr.gov.ua/news/31768.html>

УДК 504.3.054:502.36

Павелко А.О., магістр гр. 101м-19-1**Науковий керівник: к. б. н., доц. Бучавий Ю.В.**

Національний ТУ "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМОКАТАЛІТИЧНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПИЛОГАЗОВИХ ВИКИДІВ КОТЕЛЬНИХ

Очищення промислових викидів - одне з найважливіших і актуальних напрямків сучасних досліджень в сфері охорони навколишнього середовища. Але варто зазначити, що проблема очищення промислових викидів активно обговорюється не тільки фахівцями галузі, але й громадськістю. Це викликано тим, що медициною доведено пряме негативний вплив забрудненої атмосфери на здоров'я людини на генетичному рівні, що також зачіпає й наступні покоління.

Одним з перспективних напрямків природоохоронної діяльності щодо захисту повітряного басейну від згубного впливу шкідливих, токсичних речовин, що містяться в відхідних промислових газах, є метод каталітичного очищення. Це сучасний і зручний метод знешкодження відпрацьованих газів, що містять аміак при якому відбувається утворення нешкідливих продуктів - азоту і води. Процес гетерогенних каталітичних реакцій має різні варіанти технічного здійснення, які визначають за вимогами технологічного процесу, забезпечення захисту апарату від програвав, особливо при значній екзотермічності реакції глибокого окислення аміаку при великих його концентраціях.

Термокаталітичне очищення газових викидів від газоподібних токсичних компонентів є одним з найбільш ефективних методів очищення, глибина знешкодження газових викидів якого часто досягає абсолютних значень. Поряд з високою ефективністю цей метод є витратним по капітальних вкладеннях і фінансових в експлуатації.

Високі екологічні вимоги до сучасних підприємствам щодо викидів токсичних речовин в навколишнє середовище змушують впроваджувати передові технології знешкодження токсичних компонентів з високою утилізацією енергоносіїв і використанням нетрадиційних і альтернативних джерел енергії.

Термічне спалювання забруднених газів може бути доцільним при незначних обсягах газів, що відходять або при високому потенціалі заводу в утилізації непридатної теплоти.

Токсичні органічні речовини, що утворюються в процесі коксохімічного виробництва, являють собою складну суміш з високим рівнем перевищення гранично допустимих концентрацій поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ), частина яких, включаючи бенз(а) пірен, має яскраво вираженими канцерогенними і мутагенними властивостями.

Основними напрямками знешкодження аналогічних викидів є методи електростатичного осадження, термічного і термокаталітичного окислення, а також адсорбційні методи [1-3].

Електростатичне осадження смолистих речовин представляється найпоширенішим способом знешкодження газів, що містять ЛОС. До переваг методу можна віднести його простоту, відносну дешевизну, простоту в обслуговуванні. Однак залишкова концентрація токсичних органічних речовин в викидаються в атмосферу очищених газах залишається значною, що не відповідає існуючим санітарним нормам.

Спосіб термокаталітичного знешкодження токсичних органічних сполук по всіма показниками є найбільш перспективним завдяки відносно низьким енергетичним витратам. Розробка сучасних вискоефективних каталізаторів, за допомогою яких можна досягти практично повного знешкодження органічних речовин при 350-450°C (у порівнянні з термічним дожигом, яке відбувається при температурах близько 1000°C), забезпечує високу ефективність знешкодження при більш низьких витратах.

Можливі такі варіанти зовнішньої утилізації теплоти: нагрів води для системи гарячого водопостачання; установка газо-газового теплообмінника для підігріву повітря, що йде на технологічні цілі або для систем повітряного опалення.

У випадках установки зовнішніх утилізаторів теплоти ефективність використання енергоносіїв може досягати 90%, що дозволяє експлуатувати систему газоочистки з низькими експлуатаційними витратами, що досягають (по паливної складовій) 1-2 м³ коксового газу на 1000 м³ газових викидів.

Каталітичні нейтралізатори застосовуються для знешкодження СО, летючих вуглеводнів, розчинників, які відпрацювали автомобільних газів. Ці способи застосовні для забруднювачів всіх агрегатних станів, але обмежені складом оброблюваного речовини. Термічній обробці з метою знешкодження можуть бути піддані лише речовини, молекули яких складаються з атомів вуглецю, водню і кисню. В іншому випадку установки продукти термічної обробки переходять в розряд джерел забруднення атмосфери, і нерідко - вкрай небезпечних [4].

Термічна нейтралізація (знешкодження) шкідливих домішок в багатьох випадках більш краща в порівнянні з очищенням методами адсорбції і абсорбції.

Відсутність шламового господарства, невеликі габарити очисних установок, простота їх обслуговування, високий рівень автоматизації, висока ефективність знешкодження при порівняно низькій вартості очищення і інші позитивні якості з'явилися причиною їх широкого поширення.

Слід зауважити, що термічна нейтралізація не використовується для знешкодження викидів забруднюючих речовин, що мають в своєму складі фосфор, галогени, сірку, метали та ін., тому що утворюються продукти реакції окислення за токсичністю в багато разів можуть перевищувати рівень токсичності забруднюючих речовин на вході в апарат.

Таким чином, при використанні зазначених апаратів для очищення пилогазових викидів на котельних потрібно провести аналіз палива, зокрема вугілля на вміст сірки та металів таких як ванадій, що зазвичай дуже часто присутні в деяких марках вугілля. Іншим способом використання термокatalітичних установок на котельних є комбінування їх із апаратами мокрого очищення – скрубєрів, які в свою чергу спроможні значно знизити концентрацію оксидів сірки та затримати важкі сполуки у водному розчині.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Спейшер В.А. Огневое обезвреживание промышленных газовых выбросов. — М. : Энергия, 1977.— 263 с.
2. Сигал И.Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива. — Л. : Недра, 1988. — 312 с.
3. Волох В.М., Ткалич Г.М., Звонова Н.И., Майков В.В. Технология термокatalитического обезвреживания токсичных органических соединений // Кокс и химия. — 2009. — Вып. 34. — С. 44–45.
4. Марченко Г.С., Макаренко В.А. Аппараты термокatalитической очистки газовых выбросов в коксовом производстве // Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2011. № 5.

УДК 504.45.058:535.342

Токмаков К.П. та Суворова Д.О., учні 9-го та 10-го класів**Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка»**

Комунальний навчальний заклад «Хіміко-екологічний ліцей» Дніпровської обласної ради, м. Дніпро, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ М. ДНІПРА

Україна відноситься до країн з найменшими в Європі запасами питної води та кількістю джерел водопостачання, а також має значні питомі норми водоспоживання, що перевищують аналогічні показники розвинутих країн у 2–3 рази. Основною причиною такої ситуації є те, що водні ресурси зазвичай розглядаються лише як ресурс для технологічних процесів промислового виробництва, вирощування сільськогосподарських культур, а також для скидання стічних вод. Така діяльність призвела до порушення рівноваги водних екосистем, вичерпання потенціалу водойм до самоочищення і відповідно погіршення якості питного водопостачання населення країни.

Внаслідок токсичного, мікробіологічного та біогенного забруднення відбувається погіршення екологічного стану поверхневих і підземних вод. Проблема стабільного функціонування водних екосистем різних рівнів забруднення характерна для всіх річкових басейнів України без винятку, оскільки на поточний момент практично не залишилось чистих водних об'єктів.

Погіршення екологічного стану поверхневих водних об'єктів в Україні щороку зростає, оскільки до поверхневих вод постійно скидається значна кількість недоочищених стічних вод. Високе техногенне навантаження, незадовільний стан систем життєзабезпечення, швидке зростання населення міст і потреба у розширенні території призвели до непридатності використання більшості поверхневих водних об'єктів. При цьому, найбільшого забруднення зазнають басейни річок Дніпро, Сіверський Донець, Дністер, Західний Буг та ін.

Централізованим водопостачанням охоплено близько 70% населення країни. Потреби 20% з них забезпечуються за рахунок підземних прісних вод, інші 80% отримують питну воду отриману з поверхневих водойм на зразок річки Дніпро. При цьому, практично усі водойми країни характеризуються як забруднені і брудні.

Саме тому метою дослідження є проаналізувати екологічний стан поверхневих водойм м. Дніпра та обґрунтувати заходи з його покращення.

Аналіз проблеми: більшість мешканців нашого міста після відпочинку на водних об'єктах дуже часто залишають після себе багато сміття, такого як: пластикові пляшки, папір, пакети, різні речі тощо. Період розкладання цього сміття становить понад 100 років, і це негативно впливає на стан водних ресурсів та умови існування гідробіонтів.

Згідно вимог чинного водоохоронного законодавства забороняється скидання у водні об'єкти відходів, сміття, неочищених виробничих та комунально-побутових стічних вод. При цьому, обов'язковим є реалізація заходів спрямованих на попередження негативних змін екологічного стану, як поверхневих так і підземних вод.

На відібраних ділянках берегової частини р. Дніпро ми провели аналіз рівня забруднення прибережних територій. В результаті досліджень виявлено досить високий рівень засмічення досліджуваних територій, що свідчить про низький рівень екологічної свідомості та недостатню поінформованість населення про шкоду, що завдає водним екосистемам викинуте в воду сміття. Саме тому, виникає потреба в проведенні роз'яснювальної роботи, а також організації заходів з прибирання та очищення прибережних територій від сміття.

УДК 504.06

Ільченко Б.Ю., студент гр.101м-19-1**Науковий керівник: Юрченко А.А., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС**
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВУГІЛЬНОЇ ШАХТИ

Інтенсивний розвиток вугільної промисловості в Україні поряд з позитивним ефектом призводить до небажаних наслідків. В вугледобувних регіонах однією з найважливіших проблем на сьогоднішній день є охорона поверхневих і підземних вод від забруднення шахтними водами.

Розкриття і експлуатація вугільних родовищ пов'язана з безперервним відкачуванням води, що потрапляє в гірничі виробки. Як правило, ці води є високо мінералізованими, тобто характеризуються високим солевмістом. Ступінь впливу шахтних вод на водойми залежить від характеру вод, що скидаються та їх кількості. У більшості випадків постійне скидання призводить до зміни гідролого-гідрохімічного режиму річки. Найбільшого поширення на шахтах для відводу і відстоювання високо-мінералізованих вод отримали ставки-накопичувачі, розташовані в межах природних ландшафтів складає істотну загрозу для водних ресурсів.

Проблема скидання шахтних вод найбільш актуальна для регіонів з підвищеною концентрацією вугледобувних підприємств, що характерно і для басейну річки Самара в межах Західного Донбасу.

Розглянуту проблему можна вирішити шляхом регламентації обсягів скидання високомінералізованих шахтних вод в річку. Цей варіант скидання дозволить підтримувати мінімальний рівень забруднення при тому ж рівні технологічних навантажень.

Саме тому, метою роботи є обґрунтування напрямків підвищення ефективності очищення шахтних вод для умов шахти Дніпровська ПрАТ ДТЕК «Павлоградвугілля».

Шахтні води характеризуються різноманітністю видів впливу на основні компоненти біосфери – гідросферу, літосферу, техносферу, ґрунти, рослинний і тваринний світ.

Шахтні води дуже небезпечні тим, що, відрізняючись за хімічним складом від природних вод, привносять в навколишнє середовище незворотні зміни, погіршуючи якість води в природних водоймах, гідрологічний режим, родючість і властивості ґрунтів, затоплення значних територій.

В результаті видобутку вугілля відбуваються наступні зміни:

- забруднення підземних вод, зміна їх хімічного складу і властивостей;
- різноманітні надходження мінералізованих шахтних і забруднених стічних вод в поверхневі водні об'єкти;
- заболочування аграрно-освоєних земель і територій;
- обводнення ґрунтів, зниження їх родючості, і засолення профілю;
- зміна властивостей природного місця існування рослин і тварин і як наслідок, порушення їх життєвого циклу;
- підтоплення зон промислової та житлової забудови;
- зміщення і рух розмокших масивів гірських порід, і просідання денної поверхні;
- активне перенесення забруднюючих речовин в різні компоненти біосфери.

Комплекс підземних гірських порід на шахті «Дніпровська» не чинить безпосереднього впливу на стан вод по долині русла річки Самара, річкові води не потрапляють в підземні гірничі виробки. Підроблювані території не будуть затоплятися водами річки Самари за рахунок видалення південного кордону шахтного поля від річки на відстань до 4,5 км.

Разом з тим, експлуатація шахти «Дніпровська» завдає певний негативний вплив на

поверхневі і підземні води в районі її розташування. Поверхневі води забруднюються в основному шахтними водами, що скидаються послідовно в ставки-накопичувачі в балках Таранова і Свидовок і після їх освітлення в річку Самара.

Для підвищення ефективності очищення шахтних вод пропонується будівництво біоплато, що складається з наступних споруд:

- споруди механічної очистки для виробничих стічних вод;
- споруди фізико-хімічної очистки;
- фільтраційні блоки з вертикальним і горизонтальним рухом води;
- поверхневі блоки

Фітотехнології найбільш прийнятні як спосіб очищення (доочищення) стічних вод. Після механічного очищення концентрація забруднюючих домішок в стічних водах, які подаються в блоки біоплато, не повинна перевищувати по зважених речовинах 150 мг/дм^3 , за БСК₅ – 300 мг/дм^3 . За умови проходження води, що очищається через споруди біоплато протягом 10-12 діб забезпечується очищення води від завислих речовин до $5-10 \text{ мг/дм}^3$, за БСК₅ – до $2-3 \text{ мг/дм}^3$.

Схема очисних споруд, кількість, конструкція і розміри окремих елементів біоплато встановлюються за допомогою математичної моделі, виходячи з вимог до якості шахтних вод, які очищаються.

Залежно від гідрогеологічних умов місцевості блоки можуть додатково обладнуватися протифільтраційним екраном, який виключає можливість забруднення підземних вод. Споруди біоплато вдало вписуються в рельєф місцевості, становлять ніби частина ландшафту.

Комплекс очисних споруд "біоплато" складається з декількох блоків-секцій.

У першій блок-секції біоплато здійснюється накопичення та механічне очищення шахтних вод. Тут відбувається відстоювання суспензій і затримання плаваючих домішок.

Ця секція являє собою бетонну ємність, обладнану грубими сітками або ґратами на випуску в ставок, пандусами для заїзду асенізаційних машин, які здійснюють періодичну очистку відстійника, збірними пристроями для затримання плаваючих включень і патрубками для регулювання скидання освітленої води.

Друга блок-секція біоплато є інфільтраційний блок (іноді 2-3 блоки) з фільтрацією очищаються стоків через спеціально приготовлену піщано-гравійну або іншу фільтруючу загрузку.

Інфільтраційні блоки біоплато можуть бути двох видів:

- з горизонтальною фільтрацією стоків;
- з вертикальною фільтрацією стоків.

Третя блок-секція біоплато – земляна ємність, заповнена на висоту 0,6 м від дна рослинним ґрунтом, на поверхні якого висаджена вища водна рослинність. Рівень води в третьому блоці підтримується трохи вище рівня поверхні рослинного ґрунту. Очищення поверхневого стоку в цій блок-секції здійснюється як за рахунок фільтрації через зарості вищої водної рослинності, так і за рахунок контакту з мікроорганізмами на її стеблах і кореневій системі.

Комплекс очисних споруд біоплато цілий рік працює як саморегулююча система. Надходження шахтних вод з одного блоку споруд до іншого здійснюється самопливом.

Таким чином, одним з перспективних і альтернативних методів доочищення шахтних вод в сучасних економічних умовах є використання природних процесів самоочищення води, а саме застосування біоставків, засаджених вищими водними рослинами. Застосування ВВР для глибокої доочистки шахтних вод в біопрудах від біологічних, органічних і мінеральних забруднювачів є найбільш ефективною і економічно вигідною системою очищення. Результати техніко-економічних розрахунків і дані фізичних спостережень свідчать про значні переваги застосування біоставків з ВВР в технологічних схемах очищення шахтних вод вугледобувних підприємств.

УДК 628.4.045:658.567.1

Костенко Д.О., студент гр.183м-19-1**Науковий керівник: Кулікова Д.В., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС**
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ТЕХНІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ВІДХОДІВ СВИНЦЕВОЇ ПЛАВКИ ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ

В умовах сучасного розвитку технологій, а також враховуючи, що запаси корисних копалин у земній корі з кожним роком зменшуються, все більш актуальним стає питання про створення екологічно безпечної, технологічно ефективною і економічно вигідною схеми з переробки відходів, що містять свинець.

В даний час більшість підприємств свинцевої та акумуляторної промисловості стикається з проблемою розміщення та утилізації відпрацьованих матеріалів (шлаків). Основні труднощі полягають в тому, що відсутня універсальна база даних, що включає інформацію про обсяги, хімічний і гранулометричний склад відходів у місцях їхнього складування. Крім того, не приділяється належної уваги екологічним наслідкам розміщення відходів у навколишньому середовищі та їхньому негативному впливі на живі організми. Ці питання можна вирішувати тільки комплексно, створивши відповідні нормативні документи з інформацією про відходи, та удосконалити метод визначення ступеня небезпеки промислових відходів, що буде враховувати всі показники відходів.

Шлаки свинцевої плавки відносяться до твердих відходів, що містять важкі кольорові метали: мідь – до 1,5%, цинк – до 10%, свинець – до 4%.

Так, на підприємстві ТОВ «Укрсплав», що спеціалізується на переробці та утилізації акумуляторних батарей, на даний час накопичено 800 тонн шлаків шахтної печі, які зберігаються на території виробництва та не утилізуються.

Такі відходи, що містять кольорові метали, можуть бути залучені в подальшу переробку і використовуватися як вторинні матеріальні ресурси. Крім того, переробка відходів повинна бути комплексною, що виключає утворення вторинних не використовуваних відвалів, стоків, і вирішувати проблему ресурсозбереження.

Шлаки є одним з найбільш цінних вторинних матеріальних ресурсів. Для складування відходів та їхнього зберігання відчужені тисячі гектарів корисних земель, на транспортування шлаку до відвалів і їх утримання щороку витрачається велика кількість грошових коштів, забруднюється навколишнє середовище. Створення технології комплексної переробки шлаків свинцевої плавки визначається потенційною цінністю, як сировини для кольорової металургії, цементній промисловості, будівельної індустрії.

Головним завданням, що стоїть при переробці шлаків, є найбільш повне вилучення цінної фракції та її використання для повторного виробництва. Шлаки доцільно переробляти лише при комплексному добуванні з них цинку, свинцю і заліза з одночасною утилізацією силікатної частини.

Відповідно до діючих санітарних правил, шлаки свинцевої плавки в Україні відносяться до четвертого класу небезпеки. Проте за «Критеріями віднесення відходів ...» та за СП 2.1.7.1386-03 шлаки відносяться до другого класу небезпеки [1, 2]. Також є невідповідність між отриманими результатами та вітчизняними санітарними правилами ДСанПіН 2.2.7.029-99 (згідно з розрахунком відходи відносяться до III класу небезпеки).

Таким чином, виявлено розбіжності, що виникають при визначенні класу небезпеки шлаків свинцевої плавки, що призводять до заниження сум екологічного податку.

Враховуючи результати розрахунків класу небезпеки шлаків свинцевої плавки та проведення їхньої технічної інвентаризації встановлено, що найбільш оптимальним способом поводження з даним видом відходів в умовах ТОВ «Укрсплав» є такий метод як

електротермічна обробка шлаків, тому що на даний час це ефективний процес для переробки шлаків свинцевого виробництва з відвалів, що накопичилися за багато років. Технологічна схема електротермічної установки наведена на рис. 1 [3].

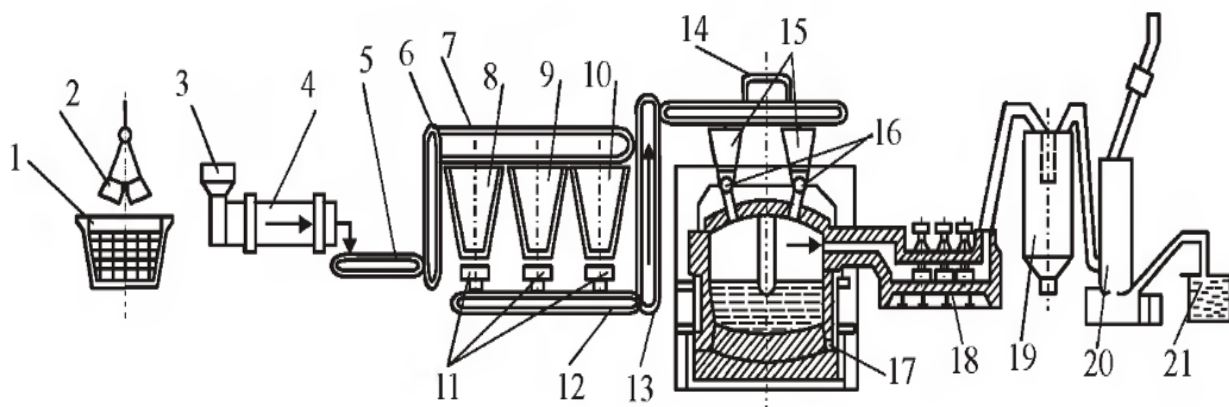


Рисунок 1 – Схема ланцюга апаратів електротермічної установки

1 – бункер приймальний гранульованого шлаку; 2 – грейфер; 3 – бункер печі трубчастої; 4 – піч трубчаста; 5 – транспортер стрічковий; 6 – елеватор шлаку; 7 – транспортер реверсивний стрічковий; 8 – бункер для шлаку; 9 – бункер для агломерату; 10 – бункер для коксу; 11 – дозатори вагові; 12 – транспортер збірний; 13 – елеватор шихти; 14 – візок розвантажувальний; 15 – бункери електропечі; 16 – завантажувальні пристрої; 17 – електропіч; 18 – конденсатор; 19 – пиловловлювач інерційний; 20 – скрубер мокрий; 21 – відстійник шлаковозгонів

Електротермічна обробка шлаків являє собою відновлювальний процес взаємодії розплаву з коксом, який перебуває на його поверхні. В результаті протікання окислювально-відновних процесів при 1250-1500°C відбувається відновлення цинку, пари перегонки (вельц-окисли) направляються в конденсатор, де цинк перетворюється в рідкий метал, що піддається ліквідації з подальшим рафінуванням або відливанням в чушки для відправки споживачам. Неконденсований в метал цинк уловлюється у вигляді пилу в пиловловлювачах. При температурі 1400 °C в печі ступінь відновлення цинку досягає 80%.

В результаті впровадження системи електротермічної переробки шлаків свинцевої плавки на ТОВ «Укрсплав», обсяг річного вилученого металевого цинку, як вторинної сировини, складе 33,3 т, а свинцю – 3,8 т/рік.

Запропоноване технічне рішення з утилізації шлаків, що містять свинець, дозволить суттєво скорити площі земель, відведені під складування цих відходів, і поліпшити санітарну обстановку, отримати продукт переробки – металевий цинк та свинець, що користується постійним попитом на ринку, створити нові робочі місця та покращити умови проживання населення. Крім того, впровадження запропонованої технології переробки шлаків дозволить зменшити розмір екологічного податку, які сплачує підприємство за складування шлаків свинцевої плавки та отримати прибуток за рахунок реалізації продуктів переробки.

Перелік посилань

1. Васильченко З.А., Ковалева В.И., Ляшенко А.В. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды. Методическое пособие. М.: Центр экологического контроля и анализа, 2003. 33 с.
2. Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления. СП 2.1.7.1386-03.
3. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления: Справочное издание. М.: "ИнтерметИнжиниринг", 2000. 496 с.

УДК 504.064

Браженко О.О., студент гр.101м-19-1**Науковий керівник: Юрченко А.А., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС**
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна**ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ ЗНИЖЕННЯ ПИЛОВИХ ВИКИДІВ ВЕНТИЛЯТОРА ГОЛОВНОГО ПРОВІТРЮВАННЯ ВУГІЛЬНОЇ ШАХТИ**

Екологічна ситуація, що склалася на території гірничодобувних регіонів, наближена до катастрофічної. Забруднення атмосфери, гідросфери, флори та фауни токсичними газами, пилом та іншими забруднювачами, що виділяються гірничими підприємствами, а також накопичення у дуже великих кількостях відходів гірничої породи, створює загрозу для здоров'я населення, завдає матеріальні збитки, негативно впливає на зміну природних умов в регіоні.

На території типової шахти розміщуються такі виробничі об'єкти та джерела викидів екологічно небезпечних речовин в атмосферу, а саме: котельня, кузня, акумуляторна вентилятор головного провітрювання (ВГП) шахти, що разом викидають пил вугілля, метан та інші забруднювачі у високих кількостях.

Значні викиди пилу формуються саме від стаціонарних джерел, зокрема, від вентилятора головного провітрювання шахти. При цьому особливу увагу приділяють вмісту у пилових частинках двоокису кремнію, тому що він є причиною силікозу. Встановлено, що всі породи, в яких розташовані вугільні пласти, містять двоокис кремнію в значних кількостях, що в значній мірі перевищує встановлену межу вмісту 10%. В жодному ж з вугільних пластів промислової потужності вміст двоокису кремнію не перевищує 10%. Таким чином, технологи мають забезпечити мінімальний вміст породи у добутій гірничій масі, що мінімізуватиме й вміст двоокису кремнію, як у добутій масі, так й у пилу, що викидається в атмосферу з ВГП.

Тому в кваліфікаційній роботі ставилося завдання оцінити пилові викиди вентилятора головного провітрювання, їх винос і розсіювання за межами санітарно-захисної зони (СЗЗ) шахти, а також розробити засоби для зменшення їх впливу на навколишнє середовище, зокрема, в шахтних умовах

Розрахунок пилового викиду ВГП та його розсіювання виконувався в умовах шахти „Степова” за стандартизованою методикою СОУ 10.00174125.004-2004. Був проведений розрахунок кількості речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (пилу), який викидає шахта в атмосферне повітря протягом року.

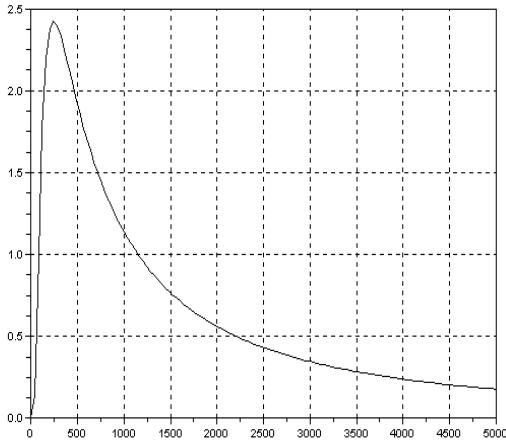
Валовий викид речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, що викидається в атмосферне повітря з підземних гірничих виробок вугільних шахт через j-тий ствол E_j , в тоннах за рік розраховувався за основною формулою, указаній в методиці:

$$E_j = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot q_{vj} \cdot D_{\phi} \cdot \left[(p_c + 0,28 \cdot K_1 \cdot q_{zp} \cdot A_n / q_{емк}) \cdot K_2 + 0,28 \cdot K_1 \cdot q_{zp} \cdot A_n \cdot q_n / q_{емк} \cdot q_{vj} \right]$$

За виконаними нами розрахунками викид пилу з ВГП сягає величини 14191 т/рік, тобто близько 675г/с. Причому, як показали виміри на борті дифузору вентилятора, в робочі зміни концентрація пилу перевищують 200 мг/м³ (при нормі не вище 50 мг/м³). При цьому необхідно відмітити, що в зв'язку з великими розмірами устя каналу ВГП (6 м на 6 м), розташованого на висоті 2,5 м концентрації пилових частинок вимірювались не в ядрі струменю, а на периферії на відстані близько 1,5 м від стінки. Тому отримані результати, як розрахунків, так і вимірів запиленості, дозволяють стверджувати про високі концентрації пилу у викидах з ВГП.

Запиленість викинутого ВГП повітря, яка спостерігається, зумовлена перш за все послідовним виносом в повітровидаючий ствол пилу з гірничих виробок діючих горизонтів. Цей винос пов'язаний з процесами осідання і підняття пилу по всій довжині гірничих

виробок. Винос пилу знижується повільно, тому перерва в одну ремонтну зміну, коли не працюють лави, проходка і скіповий підйом, досить помітно зменшує концентрацію пилу. Тому, середній рівень запиленості в усті вентилятора оцінений в межах 100-120 мг/м³.



Епюра концентрації у напрямку вітру при стійкій атмосфері на рівні 30м над землею поверхнею показано на рис.1

Рисунок 1 - Епюра концентрації у напрямку вітру

Як видно з епюри на границі СЗЗ шахти, що дорівнює 1000 м, концентрація пилу перевищує норму, встановлену для населених міст (0,15 мг/м³) приблизно в 5 разів.

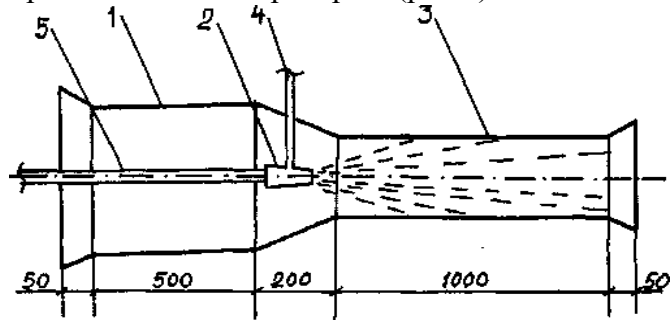
Для зменшення рівня забруднення повітряного басейну від пилових викидів ВГП запропоновано встановити на його виході пилоочисне устаткування - ежекційні пристрої для розбризкування води, для чого використовують стиснене повітря.

В якості водоповітряного ежектора було обрано схему пристрою з центральним робочим соплом, який передбачається використовувати і як елемент пневматичної форсунки, що диспергує воду.

Проведено визначення основних параметрів ежекційного пристрою (рис.2).

Рисунок 2 - Схема ежекторного пристрою з корпусом постійного перерізу:

1 - приймальна камера; 2 - форсунка; 3 - камера змішування; 4 - штуцер для води; 5 - дифузор; 6 - штуцер для стисненого повітря



Визначені основні параметри ежекційного пристрою. При цьому дальність розповсюдження крапельно-повітряної суміші, створеної ежекційним пристроєм, з врахуванням тільки швидкості вентиляційного струменю ВГП, яка дорівнює 10-12 м/с, досягне h=40-50м. (рис.3)

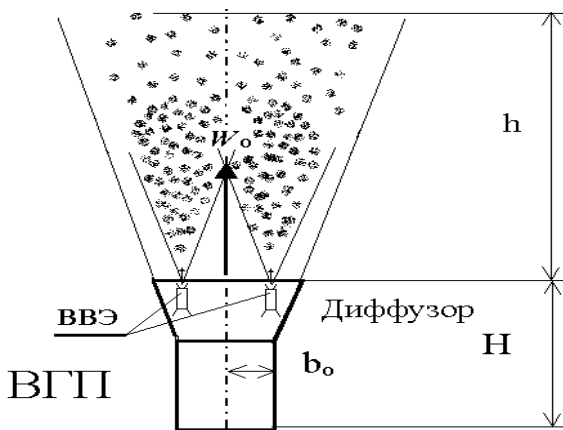


Рисунок 3 - Схема розміщення 2-4 ежекторні пристрої в усті каналу ВГП з вертикальним викидом

Насамкінець відмітимо, що запропоноване рішення дозволить суттєво знизити винос пилу за межі СЗЗ шахти, тобто направлено на зниження дальності переносу пилу, та є прийнятним лише в умовах високої інтенсивності викидів, зниження яких безумовно покращить екологічний стан на прилеглих до шахт територіях.

УДК 574.635

Бойко Я.І., студент гр.101м-19з-1**Науковий керівник: Миронова І.Г., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна**

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД В УМОВАХ ВАТ «ПОЛТАВСЬКИЙ ГЗК»

Чорна металургія є одним з найбільших споживачів води. Незважаючи на те, що на металургійних заводах широко використовується оборотне водопостачання, кількість стічних вод дуже величезне. При скиданні забруднених стічних вод металургійних виробництв у водоймі збільшується кількість завислих речовин, значна кількість яких опадає біля місця скидання, підвищується температура води, погіршується кисневий режим, від виносу з водою мастильних продуктів із прокатних цехів утвориться масляна плівка на поверхні водойми. Влучення шкідливих речовин може привести до загибелі водяних організмів і порушення природних процесів самоочищення водойми. Багато металів, їхні з'єднання й інші неорганічні речовини, що містяться в стічних водах металургійних підприємств, мають шкідливий вплив на людей, тварин, макро- і мікроорганізми [1].

Приватне акціонерне товариство «Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат» (ПрАТ «ПГЗК») розташований у Полтавській області м. Горішні Плавні в 1 км від лівого берега річки Дніпро [2]. Відведення усіх виробничих стічних вод від основного виробництва ПрАТ «ПГЗК» здійснюється у хвостосховище. Хвостосховище є приймачем виробничих стічних вод від об'єктів промплощадки ПрАТ «ПГЗК», кар'єрних вод, стічних вод після біологічних очисних споруд м. Горішні Плавні, від котельні сумарною кількістю 1013586 м³/добу, або 369044 тис. м³/рік. Поверхневі стічні води з промплощадки ПрАТ «ПГЗК» відводяться у Кам'янське водосховище одним випуском. У річку Сухий Кобелячок відводяться доочищені на біоінженерних спорудах з використанням вищої водно-повітряної рослинності надлишкові води із хвостосховища ПрАТ «ПГЗК» у кількості 3400 м³/год, 10400 тис. м³/рік. Загальна площа території промплощадки ПрАТ «ПГЗК», з якої поверхневі стічні води скидаються в затоку Кам'янського водосховища, складає: загальна площа території – 26,04 га; площа покриттів, доріг і площадок з асфальтобетонним покриттям – 19,04 га; дороги та тротуари з гравійним покриттям – 1,3 га; площа газонів – 5,7 га.

Для очищення поверхневих стічних вод, стікаючих з промплощадки ПрАТ «ПГЗК» у східному напрямі до Кам'янського водосховища, передбачене будівництво комплексу гідротехнічних споруд. Цей комплекс складається з 2-х відстійників, фільтраційного ставу і фільтруючої дамби [3]. У першому відстійнику № 1 ємністю 135 м³ накопичуються поверхневі стічні води і затримуються грубо-дисперсні речовини, потім через фільтраційний став об'ємом 463 м³ фільтруються до другого ставу-відстійника № 2 об'ємом 973 м³. Через фільтраційну дамбу відстійника № 2 доочищення вода фільтрується безпосередньо до Кам'янського водосховища. Об'єм води у фільтруючій дамбі у «ковші» складає 423 м³.

Очищення поверхневих стічних вод передбачається чотирьохступінчасте. Відстійники і фільтраційний став призначені для механічного і біологічного очищення поверхневих стічних вод вищою водною рослинністю [4]. При фільтрації через фільтраційну дамбу у «ківш» поверхневі стічні води доочищаються. Концентрації по всіх забруднюючих речовинах після фільтруючої дамби зменшуються та не перевищують ГДК для поверхневих водних об'єктів рибогосподарського призначення. Схематичний розріз дамби зображений на рис. 1.

Отже, обсяг поверхневих стічних вод, що фільтрується через дамбу, насамперед залежить від темпу їх надходження у відстійник № 2. Темп надходження вод у відстійник № 2 визначається пропускною здатністю кожної з гідротехнічних споруд, розташованих вище за потоком.

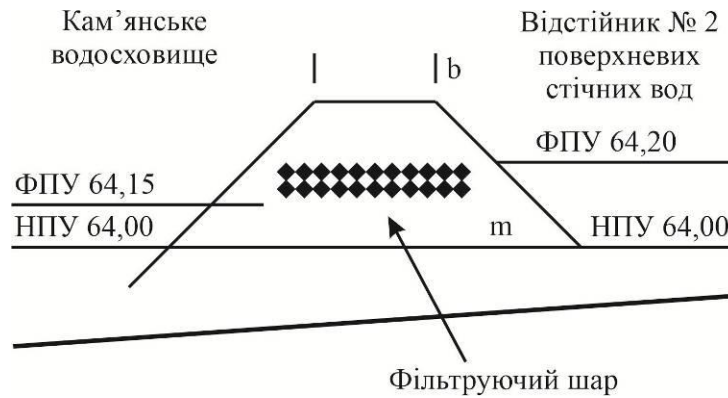


Рисунок 1 – Схематичний поперечний розріз фільтруючої дамби і відстійника №2 поверхневих стічних вод ПрАТ «ПГЗК»: b – ширина дамби; m – висота (потужність) фільтруючого шару; у відстійнику h_1 : ФПУ=65,20, НПУ=64,00; у Кам'янському водосховищі h_2 : ФПУ =64,15, НПУ=64,00.

Таким чином, проведені фільтраційні розрахунки показали значний запас (5-6 кратний) ємності відстійника № 2 для прийому поверхневих вод.

Рекомендації. Фільтруюча дамба є частиною споруд, в яких використовується здатність вищих водних рослин до очищення поверхневих стічних вод. Тому поверхня дамби повинна бути вкрита вищою водною рослинністю. Для цього укіс дамби, звернений у бік водосховища, повинен мати горизонтальний уступ (сходинку), на який необхідно висадити очерет звичайний, що найбільш часто використовується для очищення стічних вод. Відмітка горизонтальної поверхні уступу – 63,30 м БС, ширина уступу – 1 м. Уступ споруджується уздовж усього укосу дамби.

Очерет слід висаджувати заготовленими кореневищами з ґрунтом у вигляді викопаних на штик лопати кубів. Висадження кореневищ проводять навесні (березень – квітень) у лінію уздовж уступу на укосі дамби, через 1 м по 2-4 куба ґрунту із кореневищами. На уступі укосу висаджується 1 ряд кореневищ.

Протилежний укіс дамби рекомендується засадити аморфою чагарниковою, що в достатній кількості зростає уздовж берегу водосховища. Укорінені черешки аморфи слід висаджувати у ряд (в лінію) через 50-70 см та висадити уздовж усього укосу 2 таких ряди на відстані 1,5 м один від одного, відступивши від верха дамби на 1 м.

Перелік посилань

1. Клименко Л.П. Техноекologia. – Одеса: Таврія, 2000. – 543 с.
2. Екологічний паспорт ПРАТ Полтавський ГЗК. – 72 с.
3. Жуков А.И. Методы очистки производственных сточных вод. – К.: Стройиздат.,1977.– 154 с.
4. Яковлев С.В., Скирдов И.В., Швецов В.Н. Биологическая очистка производственных сточных вод. – М.: Стройиздат, 1985. – 136 с.

УДК 574.47

Шамрай М.В., аспірантка кафедри зоології та екології,
Кабар А.М., к.б.н., доцент, директор Ботанічного саду
Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, м. Дніпро, Україна

ПРИРОДНЕ САМОВІДНОВЛЕННЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

Неоціненна роль парків у великих містах, де умови антропогенного впливу на довкілля з кожним роком ставлять під загрозу екосистеми міста, і тому найактуальнішою є проблема збереження рослинного світу, який є найкращими ліками для здоров'я людей і головним скарбом життя, про що стверджував тисячу років тому лікар і філософ Авіценна. Тому парки є важливою умовою створення сприятливого міського середовища із збереженням зелених масивів, їх раціонального рекреаційного використання у зв'язку із значним навантаженням.

Об'єктами дослідження обрано пробні площі ботанічного саду ДНУ, сектору 40, що розташований у лісопарковій частині ботанічного саду (рис.1).



інтродукованих

Район досліджень входить до складу урбанізованої території м. Дніпра, яка знаходиться у південно-східній частині України у межах Степового Придніпров'я, у підзоні різнотравно-типчаково-ковилових степів, що знаходяться під активним впливом міського середовища.

Важливим аспектом управління міською зеленою інфраструктурою є ставлення до місцевих та інтродукованих видів: чи не несуть останні загрози автохтонним видам в якості інвазивних, що може створити проблеми для їх збереження.

Метою роботи було визначити видовий склад, співвідношення і вікову структуру деревних видів рослин лісопаркової зони ботанічного саду ДНУ ім. О.Гончара міста Дніпра, дослідити якісний та кількісний стан насінного самовідновлення

і Рис. 1 Схема ділянок автохтонних видів ботанічного саду

Результати досліджень. В деревостані та в чагарниковому ярусі на пробній площі №1 присутні наступні породи: робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), клен ясенolistий (*Acer negundo* L.), каркас західний (*Celtis occidentalis* L.), клен звичайний (*Acer platanoides* L.), ясен пенсильванський (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), клен польовий (*Acer campestre* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), черемха звичайна (*Prunus padus* L.), поодинокі екземпляри: каркас кавказський (*Celtis caucasica* Willd.), в'яз приземкуватий (*Ulmus pumila* L.), черемха віргінська (*Prunus virginiana* L.), жимолость татарська (*Lonicera tatarica* L.), глід одноматочковий (*Crataegus monogyna* Jacq.). Висота верхнього ярусу крон деревних видів рослин у складі деревостану подекуди складає 15–20 м. Це штучно висаджені рослини робінії звичайної, клену ясенolistого, каркасу західного, що складають 12% від загальної кількості деревних рослин пробної площі № 1 та мають вік близько 70-73 років. Проте на цій пробній площі також присутня значна кількість молодих за віком рослин, насінневого відновлення (78%), зокрема клен звичайний -28%, клен ясенolistий -18%, ясен пенсильванський -14%, ясен звичайний -12%, каркас західний -11%, клен польовий -10%, дуб звичайний -7%, які вирости шляхом природного поновлення (рис.2). Інтродуковані, потенційно інвазивні види рослин: клен ясенolistий, ясен пенсильванський, каркас західний, в'яз приземкуватий, черемха віргінська, жимолость татарська) складають 44% від загальної

кількості деревних рослин, що самовідновилися.

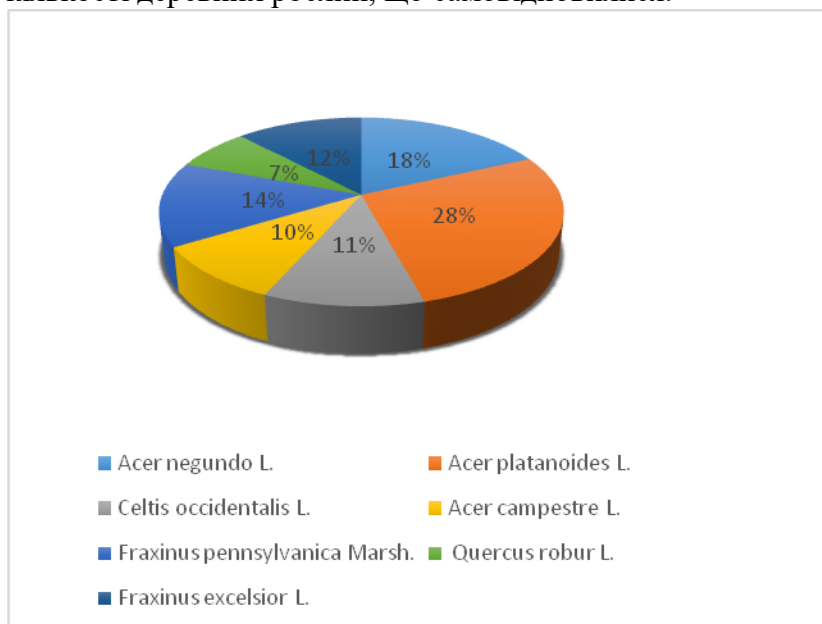


Рис. 2 Співвідношення деревних видів рослин насінного відновлення пробна площа 1

В деревостані та в чагарниковому ярусі на пробній площі № 2 представлені: клен польовий, каркас західний, каркас кавказький, ясен пенсільванський, клен звичайний, ясен звичайний, в'яз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), клен ясенелистий. Є поодинокі рослини видів: робінія звичайна, дуб звичайний, дуб червоний (*Quercus rubra* L.), барбарис подуболистий, або магонія (*Berberis aquifolium* Pursh.). Висота деревостану складає 15–20 м. До його верхнього ярусу входять – каркас західний (*Celtis occidentalis* L.), каркас кавказький, робінія звичайна, в'яз гладкий, що складають 3,4% від загальної кількості деревних рослин пробної площі № 2. Це штучно висаджені рослини, віком близько 70-73 років.

На ділянці присутня велика кількість молодих за віком рослин (96,6 %), зокрема клену польового -54%, каркасу західного -22%, каркасу кавказького -8%, ясену пенсільванського - 5%, клену звичайного -4%, в'язу гладкого -3%, ясену звичайного -2%, клену ясенелистого - 2%, робінії звичайної, дубу звичайного, дубу червоного, барбарису падуболистого, які вирости шляхом природного поновлення. (рис.3). Серед цих рослин інтродукованими є наступні види: каркас західний, каркас кавказький, ясен пенсільванський, клен ясенелистий, робінія звичайна, які складають 37% від загальної кількості деревних рослин, що самовідновилися.

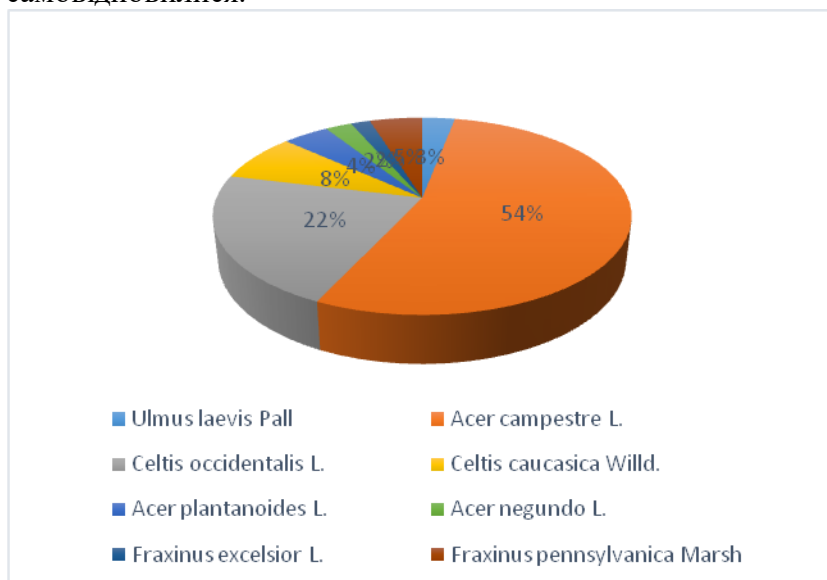


Рис. 3 Співвідношення деревних видів рослин насінного відновлення пробна площа 2

Висновки. На обох пробних площах виявлене чисельне насінне відновлення як аборигенних, так і інтродукованих видів деревних рослин. Зокрема, на пробній площі № 1 виявлене численне насінневе самовідновлення автохтонних видів, таких як клен звичайний, ясен звичайний, клен польовий, дуб звичайний, що складають 57% від загальної кількості деревних рослин що відновилися. Спостерігається інтенсивне самовідновлення інтродукованих, потенційно інвазивних видів рослин, таких як клен ясенелистий, ясен пенсільванський, каркас західний, в'яз приземкуватий, черемха віргінська, жимолость татарська, що складають 43% від загальної кількості деревних рослин, що самовідновилися. На пробній площі №2 виявлене численне насінневе самовідновлення автохтонних видів, а саме клен польовий, клен звичайний, в'яз гладкий, ясен звичайний, що складає 63% від загальної кількості деревних рослин, що відновилися. Самовідновлення деревних інтродуцентів, а саме каркасу західного, каркасу кавказького, ясену пенсільванського, клену ясенелистого, робінії звичайної менш інтенсивне, та складає 37%.

Таким чином на двох пробних площах у лісопарковій частині ботанічного саду ДНУ основну масу рослин у складі насінного відновлення складають аборигенні види. Проте й частка інвазивних порід теж висока.

УДК 574.635

Дубовик О.Ю., студент гр.101м-19з-1**Науковий керівник: Миронова І.Г., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС**

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ОСАДІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Біологічне очищення стічних вод з використанням активного мулу шляхом обробки стоків в анаеробних і аеробних умовах призводить до утворення надлишкового мулу, який за своїми поживними властивостями може бути використаний у якості добрив в сільському господарстві. Але єдиної раціональної та екологічно безпечної технології утилізації надлишкового мулу не існує, адже осад з різних очисних споруд має неоднакові фізичні, фізико-хімічні і біологічні властивості, а також абсолютно різний якісний і кількісний склад [1]. Крім того, широке використання біологічного мулу може бути обмеженим за рахунок наднормативного вмісту важких металів. Тому обробка, утилізація та розміщення осаду стічних вод, а також питання можливої детоксикації біологічного мулу на підставі природних фізіологічно активних речовин гумінового походження є дуже важливим і актуальним питанням. Протекторна функція гумінових сполук, а саме здатність цих речовин зв'язувати токсичні елементи в малорухомі або важко дисоційовані з'єднання, обмежує міграційні особливості токсикантів в навколишньому середовищі і обумовлює високу екологічну роль в біогеоценозах [2-4].

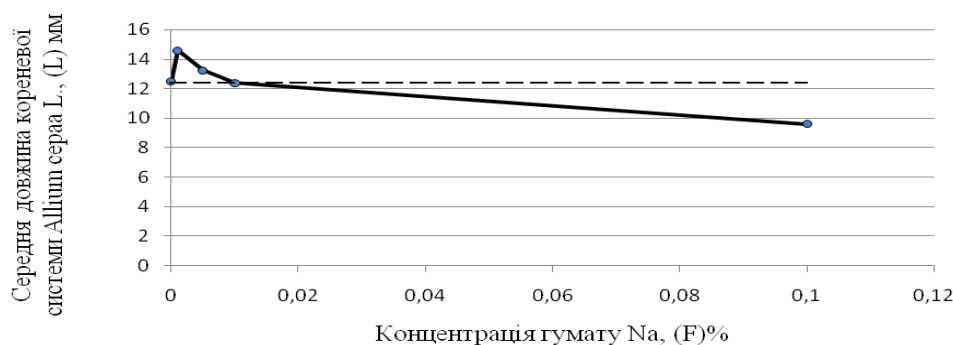
Об'єктом дослідження являється надлишковий мул з мулового майданчику Південної станції аерації (ПСА) м. Дніпро, як токсичний компонент. Надлишковий мул утворюється в результаті біологічної очистки стічних вод на станціях аерації і складається для підсушування на мулових майданчиках. На території України кількість накопиченого надлишкового мулу перевищує 5 млрд. т, до яких щороку додається ще 3 млн. т нових осадів [5].

Південна станція аерації є одним з підрозділів МВКП «Дніпроводоканал». Підприємство «Дніпроводоканал» – міське комунальне виробниче підприємство, яке здійснює свою виробничу діяльність з метою якісного, своєчасного забезпечення населення та окремих об'єктів питною водою, а також відводу стічної води. Стічні води, що поступають на ПСА, не відповідають вимогам до якості стічних вод. Окремі показники забруднення стічних вод різними токсикантами перевищують нормативні аналогічні показники у 40-130 разів. При відборі проби надлишкового мулу користувалися методикою «Відбору зразків осаду і надлишкового мулу зі шламових та мулових майданчиків». Для оцінки токсичності надлишкового мулу використовувався один з методів біоіндикації – «Ростовий тест», сутність якого полягає в обліку змін показників росту проростків індикаторних культур, вирощених на досліджуваних зразках субстрату – на надлишковому мулі. У процесі контролюють інтенсивність росту індикаторної культури, насіння якої проростають на досліджуваному та контрольному (не забрудненому) субстраті, фіксуючи енергію їх проростання, висоту проростків, довжину коренів, суху масу надземної і підземної частин [6]. В якості тест-культур використовували *Allium sera* L. (вивчали токсичний ефект за довжиною корінців), *Raparus sativus* L. (за кількістю пророслих насінин). Статистичну обробку даних проводили з використанням програм Microsoft Excel.

Оцінку токсичності надлишкового мулу здійснювали за допомогою «Ростового тесту». Дослідження всіх варіантів проводили у трьох повторностях. В якості контролю рослини вирощували на ґрунті екологічно чистого регіону. Для вивчення можливості моделюючої дії гумінових сполук порівнювали токсичний ефект при вирощуванні насінин в наступних варіантах: (1) мул+вода, (2) мул+гумат натрію 0,1 %, (3) мул+гумат натрію 0,01% і (4) мул+гумат натрію 0,005%, (5) мул+гумат натрію 0,001%.

Отримані у ході експерименту результати показали, що в досліджуваному субстраті в порівнянні з контролем спостерігається пригнічення ростових процесів *Allium sera* L. Це свідчать про наявність токсичних властивостей в біологічному мулі ПСА. Так, в досліджуваному варіанті (1) спостерігали вірогідне пригнічення ростових процесів в порівнянні з контролем

(12,51±0,96 й 19,58±1,07 мм відповідно). Це, в свою чергу, може бути обумовлено дією надлишкових концентрацій важких металів та інших забруднювачів. Також отримані результати показали, що в досліджуваному субстраті у порівнянні з контролем спостерігається зниження кількості пророслих насінин *Raparus sativus* L. В обох експериментах спостерігали ідентичну картину: при додаванні гумату натрію в концентрації 0,1% відбувалось ще більше пригнічення процесів росту, і лише додавання 0,001 %-го розчину гумату натрію стимулювало їх. Це свідчить про те, що подальше зниження концентрацію сорбенту дозволить покращити якість надлишкового мулу, і навіть наблизити її до якості контрольного субстрату. Це в свою чергу може дозволити використовувати осад стічних вод в народному господарстві в якості добрива. На основі отриманих у ході експерименту результатів побудовано модель залежності довжини кореневої системи *Allium sera* L. від концентрації сорбенту, яка дозволить спрогнозувати подальший розвиток ростових процесів біологічних індикаторів (рис. 1).



----- середня довжина кореневої системи *Allium sera* L., вирощеної на аналізованому субстраті без додавання розчину гумату натрію

Рисунок 1 – Модель залежності довжини кореневої системи *Allium sera* L., від концентрації сорбенту

Аналізуючи модель залежності довжини кореневої системи *Allium sera* L. від концентрації сорбенту можна зробити висновок, що мул у порівнянні з ґрунтом екологічно чистого регіону (середня довжина корінців є *Allium sera* L. 19,58 мм) є токсичним для даного біоіндикатора. Але застосування фізіологічно активних речовин, у даному випадку гумату натрію, в наноконцентраціях сприяє стимулюванню ростових процесів. Що говорить про високу протекторну функцію даних фізіологічно активних речовин саме в таких низьких концентраціях.

Перелік посилань

1. Бакланов В.И., Бобров О.Г., Барановская Н.Ф. Использование осадков биологической очистки промышленных сточных вод в народном хозяйстве. Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. – Д.: НІТЕХІМ, 1990. – Вип. 26. – С. 220.
2. Горова А.І. Методологічні аспекти оцінки генетичних наслідків техногенезу. Зб. наукових праць «Екологія і природокористування»- Дніпропетровськ, 2001. – Вип. 3. – С. 143-151.
3. Gorova, A., Klimkina I., Pavlitschenko A. Decreasing toxic and mutagenic activity of soils through the application of humic substances. General Assembly 2009 of the European Geosciences Union, Vienna (Austria). – 19-24.04.2009. – Vol.11. – EGU2009-814-3.
4. Горовая А.И. Гуминовые вещества в биосфере. – М.: Наука, 1993. – 303 с.
5. Маслак, В.Н., Зотов Н.И. К вопросу об утилизации осадков городских и промышленных сточных вод. Тез. докл. Межд. Конгресса «ЭТЭВК – 2001» - Ялта, 2001. – С. 244 – 247.
6. Горовая А.И., Рыженко С.А., Павличенко А.В., Борисовская О.О. Биоиндикация: методические рек. к выполнению лабораторной работы на тему: «Методы оценки токсичности водных источников и почв при помощи ростового теста». Д.: Национальный горный университет, 2007. – 28 с.

УДК 504.06

Лапо К.І., студент гр.101м-19з-1**Науковий керівник: Миронова І.Г., к.т.н., доцент кафедри екології та ТЗНС**
Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

БІОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕПЛОВОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Енергетичні об'єкти міст є головним джерелом забезпечення населення тепловою й електричною енергією. У той же час вони завдають значної шкоди навколишньому природному середовищу, а їх негативний вплив відбувається як на стадіях добування та використання палива, так і процесах перетворення та передачі енергії. Особливо небезпечними є теплові електростанції (ТЕС) на твердому паливі, в процесі роботи яких в атмосферу викидаються різноманітні продукти згоряння в твердому, рідкому й газоподібному станах. Крім того, джерелами забруднення об'єктів довкілля є неорганізовані викиди від складів вугілля, зола- та шлаковідвалів та ін. [1, 2].

Теплові електростанції відносяться до інтенсивних джерел впливів на ґрунти. Забруднення можливо як за рахунок прямого осідання забруднюючих речовин з димових газів, так і за рахунок твердих відходів (зола, шлаки) і стічних вод. У результаті спалювання на електростанції твердого палива утворюється зола (пил зольний паливний). Тип відходу змішаний, що включає неорганічні, органічні й мінеральні складові. Золавідвали теплових електростанцій, на яких складаються тверді відходи енергетичного виробництва, відносяться до об'єктів підвищеної екологічної небезпеки й потенційно можуть наносити прямий або опосередкований негативний вплив практично на усі компоненти навколишнього середовища: літосферу, повітряний басейн, водне середовище (поверхневі й ґрунтові води), ґрунт, рослинність і тваринний мир, соціальне й техногенне середовища.

На території Самарського району міста Дніпро функціонує потужна Придніпровська ТЕС, яка за викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря відноситься до п'яти найбільших підприємств міста. Це може негативно вплинути на стан об'єктів навколишнього середовища та бути причиною погіршення здоров'я населення.

З метою ранньої діагностики та попередження негативних змін в екосистемах та соціумі необхідне проведення комплексних еколого-генетичних досліджень стану навколишнього середовища. Останнім часом актуальними є дослідження екологічного стану довкілля з використанням високочутливих цитогенетичних тест-систем, які адекватно відображають сукупну дію екологічних факторів на різні біосистеми.

Метою роботи є оцінка екологічного стану навколишнього середовища в зоні впливу Придніпровської ТЕС за токсико-мутагенним фоном з використанням біоіндикаційних методів дослідження, з метою подальшої розробки рекомендацій щодо поліпшення стану об'єктів довкілля.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1. Провести аналіз літературних джерел, щодо можливостей використання біоіндикаційних методів дослідження в моніторингових спостереженнях.
2. Оцінити загальну токсичність атмосферного повітря на території с. Любимівка з використанням біотесту "Стерильність пилку рослин".
3. Розробити природоохоронні заходи з покращення екологічного стану об'єктів навколишнього середовища в зоні впливу ТЕС

Для проведення моніторингових досліджень на території, що знаходиться під впливом Придніпровської ТЕС, визначили та обґрунтували кількість моніторингових точок, для чого використано Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 13.03.2007 № 116 "Про затвердження методичних рекомендацій "Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням інтегральних цитогенетичних методів" [3].

Враховуючи умови розташування Придніпровської ТЕС на березі р. Дніпро, моніторингові точки були відібрані на території с. Любимівка Дніпропетровської області. Для оцінки екологічного стану об'єктів навколишнього середовища на досліджуваній території вибрали та обгрунтували 34 моніторингові точки. Стан атмосферного повітря визначали за тестом: "Стерильність пилку індикаторних рослин". Реакції біоіндикаторів переводили в єдину безрозмірну систему умовних показників ушкодженості (УПУ) біосистем [3]. Це дозволило отримати комплексні інтегральні оцінки екологічного стану атмосферного повітря на досліджуваній території.

У кожній моніторинговій точці було досліджено від 4 до 10 фітоіндикаторів. Загальна кількість досліджених пилових зерен становить 105500, з них стерильних – 8919. Загальний відсоток досліджених стерильних клітин пилку складає понад 8 %. Рівень стерильності пилку рослин змінюється від 2,6 до 24,0 %, що в свою чергу вказує на широкий діапазон ушкодженості рослин-індикаторів на дослідженій території.

На дослідженій території екологічний стан атмосферного повітря оцінений за тестом «Стерильність пилку рослин-індикаторів» відповідає «помірно небезпечній» категорії екологічної безпеки за токсико-мутагенним фоном. Слід відмітити, що відповідна категорія екологічної безпеки властива усім без виключення моніторинговим точкам.

Екологічний стан атмосферного повітря на досліджуваній території в цілому характеризується як «помірно небезпечний», що передбачає реалізацію певних природоохоронних рішень (табл. 1).

Таблиця 1 – Категорії екологічної безпеки території с. Любимівка та види природоохоронних управлінських рішень

Категорія екологічної безпеки територій за токсико-мутагенним фоном	Діапазон оцінок УПУ	Ознаки прийняття управлінських рішень		
		Рівень ушкодженості біосистем	Стан біосистем	Види управлінських рішень
Помірно небезпечна	0,251–0,500	Середній	Конфліктний і загрозовий	Нормуючий, періодичний регламентний контроль. Визначення територій з нормативним рівнем ушкодженості біосистем з $УПУ \leq 0,300$, встановлення причин і ступеня відхилення від нормативних показників та засоби для досягнення нормативних показників

Перелік літератури

1. Крижанівський Є. І. Екологічні проблеми енергетики / Є. І. Крижанівський, Г. В. Кошляк // Нафтогазова енергетика. - 2016. - № 1. - С. 80-90.
2. Коваленко Т., Коваленко П. Аналіз та оцінка впливу шкідливих викидів ТЕС України на навколишнє середовище // ELECTRIC POWER ENGINEERING & CONTROL SYSTEMS 2013" (EPECS-2013), 21–23 NOVEMBER 2013, LVIV, UKRAINE. С. 36-39.
3. МР 2.2.12–141–2007 Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів / [С. А. Риженко, А. І. Горова, Т. В. Скворцова та ін.]. – К. : Головне базове видавництво МОЗ України ДП "Центр інформаційних технологій", 2007. – 35 с.

УДК 504.4

Бірюкова А.В., ст. гр.101м-19з-1**Юрченко А.А., к.т.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища**

НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГІРНИЧОДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ М. ПОКРОВ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ ЇХ МІНІМІЗАЦІЇ

Забруднення атмосфери, гідросфери, флори та фауни отруйними газами, пилом та іншими забруднювачами, що виділяються гірничими підприємствами, нагромадження у дуже великих кількостях шкідливих та подекуди високотоксичних відходів виробництва, створює загрозу для здоров'я населення, наносить величезні матеріальні збитки, негативно впливає на зміну природних умов в регіоні. Ці проблеми особливо актуальні для техногенно-навантажених регіонів України, у тому числі Дніпропетровської області, яка є однією з найбільших індустріально-розвинених, з високим рівнем урбанізації.

Актуальність роботи полягає в необхідності зменшення екологічної небезпеки гірничодобувних підприємств міста Покров, що в свою чергу зменшить їх негативний вплив на екологічний стан довкілля та захворюваність місцевого населення.

Розглядаючи об'єкти Покровського гірничо-збагачувального комбінату в межах міста можна виділити Богданівську агломераційну фабрику, яка має значні викиди забруднюючих речовин в атмосферу міста. Розмір санітарно-захисної зони становить 1000 м, але її нормативні розміри не дотримані і найближча до її джерел житлова забудова розташована на відстані близько 500 м. Тобто, викиди таких забруднюючих речовин, як пил, оксиди алюмінію, заліза, марганцю, вуглецю, азоту та інших мають безпосередній вплив на атмосферу, і що найгірше, й на здоров'я людей міста.

Проаналізувавши схему ланцюга апаратів та якісні та кількісні характеристики джерел викидів Богданівської агломераційної фабрики можна зробити висновок, що пилогазоочисне устаткування фабрики виявляється застарілим та не забезпечує ефективного вловлювання та очищення від забруднюючих речовин виробництва. Інженерами БАФ було проведено переоснащення агломераційного цеху фабрики, але знайдено «слабкі місця» в тракті підготовки шихти, про що свідчать значні викиди від джерел.

Для зменшення викиду сумарного пилу пропонується встановлення вентиляційної системи з використанням місцевих відсмоктувачів та заміна діючого швидкісного промивача СІОТ-8 з на модернізований варіант – СІОТ-М1 №6 підвищеної ефективності.

За технічними характеристиками новий циклон відповідає характеристикам СІОТ-8, але на відміну має більшу продуктивність до 12750 м³/год. ефективність до 98%. Також знижується ефект вторинного виносу пилу з нижньої частини корпусу циклону та бункеру. Коефіцієнт гідравлічного опору циклону СІОТ-М1 у 2 рази менший, а потужність у 1,4-1,5 разів більше, ніж у СІОТ-8. Швидкість повітря, що очищується дорівнює 15 м/с. Опір циклону, Па (кгс/м²), знаходиться в інтервалі 600-1200 (60-120), максимальне розрядження – 5 кПа (500 кгс/м²). Маса – 690 кг.

Місцеві витяжні системи, як правило, дуже ефективні, тому що дозволяють видаляти шкідливі речовини від місця їх утворення чи виділення, не даючи їм розповсюджуватися в приміщенні. Аспірація запиленого повітря в тракті підготовки шихти ґрунтується на відсмоктуванні з-під укриттів технологічного та транспортного обладнання, бункерів місць пилу руди та продуктів збагачення такої кількості повітря, при якій під укриттями утворюється необхідне розрядження, яке попереджує потрапляння пилу у приміщення.

Система запроектована з врахуванням мінімальної протяжності повітряводів. Для

циклічного очищення повітряпроводів від відкладеного пилу, застосовуються герметично зачинені люки.

Запилене повітря направляється в аспіраційну систему з очисткою повітря у швидкісному промивачі СІОТ-М1 №6, ступінь ефективності якого становить 99%, і виводиться в атмосферу через існуючу трубу з висотою 20 метрів.

Очікуваними результатами повинні стати зменшення викидів сумарного пилу приблизно на 21 тону у рік, що призведе до зменшення забруднення атмосферного повітря на території міста. Отже, впровадження запропонованого технічного рішення дозволяє значно зменшити захворюваність серед населення міста, а якщо буде проведено повне переоснащення систем обладнання, то випадки захворюваності можуть значно скоротитися.

УДК 504.06

Кондратова К.К., студент гр.183м-19в**Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища**

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЧИСТКИ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ЦЕХУ ФЕРОСПЛАВНОГО ЗАВОДУ

Однією з найбільших проблем сучасності є надмірний антропогенний вплив на навколишнє середовище. Викиди промислових підприємств в атмосферне повітря є чи не найбільшим фактором впливу на якість повітря, а отже і на стан здоров'я людей. Велика кількість підприємств, заводів та фабрик на території України викидають забруднюючі речовини в атмосферу без застосування належних засобів фільтрації, що з кожним роком все більше призводить до погіршення показників вмісту небезпечних речовин у повітрі.

Агломераційний цех (АГЦ) призначений для забезпечення виробництва феросплавів агломератом і підготовленими шихтовими матеріалами. Спінання агломерату здійснюється на агломашинах, спеціально призначених для спінання марганцевих концентратів. Сировина надходить на підприємство в залізничних піввагонах, розвантаження яких проводиться на двох вагоноперекидачах. Після вагоноперекидачів сировина по системі конвеєрів з вузлами перевантаження надходить на склади, де відбувається її зберігання.

У корпусі підготовки матеріалів №1 (КПМ-1) відбувається дроблення і розсівання коксової продукції. У корпусі підготовки матеріалів № 2 (КПМ-2) здійснюється розсівання і дроблення негабаритної марганцевої сировини.

Підготовлені для агломерації матеріали надходять зі складів сирих матеріалів в корпус шихтових бункерів (КШБ). Первинне змішування в змішувальних барабанах, звідки суміш по системі стрічкових конвеєрів надходить в витратні бункери корпусу агломерації.

Джерелами виділення пилу є поточно-транспортна система шихтоподачі, барабани-змішувачі, бункери шихти, грохоти та інше обладнання.

Метою досліджень є обґрунтування напрямків удосконалення системи очистки викидів існуючих вентсистем агломераційного цеху.

При проектуванні агломераційного цеху і його будівництві в 60-80-х роках минулого століття були передбачені розвинені конвеєрні тракти, за якими вихідна сировина для виробництва феросплавів (марганцевий концентрат, вапняк, коксик, кварцит і ін.) транспортується і проходить багатоступеневу обробку в різних корпусах і спорудах АГЦ для подальшого виробництва агломерату на агломераційних машинах (корпус агломерації). При цьому, в місцях пересипок на трактах шихтоподачі відбувалося уловлення пилу, а повітря після очищення на різних типах газоочисних систем відводилося в атмосферу. Останнім часом, після посилення державних нормативів гранично допустимих викидів в атмосферу, існуючі газоочисні споруди застаріли і перестали відповідати сучасним вимогам.

Газоаспіраційна станція, призначена для очищення пило-повітряної суміші від пилу, відібраної від джерел пиловиділення корпусів АГЦ, забезпечує очистку запиленого повітря до залишкової концентрації пилу не більше 10 мг/м^3 , в тому числі марганцю та його сполук (у перерахунку на діоксид марганцю) – не більше 5 мг/м^3 . Впровадження запропонованих рішень забезпечить зниження залишкової концентрації пилу (в тому числі марганцю та його сполук) в очищеному повітрі до значень, що не перевищують гранично допустимі викиди, встановлені для стаціонарних джерел. Після удосконалення системи очистки знизяться також валові викиди пилу в атмосферу. При цьому, пил, вловлений удосконаленою системою 2-ступінчастого очищення, повертається в технологічний процес.

УДК 504.06:691

Донець Т.А., студент гр.101м-19в

Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА МЕТАЛЕВИХ БУДІВЕЛЬНО-ОБЛИЦЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Для зведення будівель і споруд потрібна велика кількість різноманітних будівельних матеріалів. Крім загального вигляду будівлі і комфортності проживання в ньому, такі аспекти як охорона навколишнього середовища та турбота про здоров'я набувають все більшого значення. Будинки можуть чинити негативний вплив на навколишнє середовище і на наше здоров'я. Вибір безпечних матеріалів для будівництва, теплоізоляції та оздоблення допомагає не тільки знизити рівень негативного впливу будівель на навколишнє середовище, але і поліпшити внутрішній мікроклімат приміщень та покращити умови проживання в них.

В даний час в усьому світі впроваджується концепція екологічної оцінки будівельних матеріалів і раціонального їх вибору з точки зору екологічної безпеки для навколишнього середовища і для людини. Такий підхід спрямований на забезпечення «еколого-безпечного будівництва» [1]. При цьому акцент робиться на вирішення основних екологічних проблем – ресурсозбереження та запобігання забрудненню навколишнього середовища при будівництві. Пріоритетними є завдання, що дозволяють забезпечити вибір довговічних, безпечних будівельних матеріалів та їх використання при проектуванні екологічно комфортних будинків.

Тому мета роботи полягає в оцінці екологічних наслідків діяльності підприємств з виробництва будівельних матеріалів і розробка заходів щодо підвищення рівня їх екологічної безпеки.

В даний час розширюється сфера застосування алюмінієвих конструкцій для створення нових конструктивно-облицювальних матеріалів з різноманітними захисно-декоративними полімерними, лакофарбовими, емалевими і електротехнічними покриттями. Алюмінієві конструкції широко впроваджуються в цивільне, промислове і сільськогосподарське будівництво.

Виробництво алюмінієвого композиту передбачається на трьох технологічних автоматичних лініях:

I лінія – лінія хроматування;

II лінія – нанесення краски;

III лінія – лінія виготовлення алюмінієвих композитних панелей.

В результаті виробництва будівельних панелей утворюються виробничі стічні води. Особливу екологічну небезпеку становлять стоки ділянки хроматування (стоки з концентрацією хрому до 10 г/дм³).

Для оцінки екологічної небезпеки стічних вод проводили біондикаційні дослідження за допомогою «Ростового тесту» [2]. Сутність ростового тесту полягає в обліку змін показників росту проростків індикаторних культур, вирощених на досліджуваних пробах вод. При цьому, контролюється інтенсивність росту індикаторної рослини, насіння якої пророщують на досліджуваній і контрольній воді, фіксуючи енергію їх проростання, висоту проростків, довжину коренів, суху масу підземної та надземної частин тощо [2].

Об'єктами дослідження були стічні води, що утворюються на ділянці хромування, технологічної лінії з виробництва алюмінієвих облицювальних панелей. Відбір проб води здійснювався: з лужної і промивної ванн; з кислотної і промивної ванн; з ванни хромування.

Отримані експериментальні дані були використані для оцінки екологічного стану досліджуваних зразків стічних вод по реакції біоіндикаторів, на основі обчислення умовного показника пошкоджуваності (УПП) певного діагностичного біопараметра [3].

У всіх досліджуваних варіантах спостерігається достовірне пригнічення ростових процесів (як кореневої, так і надземної частини рослин), що вказує на наявність в цих водах токсичних компонентів. Показник, що характеризує фітотоксичний ефект змінюється від 58 до 70%. Найбільші токсичні властивості має вода з кислотної і промивної ванн. Результати розрахунків рівня токсичності вод, їх екологічного стану та підвищення рівня ушкодження біоіндикаторів виявили, що найбільшим - «високим» рівнем токсичності володіє вода з кислотної і промивної ванн, екологічний стан характеризується як - «катастрофічний». Рівень токсичності води з лужної і промивної ванн оцінений як «середній», з «незадовільним» екологічним станом.

Стічні води, що утворюються під час виробництва облицювальних панелей мають високу токсичність для живих організмів і це вимагає розробки заходів спрямованих на підвищення ефективності їх очищення. Для очищення стічних вод, що утворюються на виробництві алюмінієвого композиту пропонується використовувати електрофлотаційну установку. Вона призначена для глибокого очищення стічних вод від іонів важких металів з подальшим скидом очищеної води в систему каналізації або поверненням на повторне використання.

Робота модуля заснована на електрохімічних процесах виділення водню і кисню за рахунок електролізу води і флотаційного ефекту. Електрофлотаційний модуль складається з електрофлотатора з нерозчинними електродами, системи збору флотошлама, джерела постійного струму, допоміжних ємностей для реагенту, стічної та очищеної води, насосів.

Впровадження запропонованої установки дозволяє забезпечити: зниження кількості споживаної води та використання очищеної води для підживлення технологічної лінії виробництва будівельних облицювальних плит; економію коштів за рахунок зменшення плати за утилізацію стоків з ванн хромування.

Перелік посилань

1. Чуприна Л.В., Кулік М.В., Іщенко С.С. Застосування методу екологічної оцінки будівельних матеріалів при порівнянні різних аспектів впливу на навколишнє середовище. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, вип. 39, технічний, 2019. С. 197-203.

2. Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Грунтова, О.В. Деменко; – Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 76 с.

3. МР 2.2.12–141–2007 Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів / [С. А. Риженко, А. І. Горова, Т. В. Скворцова та ін.]. – К. : Головне базове видавництво МОЗ України ДП "Центр інформаційних технологій", 2007. – 35 с.

УДК 504.06

Ткач І.В., студент гр.183м-19-1

Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ВУГЛЕЗБАГАЧЕННЯ

Функціонування вуглезбагачувальних фабрик супроводжується утворенням значних обсягів відходів. Аналіз наукових робіт з переробки відходів збагачення вугілля показав [1-4], що вміст у рядовому вугіллі фракцій крупністю 1 мм (первинних шламів) сягає на теперішній час до 20%. Додатковим джерелом шламоутворення є операції з транспортування та збагачення вугілля. У результаті сумарний вихід шламів при збагаченні як енергетичного, так і коксівного вугілля може бути на рівні 35-47%. За таких умов розробка технологічних ліній, які б передбачали застосування ефективних способів та обладнання для переробки вугільних шламів, буде вирішальною умовою для стабільної та якісної роботи вуглезбагачувальних фабрик.

Необхідно відмітити, що шламосховища вуглезбагачувальних фабрик також є джерелом комплексного негативного впливу на компоненти навколишнього середовища. Саме тому актуальним є пошук шляхів комплексної переробки вугільних шламів з метою отримання цінних вторинних ресурсів, а також додаткового зменшення обсягів накопичених відходів.

Для комунальних потреб України щорічно потрібно близько 20 млн. т вугілля в різних видах: кам'яного та антрациту, бурого, торфу, інших матеріалів органічного походження. При річному видобуванні (близько 80 млн. т) вугільна промисловість нашої країни ледь задовольняє потреби металургії та електроенергетики, особливо ТЕЦ і малих котелень.

За десятки років роботи вугільної і коксохімічної промисловості поблизу шахт, збагачувальних фабрик, буровугільних розрізів, коксо-хімзаводів накопичилося понад 120 млн. т вугільних шламів і так званих промпродуктів, які є вторинним паливним ресурсом. Їх ефективне використання може істотно поліпшити паливно-енергетичний баланс України, а також екологічну ситуацію в вугледобувних та промислових регіонах країни. Безумовно, за своїми теплоенергетичним параметрам «вугільні відвали» не можуть замінити енергетичне або буре вугілля. Але з застосуванням нових технологій їх переробки на сучасних установках ця проблема цілком вирішувана.

Розроблена технологія огрудкування вугільних і торф'яних відходів відрізняється дуже малою енергоємністю [2, 5, 6]. Для отримання тонни готової продукції витрачається до 10 кВт/год. На кожному етапі технологічного процесу в установці відбувається розчавлювання і одночасно спресовування грудок злежалого кам'яновугільного шламу, бурого вугілля, торфу та інших компонентів шихти, необхідних для отримання композиційного палива (КП), їх перемішування, в тому числі з органічними добавками з тих же відходів. Готове, вироблене на установці виробництва КП, навіть при використанні високо-зольних кам'яновугільних шламів, паливо має теплотворну здатність не менше 3500 ккал/кг, а при огрудкуванні низько-зольного бурого вугілля може досягати 4500 ккал/кг і більше. Теплотворна здатність цього палива поки поступається збагаченим енергетичному вугіллю і антрациту.

Наявної продуктивності стандартної установки ВКП в 1,2-1,8 т/год для вирішення проблеми утилізації накопичених шламів явно недостатньо [5, 6]. Тому спроектована і створена нова модифікація установки з виробництва КП – її продуктивність значно збільшили – до 5-6 т/год, але енергоємністю в 1,5 вище (двигун потужністю 30 і 45 кВт).

Машина поєднує блоки завантаження, підготовки і очищення шламів-відходів і сушильну камеру в одному блоці.

За допомогою розробленої технології виготовлені і успішно експлуатуються більше 20 установок з виробництва КП [2, 5-7]. В подальшому планується довести продуктивність установки до 10 т/год, бо дешевше випустити одну машину або лінію потужніше, ніж 4-5 зі стандартною продуктивністю. Географія поставок ліній для виготовлення паливних стрижнів з відходів може охопити всю Україну. Слід відмітити, що потужності машинобудівних заводів можуть забезпечити випуск достатньої кількості установок виготовлення КП як стандартної.

Перелік посилань

1. Шпирт, М. Я. Использование твердых отходов добычи и переработки углей / М. Я. Шпирт, В. Б. Артемьев, С. А. Силютин. – М.: Горное дело, 2013. – 432 с.
2. Павличенко А.В., Гайдай О.А., Фірсова В.Е., Руських В.В., Ткач І.В.(2020). Технологічні напрями переробки відходів вуглезбагачення Збірник наукових праць НГУ. Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 62, 139-148, <https://doi.org/10.33271/crpnmu/62.139>
3. Білецький, В.С., & Сергєєв, П.В. (2013). Утилізація відходів збагачення вугілля шляхом їх брикетування. Збагачення корисних копалин, 53(94), 205-209.
4. Самойлік, В.Г., Білецький, В.С., & Гудінов, Д.В. (2013). Вплив мінеральної компоненти на технологічні характеристики водовугільного палива. Збагачення корисних копалин, 53(94), 91-95. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/43451>
5. Gayday, O. (2013). Researches of structural-mechanical properties of coal tailings as disperse systems. Mining of Mineral Deposits, 327-331. <https://doi.org/10.1201/b16354-60>
6. Gajdaj O., & Ruskyh V. (2017). Development technogenic deposits by the technology production of composite fuel. Materials of the International Scientific & Practical Conference «Energy Efficiency and Energy Saving 2017», 17-18.
7. Гайдай, А.А., & Сулаев, В.И. (2013). Технология адгезионно-химического окускования угольных шламов и штыбов, бурого угля и торфа. Уголь Украины, (1), 39-43. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ugukr_2013_1_11

УДК 504.06

Демиденко М.Д., студент гр.183м-19з-1

Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., проф., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ПЕРШОТРАВНЕВОГО КАР'ЄРУ ПАТ «ПІВНІЧНИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ»

У гірничопромислових регіонах України структура природокористування формувалася впродовж тривалого періоду без урахування об'єктивних законів розвитку та відновлення природно-ресурсних комплексів. До того ж, на цих територіях перевага надавалася екологічно небезпечним ресурсодобувним і переробним галузям промисловості, таким як гірничодобувна, паливно-енергетична, металургійна, хімічна, машинобудівна без урахування наслідків діяльності та дотримання вимог щодо охорони навколишнього середовища.

Україна посідає одне з перших місць у Європі за рівнем техногенного навантаження на довкілля. Погіршення еколого-економічної ситуації обумовлене відсутністю єдиної політики і стратегії щодо використання мінеральних ресурсів і збереження навколишнього середовища. На цьому фоні особливу тривогу викликає недосконалість наукових підходів при вирішенні проблем сталого розвитку гірничопромислових регіонів України.

Багаторічне функціонування на території України підприємств гірничодобувного комплексу призвело до значного забруднення повітря, ґрунтів, водних об'єктів, деформації земної поверхні, а також погіршення умов проживання населення. Виробнича діяльність гірничих підприємств супроводжується постійним утворенням і накопиченням значних об'ємів відходів. Саме тому, складна ситуація, що склалася на території техногенно-навантажених регіонів України, потребує впровадження ефективної системи стратегічного управління екологічною безпекою виробничих процесів та технологій на різних етапах їх життєвого циклу.

Першотравневий кар'єр був введений в експлуатацію в 1964 році на потужність 13,5 млн. т сирової руди в рік. У 1967 році було виконано проектне завдання зі збільшення продуктивності кар'єру до 17,0 млн. т сирової руди в рік. Фактична річна продуктивність кар'єру по руді за рахунок інтенсифікації робіт досягла 21-25 млн. т.

Промисловий майданчик Першотравневого кар'єра є частиною ПАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат». До складу промислового майданчика Першотравневого кар'єру входять: кар'єр, відвали, автобаза, матеріально-технічний склад, склад устаткування.

Для забезпечення технологічного процесу, обслуговування і ремонту гірничорудного устаткування, машин механізмів, рухомого складу залізничного транспорту і побутового обслуговування працюючих на території промислового майданчика Першотравневого кар'єру є декілька промислових майданчиків з комплексом будівель і споруд спеціального призначення [1-3].

Основні види впливу на повітряне середовище, що пов'язані з транспортуванням сировини є: викиди пилу при навантажувально-розвантажувальних роботах; викиди пилу при дробленні матеріалу в дробарках і в процесі перевантаження матеріалу.

Метою роботи є обґрунтування ефективних економічно-технічних, організаційних і інших заходів та засобів щодо зменшення технологічного навантаження на природне середовище навколо Першотравневого кар'єру ПАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат».

Основними джерелами впливу на стан навколишнього повітряного середовища, в процесі реалізації виробничої діяльності є 15 джерел. Для зменшення впливу викидів

забруднюючих речовин в умовах Першотравневого кар'єру рекомендується реалізувати наступні технологічні і організаційні заходи для локалізації пилу, який виділяється при роботі устаткування комплексів:

- організація місцевих відсмоктувачів в місцях утворення пилу;
- очищення аспіраційного повітря перед викидом в атмосферу;
- герметизація технологічного устаткування;
- гідрознепилювання матеріалу в місцях пересипки.

Також передбачається пилопридушення (полив водою) поверхні ділянок безпосереднього ведення перевантажувальних робіт.

Контроль стану атмосферного повітря здійснюється експрес-методом та аналізом відібраних проб в лабораторних умовах. Місця відбору проб і їх періодичність встановлюються адміністрацією підприємства, але в цілому повинна витримуватися наступна схема:

- у робочих зонах екскаватора (з підвітряного боку);
- у робочій зоні бульдозерного агрегату (з підвітряного боку);

Додаткові проби відбираються в одній з точок, розташованих поза зоною руху пилової хмари, яка знаходиться на відстані не менш 50 м від джерела виділення пилу.

Ресурсозберігаючі заходи направлені на збереження і раціональне використання земельних, водних, паливних ресурсів, повторне їх використання [2-4].

Запропоновані наступні заходи:

- розміщення об'єктів основного технологічного і допоміжного призначення проводить у межах наявних земельних відведень;

- водоспоживання об'єктів реалізується по схемах, направлених на раціональне використання води на технологічні процеси. Застосовуються оборотні схеми водопостачання;

- запропонована транспортна схема по доставці сировини і порід вскриши дозволяє відмовитися від значної кількості великовантажних автомобілів, що знижує споживання паливних ресурсів;

- аспіраційний пил з фільтрів воздухоочистки, просипи залізорудної сировини при транспортуванні, його залишки при видобутку повторно транспортуються разом з основним потоком сировини.

Перелік посилань

1. Рабочий проект «Циклично-поточная технология скальных пород вскриши в Первомайском карьере ОАО «СевГОК» /ООО «Южгипроруд». – Харьков, 2009.

2. Раздел «Оценка воздействий на окружающую среду» в составе рабочего проекта «Циклично-поточная технология скальных пород вскриши в Первомайском карьере ОАО «СевГОК» /ООО «Южгипроруд». – Харьков, 2009.

3. Проект «Техніко-економічне обґрунтування збільшення продуктивності ПАТ „ПівнГЗК” / ПАТ “Укргіпроруда” – 2008.

4. Проект «Розвиток сировинної бази комбінату на період до 2015 року /ПАТ «Южгіпроруд». – Харьков, 2004.

УДК 504.06

Лампіка Т.В., аспірант**Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища****НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна**

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ УТВОРЕННЯ ТА НАКОПИЧЕННЯ ВІДХОДІВ НА ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Експлуатація родовищ корисних копалин супроводжується радикальною зміною всіх компонентів природного ландшафту: появою глибоких виїмок, відвалів, накопичення відходів збагачення, створення техногенних водойм тощо. Наслідком діяльності гірничих підприємств є не тільки накопичення великої кількості відходів, а і втрата водних ресурсів, забруднення підземних і поверхневих вод та ґрунтів. Як показує аналіз літературних джерел і досвід виробничої діяльності гірничодобувних комплексів Криворіжжя за багато десятиліть їх роботи на зовнішніх відвалах заскладована значна кількість розкритих порід, а у хвостосховищах накопичилися величезні маси хвостів із вмістом загального заліза на рівні 14-18% [1, 2].

За останні роки більшість гірничих підприємств вимушені вилучати землю, змінювати її цільове призначення та складувати там відходи. Наслідки або ризики такого використання: втрата територій для господарського використання та с/г призначення; знищення біоценозів; підтоплення територій; втрати джерел водопостачання; захворюваність населення, яке проживає поряд; погіршення інженерно-геологічних умов тощо.

Накопичені в результаті діяльності підприємств гірничодобувного комплексу відходи виробництва являють собою джерела цінних мінерально-сировинних ресурсів. Саме тому, виникає потреба в розробці комплексу нових прикладних рішень з раціонального використання ресурсів техногенних відходів гірничодобувного комплексу для забезпечення різних галузей економіки відповідною сировиною. Для цього необхідно застосовувати системний (комплексний) підхід до вирішення проблеми раціонального використання вторинних ресурсів гірничодобувного виробництва, що враховує сучасні екологічні, енергетичні, технологічні та економічні вимоги. Проведена мінералогічна та техніко-економічна оцінка компонентного складу техногенних утворень (відвалів порід, хвостосховищ, золошлакосховищ тощо) підтверджує можливість їх збагачення та повернення в господарську діяльність та використання в різних галузях економіки. Для цього розроблено різноманітні технологічні схеми та лінії з вилучення корисних компонентів з відходів видобутку та переробки мінеральної сировини [2, 3].

Кількість об'єктів накопичення відходів на сьогодні перевищує 1,5 тис., але тільки 13 із них мають статус техногенних родовищ [4]. З одного боку остаточно законодавством не визначено право власності на техногенні родовища, з іншого – немає дієвого механізму впливу на підприємства, щодо заохочення їх до переробки. Це призводить до накопичення промислових відходів та негативного впливу на довкілля. Окремим питанням все більш гострішим стає заняття земель сільськогосподарського призначення такими відходами, і саме це питання викликає негативні зауваження від громад.

В Україні у зв'язку з недосконалістю методологічних, технологічних, правових, еколого-економічних аспектів поводження з промисловими відходами їх широкомасштабне освоєння не набуло поширення. Відсутність інформації про вміст цінних компонентів у більшості техногенних утворень не дозволяє визначити напрямки їх використання та потенційних споживачів сировини як у державному, так і приватному секторі. Тому необхідною є розробка комплексу нових прикладних рішень з раціонального використання ресурсів техногенних утворень гірничодобувного виробництва, що дозволить поступово

зменшити видобуток первинних мінеральних ресурсів, а також відчуження та забруднення значних площ земельних угідь.

До найбільш гострих відносяться проблеми, які пов'язані з раціональним використанням надр і видобутої мінеральної сировини, подовженням терміну служби родовищ корисних копалин, зменшенням втрат мінеральних ресурсів на всіх стадіях технологічного процесу. Для вирішення цих проблем необхідний пошук нових методів і технологій переробки та збагачення техногенних відходів та раніше утворених відходів гірничодобувного виробництва.

Подальші дослідження передбачають розробку технологічних ліній з комплексної переробки та збагачення техногенних відходів гірничодобувного комплексу для отримання не тільки металевих концентратів, але й інших матеріалів та продуктів, що можуть використовуватися для виробництва в'язучих матеріалів та тонкодисперсних мінеральних порошків, створення якісних дорожніх покриттів, виробництва сухих будівельних сумішей, керамічних матеріалів, пористих бетонів, матеріалів для фільтрів, абразивних матеріалів, наповнювачів для полімерної, лакофарбової, гумовотехнічної промисловості та ін.

Для цього необхідно вирішити наступні завдання:

- виконати аналіз складових ресурсів відходів гірничодобувного комплексу;
- розробити технологічні схеми переробки та збагачення відходів видобутку залізних руд для отримання в'язучих, мінеральних порошків та інших товарних продуктів і додаткових об'ємів металевих концентратів;
- розробити технологічні схеми відпрацювання техногенних родовищ мобільним устаткуванням;
- встановити відповідність отриманих з техногенних відходів товарних продуктів нормативам якості;
- розробити конструкції сучасного обладнання для підготовчих та основних процесів збагачення відходів гірничодобувного комплексу;
- встановити еколого-економічні та правові показники доцільності розробки ресурсів гірничих відходів;
- розробити технологічні схеми екологобезпечного «консервування» техногенних родовищ;
- провести еколого-економічну та правову оцінку доцільності використання складових техногенних утворень в різних галузях економіки.

Таким чином, створення системи комплексного обліку, вибору рентабельних напрямів і прикладних рішень з використання відходів гірничодобувного виробництва дозволить отримувати значні об'єми потенційної вторинної сировини на території України та суттєво зменшити витрати, які пов'язані як з експлуатацією діючих, так із пошуком нових родовищ корисних копалин.

Перелік посилань

1. Міщенко В.С. Економічні пріоритети розвитку й освоєння мінерально-сировинної бази України. – К.: Наукова думка, 2007. – 259с.
2. Гайдін А.М., Собко Б.Ю. Ревіталізація. Відновлення порушених ландшафтів в зонах діяльності гірничих підприємств. Монографія. Дніпро. 2019 р.
3. Трубецкой К.Н. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии при открытой разработке месторождений / К.Н. Трубецкой, А.Г. Шапарь – М.: Недра, 1993. – 272 с.
4. Павличенко А. В. Удосконалення системи обліку, оцінки і моніторингу техногенних родовищ з використанням геоінформаційних технологій / А.В. Павличенко, Ю.В. Бучавий, В.В. Федотов та ін. // Вісник НТУ "ХПІ". Серія : Механіко-технологічні системи та комплекси. – 2017. – № 20. – С. 103-108.

УДК 504.06

Муліна А.В., аспірант

Науковий керівник: Павличенко А.В., д.т.н., завідувач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ВПЛИВ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНО-ДОРОЖНЬОГО КОМПЛЕКСУ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Проблема охорони навколишнього середовища в даний час є однією з найбільш актуальних і глобальних проблем людства. Перш за все, це пов'язано з інтенсивним розвитком транспорту, особливо у великих містах [1-3].

Транспортно-дорожній комплекс є джерелом постійного комплексного впливу практично на всі компоненти навколишнього середовища. Це в більшій мірі обумовлено тим, що як і автомагістраль, так і автомобілі знаходяться в безпосередній близькості до місць проживання населення. Об'єкти транспортно-дорожнього комплексу негативно впливають на екологічний стан об'єктів довкілля, рослинність, біоту, а також будівельні матеріали, металеві конструкції, будинки, споруди, архітектурні об'єкти тощо [4-6]. Тому виникає актуальна потреба в прийнятті широкомасштабних і комплексних заходів щодо запобігання, нейтралізації або хоча б істотного скорочення тих негативних наслідків, які створюються автомобілізацією суспільства.

Це завдання можна вирішити тільки комплексно, тобто з одного боку – на стадії виготовлення автотранспортного засобу, з іншого на стадії його експлуатації. Слід відмітити, що вплив транспорту необхідно оцінювати впродовж усього життєвого циклу: створення (видобуток і переробка сировини, виробництво конструкційних, експлуатаційних, дорожньо-будівельних матеріалів, транспортування, зберігання); виробництво; використання; відновлення експлуатаційних характеристик та утилізація.

Негативними факторами впливу автомобільних доріг і транспорту на навколишнє середовище є: шум, вібрація, тепло, що виділяється при спалюванні палива, а також під час нагрівання поверхні дорожнього покриття; потрапляння в атмосферу забруднюючих речовин з вихлопними газами; забруднення прилеглих територій та поверхневого стоку під час використання хімічних реагентів для боротьби з обледенінням доріг тощо.

Цілком зрозуміло, що природоохоронні заходи в першу чергу пов'язані з рівнем розвитку економіки, тому що всі вони вимагають великих витрат. Тому є надія, що зі стабілізацією і поліпшенням економічної ситуації в країні необхідні кошти для вирішення екологічних питань, що виникають при експлуатації автотранспортних засобів будуть виділятися в достатній кількості, так як функціонування автотранспортного комплексу у великих містах, з точки зору охорони природи, може призводити до незворотних наслідків для людини і навколишнього середовища.

Значний вплив на забруднення навколишнього середовища в період експлуатації автодоріг надає стан дорожнього покриття. Екологічність та ефективність роботи автомобільного транспорту безпосереднього залежить від транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг, який значною мірою характеризується основними експлуатаційними показниками земляного полотна, дорожнього одягу та елементів конструкції інженерних споруд.

Методи оцінки транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг, що впливають на рівень забруднення навколишнього середовища можна розбити на 3 ступені: візуальна оцінка; польові дослідження, а також лабораторні випробування.

Для обґрунтування напрямків мінімізації негативного впливу транспорту на компоненти навколишнього середовища необхідно виконати наступні дослідження:

- визначити характер і ступінь впливу автомобільного транспорту на рівні забруднення об'єктів навколишнього середовища в залежності від виду використовуваного палива, технічного стану транспортних засобів тощо;

- оцінити ефективність існуючих методів спрямованих на підвищення екологічної безпеки автотранспорту;

- проаналізувати вплив екологічних характеристик окремих автомобілів на рівень екологічної безпеки автомобільного транспорту на території міста, регіону та країни.

Таким чином, для забезпечення екологічної безпеки на автомобільному транспорті головним є захист від забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів, земельних ресурсів та надр, захист від транспортного шуму і вібрацій, попередження екологічних наслідків надзвичайних ситуацій та катастроф, забезпечення екологічної безпеки населення, зниження шкоди природним ресурсам, в першу чергу біологічним, а також збереження якості природного середовища, що забезпечує процеси саморегулювання і самоочищення від шкідливих для неї речовин.

Список літератури

1. Муліна А. В. Дослідження стану зелених насаджень м. Дніпро в зоні впливу автомобільного транспорту / А. В. Муліна, А. В. Павличенко // Національний гірничий університет. Збірник наукових праць. – Дніпро : Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 2020. – № 60. – С. 177-185.

2. Матейчик В.П., Цюман М.П., & Вайганг Г.О. (2014). Модельовання системи «транспортний потік – дорога». Наукові нотатки. Міжвузівський збірник (за галузями знань «Машинобудування та металообробка», «Інженерна механіка», «Металургія та матеріалознавство»). 46, 371–382.

3. Біляєв М.М. & Русакова Т.І. (2018). Прогноз локальних зон забруднення біля автомагістралі з урахуванням рослинності. Збірник наукових праць Національного гірничого університету. 55, 333–341.

4. Архіпова Г.І., Ткачук І.С., & Глушков Є.І. (2009). Аналіз впливу відпрацьованих автомобільних газів на стан атмосферного повітря в густонаселених районах. Вісник НАУ. 1, 78–83.

5. Канило П.М., Соловей В.В., & Внукова Н.В. (2011). Глобальное потепление климата и автотранспорт. Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. 53, 103–110.

6. Вучик, В.Р. Транспорт в городах, удобных для жизни [Текст]: пер. с англ. / В.Р. Вучик, М.Н. Блинкина – М.: Территория будущего, 2011. – 576 с.

УДК 504.06

Ринський С.В., студент гр.183м-19з-1

Науковий керівник: Риженко С.А., д.м.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ З ОБРОБЛЕННЯ МЕТАЛІВ ТА НАНЕСЕННЯ НА НИХ ПОКРИТТЯ

Підприємства з оброблення металів та нанесення на них покриття призначені для виробництва напівфабрикатів, що є сировиною при виробництві банок і кришок, використовуваних в харчовій промисловості для консервації продуктів харчування. Нанесення лакофарбових матеріалів на металевий лист забезпечується установкою високопродуктивних технологічних ліній. Технологічна лінія забезпечує нанесення малюнка, а також попереднє і, після нанесення малюнка, остаточне покриття лаком листової білої жерсті. Лакується жерсть з обох сторін листа.

Виробничо-технологічна структура підприємства зазвичай включає (рис. 1):

- Дільницю лакування та друку на білій жерсті:
 - лабораторію фарб;
 - склад фарб;
 - лабораторію СТР;
 - відділення приготування лаку;
 - ділянку лакування;
 - ділянку друку.
- Дільницю з виготовлення металевої упаковки.
- Дільницю з виробництва тари.
- Акумуляторну.
- Побутовий корпус.

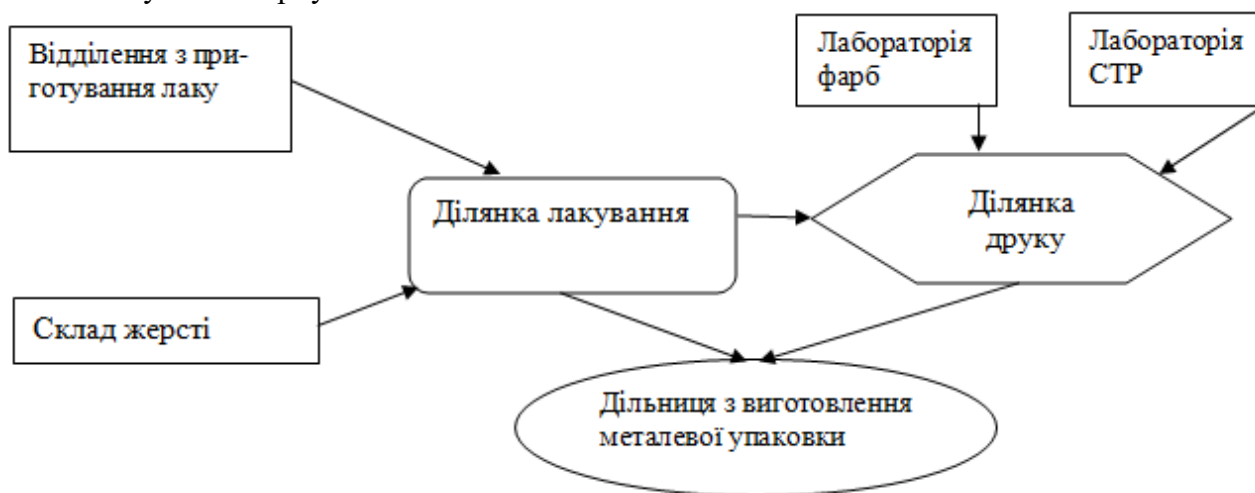


Рис. 1 – Виробничо-технологічна структура підприємства з оброблення металів та нанесення на них покриття

Основний технологічний процес при виготовленні кришок виконується на автоматичній лінії виробництва кришок, яка складається з наступних операцій: розкрій жерсті на заготовки для штампування кришки, штампування і підводка кришки, укладання вікельного кільця на кришку типу «СКО», пастирування і сушка ущільнювальної пасти кришки типу «Twist-off», сортування і укладання кришки.

В процесі здійснення технологічних операцій виробничих підрозділів підприємства викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря утворюються практично у всіх підрозділах.

Лакування листів жерсті виконується на лінії лакування, яка складається з машини лакування і сушильної камери. Вилковим навантажувачем пачка жерсті подається на подавач жерсті в машину лакування. Після нанесення лаку на поверхню листа, жерсть прямує в сушильну камеру завдовжки 30 м.

Під час нанесення лаку і в процесі сушки виділяється велика кількість парів розчинника, які видаляються витяжною вентиляцією і подаються в установку спалювання газів, що відходять. Установка спалювання газів, що відходять, складається з камери згорання, в якій за допомогою спеціальної горілки газу, що відходять, нагріваються до температури 720-780° С. При такій температурі компоненти леткої частини лакофарбових матеріалів згорають повністю. Аерозоль сухого залишку лакофарбових матеріалів, що міститься в газах, що відходять, згораючи перетворюється на сажу. В установці спалювання використовується природний газ. В результаті роботи горілки виділяються: оксиди азоту (NOx), оксиди вуглецю, сажа.

Для залишкового видалення забруднюючих речовин в кінці сушильної камери, перед камерою охолодження лакованих листів встановлено місцеве відсмоктування витяжної вентиляційної системи. При цьому технологічному процесі в атмосферу викидається: формальдегід, сольвент нафта, етилбензол, бутилацетат, бутанол, етиленгліколь, ксилол.

Охолодження листів після сушки виконується двома вентиляційними системами, у викидах яких відсутні забруднюючі речовини.

З під укриття сушильної камери, в процесі роботи лінії лакування в приміщення потрапляють забруднюючі речовини: формальдегід, сольвент нафта, етилбензол, бутилацетат, бутанол, етиленгліколь, ксилол, які віддаляються двома загально-обмінними витяжними системами вентиляції.

Слід відмітити, що річний викид в атмосферне повітря забруднюючих речовин перевищує порогові значення викидів встановлених в додатку №1 інструкції «Про порядок і критерії взяття на державний облік об'єктів» затверджену наказом Міністерства екології і природних ресурсів України від 10 травня 2002г. №177. Саме тому, для повного виключення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря необхідно забезпечити: автоматизацію і механізацію технологічного процесу; дотримання технологічного регламенту, а також герметизацію технологічного устаткування.

УДК 343

Малініна К. Р., студентка гр. 27 П**Науковий керівник: Каткова Т.Г., к.ю.н., доцент**

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

ЗНАЧЕННЯ КОНВЕНЦІЇ РАДИ ЄВРОПИ ПРО ДОСТУП ДО ОФІЦІЙНИХ ДОКУМЕНТІВ ДЛЯ УКРАЇНИ

На сьогоднішній день право на доступ до офіційних документів є одним з фундаментальних прав в будь якій правовій та демократичній державі. Доступ до офіційних документів спрямований як на забезпечення особистих інтересів, пов'язаних з можливістю реалізувати свої права і свободи, так і на участь в справах держави і суспільства. Доступ фізичних і юридичних осіб до офіційних документів є основою для здійснення громадського контролю над діяльністю державних органів, органів місцевого самоврядування, громадських, політичних та інших організацій, а також за станом екології, економіки та інших сфер суспільного життя.

Важливою подією для нашої країни в цьому контексті стало ратифікація Конвенції Ради Європи про доступ до офіційних документів. Цього кроку від України чекали не тільки експерти з доступу до публічної інформації, а й уся міжнародна спільнота.

Конвенція Ради Європи про доступ до офіційних документів (Конвенція Тромсо) набула чинності 1 грудня 2020 року завдяки Україні, яка стала десятою державою, котра ратифікувала цей документ і тим самим запустила його в дію.

Україна намагалася підписати Конвенцію Ради Європи про доступ до офіційних документів ще у квітні 2018 року та того ж року хотіли ратифікувати документ, проте у Верховної Ради ІХ скликання не вистачило голосів.

Слід підкреслити, що Україна стала “країною-ініціатором”, яка вивела сферу доступу до публічної інформації на міжнародний рівень. За це звання змагались різні країни, зокрема: Грузія, Сербія, Словенія та Бельгія. До цього часу сфера доступу до публічної інформації регулювалась у кожній державі тільки на національному рівні.

Основна перевага Конвенції Тромсо – це створення першої в світі міжнародної системи моніторингу у сфері доступу до публічної інформації. Автори Конвенції Ради Європи про доступ до офіційних документів заклали у ній мінімальні стандарти доступу до документів, зокрема, права ознайомитись із оригіналом документа чи отримати його копію у будь-якій доступній формі, права оскаржити відмову розпорядника тощо. Обов'язок гарантувати такі права Україна фактично виконує, адже аналогічні положення уже закріплені у Законі України «Про доступ до публічної інформації», який, до речі, наразі входить до десятки найкращих у Європі.

Варто наголосити, що Україні не потрібно буде вносити зміни до чинного законодавства, після ратифікації Конвенції Ради Європи про доступ до офіційних документів. Адже Закон України «Про доступ до публічної інформації» розроблявся з урахуванням положень саме цієї Конвенції.

Хоча багато експертів критикували цю Конвенцію за надто низькі стандарти у механізмі захисту та реалізації права на доступ до офіційних документів, закріплених в її положеннях. Більшість держав уже мають національне законодавство, що регулює питання доступу громадян до інформації чи документів, які знаходяться у володіння державних органів, і ці закони забезпечують більші гарантії в їх отриманні. Так, наприклад, у Конвенції не вказано протягом якого строку розпорядник інформації має надати відповідь на запит, а поняття «публічних органів» дещо звужено до державних та адміністративних органів різних рівнів.

Новим для всієї міжнародної спільноти, зокрема й для України, є встановлення системи моніторингу, який буде спрямовано на забезпечення країнами-підписантами належної і ефективної імплементації положень Конвенції, розвитку права на доступ до офіційних документів.

Отже, виходячи з вище приведеного можна зробити висновок про те, що Україна після ратифікації Конвенції Ради Європи про доступ до офіційних документів продемонструвала свою прихильність до принципу відкритості органів влади, а також здатність до повноцінної участі у виробленні міжнародних стандартів та поширенні кращих практик у цій сфері.

Вважаю, що ратифікація Конвенції Ради Європи про доступ до офіційних документів не покладе на Україну додаткових обов'язків щодо її імплементації, тому що Закон України «Про доступ до публічної інформації» розроблявся на основі цього міжнародного документу, а також враховані всі кращі практики інших держав.

Таким чином, ця Конвенція закріплює загальне право доступу до офіційних документів, створює можливість впровадити в національне законодавство та практику стандарти, що забезпечують більш високу прозорість діяльності від державних структур, що є важливим показником демократичного суспільства.

УДК 343

Малініна Є.Р. – студентка 27 П**Науковий керівник: Каткова Т.Г., к.ю.н., доцент**

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

КІБЕРЗЛОЧИННІСТЬ В УМОВАХ КАРАНТИНУ

Стрімкий розвиток інформаційних технологій в Україні невблаганно супроводжується динамічним розвитком кіберзлочинів. Будь-який розвиток і прогрес, який приносив людству нові можливості та цивілізаційні блага, завжди супроводжувався негативними явищами.

На сьогоднішній день інформаційні технології охоплюють практично усі сфери життя суспільства, багато вже не уявляють своє життя без Інтернету. З одного боку, це безперечно позитивні моменти щодо отримання у швидкому доступі необхідної інформації, а з іншого – можуть виникнути негативні наслідки, оскільки часто виникають можливості для маніпуляцій.

Тому вже давно в усьому світі актуальності набувають питання захисту особистої інформації та забезпечення кібербезпеки. Проте ефективна боротьба з кіберзлочинністю вимагає чіткого розуміння поняттєвого апарату. Поняття «кіберзлочинність» вперше з'явилося на початку 1960-х рр. і визначалося в іноземній літературі як порушення чужих прав та інтересів відносно автоматизованих систем обробки даних.

Так, на даній момент правову основу інформаційної безпеки України складають: Конституція України, Кримінальний кодекс України, закони України "Про основні засади забезпечення кібербезпеки України", "Про інформацію", "Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах", "Про національну безпеку України" та інші закони, Доктрина інформаційної безпеки України, Конвенція Ради Європи про кіберзлочинність та інші міжнародні договори, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.

Кримінологічна доктрина визначає, що кіберзлочин – це суспільно небезпечне втручання в роботу комп'ютерів, комп'ютерних програм, комп'ютерних мереж, несанкціонована модифікація комп'ютерних даних, а також інші протиправні суспільно небезпечні діяння, які здійснюються за допомогою комп'ютерів, комп'ютерних мереж і програм.

Стосовно наукових підходів до визначення понять «кіберзлочин» і «кіберзлочинність» слід пояснити, що частина вчених пов'язує їх із специфічним предметом злочину – комп'ютерною технікою або комп'ютерними даними та способом вчинення злочину – з використанням вищевказаних предметів для вчинення злочину [1, с. 338;] чи з певним місцем його вчинення, яким є кіберпростір, віртуальний простір [2, с. 173].

Як зазначає Т. Тропіна, під кіберзлочинністю слід розуміти сукупність злочинів, що вчиняються в кіберпросторі за допомогою або через комп'ютерні системи чи комп'ютерні мережі, а також інших засобів доступу до кіберпростору в межах комп'ютерних систем або мереж і проти комп'ютерних систем, комп'ютерних мереж і комп'ютерних даних [3].

Безумовно, що світ швидко змінюється, а разом із ним і організована злочинність. У ХХІ столітті одним із найпоширеніших злочинів є кіберзлочинність. Під час карантину потенційні ризики та кількість різних видів кіберзлочинності значно зросли. Відколи почали виявляти перших хворих на COVID-19 в Інтернеті почалось поширюватись багато інформації про цю інфекцію. Після запровадження карантину було зафіксовано скорочення кількості злочинів, таких як крадіжки зі зломом та вуличні бійки, проте з кожним днем збільшується кількість онлайн-злочинів, спрямованих на використання підвищеної тривоги і того факту, що дуже багато людей працюють дистанційно. Слід підкреслити, що пандемія

COVID-19 істотно вплинула на всі сфери життя, в тому числі на кіберзлочинність. Кіберзлочинці експлуатують пандемію коронавірусу своїх інтересах для активізації своєї діяльності на всій території України.

Для того щоб скоротити рівень кіберзлочинності в Україні треба підходити комплексно. А саме: треба активно проводити роз'яснювальні роботи про інформаційну безпеку серед всіх верств населення, незалежно від віку та соціального статусу.

Також вважаю, що треба розробити нові криміналістичні методики для розслідування кіберзлочинів, з врахуванням останніх тенденцій у світі. Вважаю, що було б доцільно організувати для суддів та правоохоронців відповідні курси для підвищення їх знань в сфері кіберзлочинності.

Донині не було введено єдиного загально визнаного поняття кіберзлочинності, кіберпростору і кібертероризму. Для вирішення даної проблеми необхідно на законодавчому рівні дати роз'яснення по кожному з наведених термінів, як це зроблено в США.

Отже, виходячи з вище приведеного можна зробити висновок про те, що кіберзлочинність є реальною загрозою, адже її наслідки пронизують усі сфери суспільного життя, та завдають руйнівних втрат. З кожним роком кіберзлочини стають найбільш небезпечними та масовими. Тому дуже давно в Україні актуальні питання захисту особистої інформації та забезпечення кібербезпеки.

Вважаю, що кіберзлочинність – це одна з основних проблем ХХІ ст., а тому рішення якої вимагає сучасних методів та активних і рішучих заходів, а також своєчасного нормативного реагування. Пандемія показала, що те, що раніше було немислимим – стало звичним. На сьогодні в Україні пріоритетними внутрішньополітичними напрямками для розвитку є саме кібербезпека і протидія кіберзлочинності. Тому будемо сподіватися, що рівень безпеки в інтернет-просторі України незабаром значно підвищиться, а популярні шахрайські схеми в мережі будуть знищені.

Список використаних джерел

1. Савчук Н. В. Кіберзлочинність: зміст та методи боротьби // Теоретичні та прикладні питання економіки : зб. наук. пр. Київ : Вид.- поліграф. центр «Київ. ун-т», 2009. Вип. 19. С. 338–342.
2. Іванченко О. Ю. Кримінологічна характеристика кіберзлочинності, запобігання кіберзлочинності на національному рівні. Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції. 2016. Вип. 3. С. 172–177.
3. Тропина Т.Л. Кіберзлочинність: поняття, стан, кримінально-правові заходи боротьби. Дис. ... канд. юрид. наук: - Владивосток, 2005. – 235 с.

УДК 343

Закопайло А.С. – студентка гр.35 П**Науковий керівник: Каткова Т.Г. к.ю.н., доцент кафедри безпеки та життєдіяльності та права**

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка

ДОМАШНЄ НАСИЛЬСТВО - ПРОБЛЕМА СВІТОВОГО РІВНЯ

Дана тема дослідження - дуже актуальна. Насильство являється невід'ємною частиною буття протягом всього розвитку людського суспільства. І сьогодні різні форми його прояву можна зустріти в усіх куточках світу. Щорічно від насильства на планеті гине понад півмільйона людей, і ще більше число отримує тілесні ушкодження без летального результату в результаті колективних і міжособистісних конфліктів. Зараз у вільний демократичний час – ХХІ століття, коли задекларовано рівні права та можливості жінок і чоловіків, жорстоке поводження, гендерне та домашнє насилля, приниження гідності залишаються світовою соціальною проблемою людства. Як правило, найчастіше жертвами домашнього насильства стають жінки та діти.

Метою будь-якого насильства є саме зміна способу життя потерпілої особи у вигляді її ізоляції, контролю, примусу, обмеження її прав, створення залежного положення в результаті руйнування її кордонів і особистості.

За не офіційними даними - з початком епідемії коронавірусу в світі число випадків домашнього насильства досить таки збільшилася, майже на 60 відсотків, відносно 2019 року. За загальним рахунком, майже на 15 млн. випадків насильства в сім'ї більше очікується в цьому році в світі в результаті пандемічних обмежень, згідно з новими даними Фонду ООН в області народонаселення. Але, реальну статистику зібрати майже неможливо, адже жінки не хочуть оприлюднювати «незручну» тему. Це соромно, принизливо, а, може, це було в останній раз. Також, на жаль, у нашому сучасному світі і досі актуальна така поведінка потерпілих особистостей та їх взаємозв'язку з державними органами, як «Терпи мовчки. Люби сліпо. Або ж сядеш за самооборону!».

На сьогодні велика кількість науковців, журналістів, блогерів, видатних письменників, акторів, музикантів – ті, люди, які можуть донести до людей інформацію, доволі часто розглядають цю тему. Також, вони беруть участь у створенні соціальних заходів та акцій, розмовних ток-шоу на цю тематику, залучаючи на себе як більше уваги суспільства і впроваджуючи його в дану проблему. Ці заходи допомагають висвітлити певні питання, які можуть торкнутися кожного, та постраждалих особистостей не закриватися в собі.

Людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю (ст. 3 Конституції України). Ніхто не повинен зазнати тортур, жорстокого, нелюдського або такого, що принижує його гідність, поводження і покарання (ст. 5 Загальної декларації прав людини). Насильство – це і є порушенням конституційних прав і свобод. Об'єднання всіх історій, що з десяти жінок захищати свої природні права конституційним шляхом наважуються бодай двоє. Та й ті в більшості випадків стримуються, не дають справі «ходу». Тому що в країні, з детально прописаними законами і правами, жінкам все ще доволі страшно захищати своє життя та боятися відмови у допоміжних діях.

Сьогодні закон про домашнє насильство прийнятий в 127 країнах, а охоронні ордери передбачені в 124. В Україні, також, набув чинності закон №5294 Про запобігання та протидію домашньому насильству. Верховна Рада прийняла цей закон у грудні 2017 року, а з 11 січня 2018 року набула чинності норма документа про обтяжуючі обставини. Але, судячи з результатів дослідження недавніх років, менш захищеними відчують себе мешканки

африканських, арабських і азійських держав, а також Російська Федерація. Саме в цих країнах проблема домашнього насильства регулюється найгірше (або не регулюється зовсім). На іншому кінці рейтингу опинилися європейські держави, США, Канада та Австралія - там за насильницькі дії по відношенню до жінок можна отримати реальний тюремний термін. Звичайно, навіть в цих країнах проблему не можна назвати повністю вирішеною, але в цьому напрямку ведуться активні роботи.

Також, хотілось би зазначити щодо сучасності та теперішньої ситуації у світі. Помічено, що кризи, пандемії, стрес, фінансова турбулентність, надзвичайні ситуації ведуть до зростання сімейного насильства. Нинішня ж ситуація, коли люди змушені сидіти в замкнутому просторі тижнями, споглядаючи одні й ті ж особи, виглядає взагалі лякаючі. Ось, щодо статистичних даних, то у Франції правозахисники фіксують в пандемію різке зростання числа звернень на гарячу лінію від жертв знущань з боку подружжя і самих актів прояви агресії на 30%, а в Китаї - більш ніж на 25%. Виходячи з цього, жертви домашнього насильства повинні мати можливість залишати свій будинок і звертатися за допомогою в кризові центри та органи внутрішніх справ без спеціальної перепустки, необхідного в умовах COVID-19.

Також, підсумовуючі думки багатьох потерпілих - «Жінки повідомляють, що в зв'язку з режимом самоізоляції вони не можуть прийти до органів внутрішніх справ, щоб подати заяву, а якщо приходять, то їх, як правило, не приймають. Вони також не можуть скористатися місцями-притулками, і в цій ситуації, мені здається, дуже важливо надати можливість жінкам відвідувати центри порятунку жертв насильства і не вважати це порушенням ізоляції, якщо вони змушені в цій ситуації покинути свій будинок без спеціального дозволу».

Виходячи з наступного, варто зауважити, що необхідно зобов'язати поліцейських негайно реагувати на будь-які повідомлення про домашнє насильство, захищати потерпілих, а не нападника, і запобігати будь-які види прояви насильства.

Також, на думку розробників ініціативи, потрібно розробити спеціальний план для постраждалих за зверненням за медичною, юридичною та психологічною допомогою, розповідати про нього, наприклад, через телебачення або на сайті держпослуг і створити координаційні центри, які будуть допомагати безпечно отримати медичну, юридичну, психологічну допомога жертвам насильства.

Уточнюючи які саме заходи повинні бути застосовані для вирішення цієї ситуації, хотілося б в приклад привести Францію. У якості одного із заходів по боротьбі з домашнім насильством постраждалим жінкам надали можливість звертатися за допомогою в аптеки, а поліції доручено бути в стані підвищеної готовності до побутового насильства під час карантину. Аптеки в дні «локдауна» стали свого роду спасеними гаванями для страждаючих від сімейного насильства жінок.

Також, було створено програму App-Elles, яке дозволяє жінкам і дівчаткам непомітно повідомляти трьом своїм довіреним контактам, якщо вони піддаються нападу, що дозволяє при необхідності викликати поліцію. Поряд з сигналом GPS проводиться запис нападу в режимі реального часу на телефони жертви і її довірених контактів. Додаток це безкоштовно, але жінки можуть також придбати підключений браслет, щоб підняти тривогу, не використовуючи свій телефон.

Отже, проведений аналіз, показав, що слоган «Терпи мовчки. Люби сліпо. Або ж сядеш за самооборону!» - зараз став актуальним. Тому що у потерпілих осіб не має змоги навіть відкритися – «це соромно», «принизливо», а, може, це було в останній раз. Для того, щоб це подолати потрібно зробити певні кроки – наприклад ті, що були написані вище. Та добитися, того щоб у кожній країні світу був закон, який би перешкоджав домашнє насилля.

УДК 343

Сорока Д.Ю., студентка гр. 34-П**Науковий керівник: Каткова Т.Г. к.ю.н., доцент кафедри безпеки та життєдіяльності та права**

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка

ЗЛОЧИН, А НЕ ПРОЯВ КОХАННЯ!

Жінки часто виправдовують насильство в сім'ї, посилаючись на старі народні приказки - "Хто не ревнує, той не любить". Насильство не потрібно терпіти, про нього потрібно говорити. Це є злочином, а не проявом кохання.

Що робити, якщо чоловік або дружина ревнує до кожного стовпа? Які бувають види насильства? Хто винен, що в сім'ї з'являється тиран? Як перестати бути жертвою? І чи дійсно, якщо б'є – означає любить? Але, на жаль, дані питання постійно виходять на перший план у суспільному обговоренні.

Актуальність досліджуваної нами проблеми визначається, передусім, тим, що вона безпосередньо пов'язана з моральним станом суспільства, його моральними основами, які спочатку формуються в сім'ї відповідно до її засад і традицій. Ревнощі як мотив вчинення злочинів в останнє десятиліття стали поширеним феноменом, зважаючи на низку багатьох об'єктивних і суб'єктивних причин, що провокують її прояв. Зокрема, мова йде про девальвацію моральних підвалин в суспільстві, зміну норм статевої моралі, існування різних соціально-економічних проблем, присутніх у багатьох сім'ях, невирішеність яких грає роль певного поштовху до зрад заради вигоди і багато інших причин. Із огляду на статистичні дані і результати проведених досліджень, злочини цієї категорії мають тенденцію до збільшення.

Основним чинником появи ревнощів є наявність загрози, причому як реальною, так і уявною. При реальній зазрозі суперник, що претендує на об'єкт відчуттів, існує, а при уявній його наявність є продуктом припущення або фантазії. Самі по собі ревнощі є суто внутрішнім відчуттям і не представляють жодної небезпеки для суспільства, якщо не знаходить зовнішнього вираження. Проте пасивні ревнощі можуть спонукати до активних дій, які також можуть бути неоднозначними. Зовнішній прояв ревнощів може мати нормальний характер і виражатися в діалозі і компромісі з партнером або перетворитися на афектний спалах агресії, що і представляє те саме кримінальне правопорушення.

Незважаючи на різницю наслідків і, відповідно, різну кримінально-правову кваліфікацію скоєного, можна виділити ознаки, типові для скоювання злочинів по мотиву ревнощів. Усі вивчені злочини спрямовані проти особи і носять насильницький, агресивний характер. У більшості випадків потерпіла була жінка, що виступала предметом ревнощів, знаходилася в шлюбних або любовних позашлюбних стосунках з винним. Але, щодо чоловіків, то вони також бувають потерпілими при таких обставинах.

Доцільно відмітити, що до ревнощів схильні не тільки чоловіки, але і жінки. Мало того, кримінологи відмічають зростання подібних злочинів за останні три десятиліття в країні з боку представниць прекрасної половини. Дослідники зв'язують це з так званою деморалізацією суспільства. Жінки дуже переживають, не лише коли улюблений чоловік задивляється на сторону, але і коли втрачає до неї сексуальний інтерес.

У юристів різні видіння того, як слід карати вбивць-ревнивців. Одні вважають, що злочин пристрасті повинен каратися суворіше і мотив ревнощів слід вивести як кваліфікуючу ознаку. Інші, навпаки, закликають враховувати віктимологічний чинник, тобто поведінку жертви.

Судова практика свідчить, що ревнощі, особливо коли вони викликані дійсними підставами, наприклад, зрадою одного з подружжя, служать безпосередньою причиною

виникнення сильного душевного хвилювання (афекту), в стані якого особа скоює тяжкий злочин – вбивство, поведінкою потерпілого, особливо якщо поведінка останнього носить глибоко аморальний характер, істотно зачіпає інтереси особи, його честь і гідність. Такі ревності, мабуть, не повинні розглядатися як обставина, що обтяжує відповідальність.

Профілактика насильства в сім'ї ведеться в Україні ось вже 20 років, але за останні роки робота в цьому напрямі активізувалася: були створені спеціальні мобільні бригади поліції "ПОЛІН", психосоціальної допомоги, ухвалені профільні законопроекти, запущена Національна гаряча лінія, "домашнє насильство" стало кримінально караним. Відповідно до Кримінального кодексу України в ст. 126-1 дається визначення домашнього насильства, як умисного систематичного вчинення фізичного, психологічного або економічного насильства по відношенню до чоловіка або колишнього чоловіка або іншої особи, з яким винний перебуває (перебував) в сімейних чи близьких відносинах, що призводить до фізичних або психологічних страждань, розладів здоров'я, втрати працездатності, емоційної залежності або погіршення якості життя потерпілої особи [1].

Згідно з офіційною статистикою, про різні форми насильства в сім'ї повідомляють щорічно більше 100 тис. українців : 85-88% з них поступає від жінок, 10-13% - від чоловіків і 1,5-2% - від дітей [4]. При цьому дослідження громадських організацій показують, що в реальності кількість потерпілих від домашнього насильства разів в 10 більше: з одного боку, не усі проінформовані про те, що в таких ситуаціях взагалі можна розраховувати на допомогу держави; з іншої - в нашому суспільстві ще не звикли "виносити сміття з хати".

Отже, слід зауважити, що прояв ревностей іноді приводить до скоєння кримінального злочину. Та треба розуміти, що це є злочином, а не проявом кохання. Відповідно до ст. 27 Конституції України, кожна людина має невід'ємне право на життя. Ніхто не може бути свавільно позбавлений життя [2]. Обов'язок держави - захищати життя людини. Право на життя є першим з невід'ємних прав людини. Тобто, ніхто не має права забирати у людини право на життя, навіть за мотивів ревностей.

Люди повинні розуміти, що вислів "виносити сміття з хати" – це вже не актуально. В багатьох країнах вже давно ведеться профілактика насильства в сім'ях. Були створені спеціальні мобільні додатки, організації відповідно психосоціальної допомоги, ухвалені профільні законопроекти та запущена Національна гаряча лінія. Дуже важливим є донесення до громадськості ідеї, що не можна приховувати насильство, а також розуміння того, що ревності – це злочин, а не прояв кохання!

УДК 343

Тимошук Владислава Віталіївна – студентка гр.35 П**Науковий керівник: Каткова Т.Г. к.ю.н., доцент кафедри безпеки та життєдіяльності та права**

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка

ПСИХОЛОГІЧНЕ ДОМАШНЄ НАСИЛЬСТВО

Незважаючи на усю важливість і актуальність проблематики насильства, досі не існує єдиного бачення цієї області в психології, немає єдиної теоретичної і дослідницької парадигми, не склався повноцінний термінологічний і концептуальний апарат.

У вітчизняній і зарубіжній літературі представлені роботи, присвячені аналізу окремих аспектів проблеми насильства, що свідчить про те, що проблема вивчення психологічного насильства в сім'ї знаходиться у фокусі уваги психологів, а зараз вже і у правоохоронних органів.

Проблема дослідження обумовлена наявністю протиріччя, що склалося, між широким поширенням різних форм психологічного насильства в сім'ї і відсутністю робіт, спрямованих на розробку профілактичних заходів з його попередження на підставі "включення" внутрішніх ресурсів саморозвитку і самозміни усіх учасників ситуації сімейного насильства.

З розпізнаванням психологічного насильства сучасним людям усе більш або менш зрозуміло. Завдяки просвітницькій діяльності психологів давно вже не секрет, що насильство – це зовсім не обов'язково сексуальний примус або побої. Утримувати людину будинку, коли вона хоче піти або, навпаки, не впускати, коли він хоче додому; відібрати ключі, телефон, документи або гроші, щоб ускладнити пересування – усе це теж психологічне насильство. Крик або удари по стіні/столу з метою зламати вашу волю під час конфлікту, що спалахнув, – психологічне насильство, нехай до вас ніхто ще навіть не доторкнувся. Партнер-насильник інтуїтивно міркує дуже просто: грубі фізичні дії у вашій присутності, на ваших очах лякають вас і паралізують вашу волю.

Попри те, що фізичне і психологічне насильство в сім'ях відбувалося завжди, до 2019 року в Україні це згідно із законом вважалося адміністративним правопорушенням. Тобто, за побої, приниження і образи кривдникам загрожувало покарання найчастіше у вигляді штрафу або громадських робіт. Закон про протидію домашньому насильству, який передбачає кримінальну відповідальність, в Україні був прийнятий ще в 2017 році, проте остаточно він набув чинності тільки роком пізніше.

Одне з основних змін полягає в доповненні Кримінального кодексу України ст. 126-1, в якій дається визначення домашнього насильства, як умисного систематичного вчинення фізичного, психологічного або економічного насильства по відношенню до чоловіка або колишнього чоловіка або іншої особи, з яким винний перебуває (перебував) в сімейних чи близьких відносинах, що призводить до фізичних або психологічних страждань, розладів здоров'я, втрати працездатності, емоційної залежності або погіршення якості життя потерпілої особи.

Покарання за цей злочин встановлено у вигляді громадських робіт на строк від 150 до 200 годин, або арешту на строк до 6 місяців, або обмеження волі на строк до 5 років, або позбавлення волі на строк до двох років.

Таким чином, щоб дії особи вважалися «психологічним домашнім насильством» по ст. 126-1 КК України, повинні виконуватися саме такі дії. Психологічне насильство – це загрози, грубість, знущання, образа словом і будь-яка інша поведінка, що викликає негативну емоційну реакцію і душевний біль.

Психологічне насильство, на жаль, часто зустрічається в партнерських стосунках. Виходячи з вище зазначеного, до нього відносяться крики і зневага, численні заборони, постійна критика, знецінення почуттів, приниження досягнень, часті спалахи ревності, стеження, влізання в особисті межі, загрози, контроль за фінансовими витратами.

Статистику психічного та психологічного насильства у нас взагалі ніхто не веде. Всі наші міркування завжди дуже умоглядні за відсутності цифр. Але соціально, соціологічно і політично у чоловіків набагато більше ресурсів для того, щоб застосовувати насильство, - це дуже добре пояснює, навіть, за відсутності цифр.

Також, людина яка це робить її називають абьюзером. Вони можуть створити навколо своєї жертви вакуум, прямо або побічно відгороджують її від навколишнього світу. Основними відчуттями при спілкуванні з абьюзером стають страх і тривога, коли жертва боїться зробити що-небудь не так і викликати роздратування насильника. Нерідко відносини з абьюзером призводять до психологічного насильства.

Кращий спосіб убезпечити себе при психологічному насильстві – це, звичайно, вийти з абьюзівних відносин. Правда, зробити це не завжди просто. Якщо ви відчуваєте в собі сили протистояти абьюзеру, варто тримати його на відстані. Якщо він намагається маніпулювати, треба ставити рамки: відповідати «ні» на прохання, які більше схожі на наказ, оберегати особистий простір і відкрито говорити про невдоволення поведінкою абьюзера.

Отже, якщо вас чи ваших дітей удома систематично ображають, критикують усе, що ви робите, принижують, не дають самостійно ступити кроку, ви не можете самі обрати коло спілкування, розпоряджатися власним життям, вільно висловити свою думку – це не просто внутрішні родинні конфлікти чи модель стосунків подружжя, а насильство.

Дуже часто жертва сприймає таке ставлення кривдника як нормальну поведінку і «списує» на ревності, риси характеру кривдника, тощо і вважає це наслідком своєї «поганої» поведінки.

Але в даній ситуації особа має замислитися – якщо через таке ставлення вона постійно пригнічена, боїться за себе та рідних, не може себе захистити, дати відсіч такій поведінці, то можна впевнено говорити про психологічну тиранію. Важливим аспектом боротьби із домашнім насильством є пропаганда поваги до себе, своїх особистих меж та поваги до інших.

УДК 504.06

Ряба А. М., студентка 3-курсу НТУ «Дніпровська політехніка»

Науковий керівник: Колесникова К.В., к.б.н., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна

ЕКОЛОГО-ПРОСВІТНИЦЬКА РОБОТА ТА ПРОБЛЕМИ ГІПЕРСПОЖИВАННЯ

Одним з пріоритетних напрямків у сфері охорони навколишнього природного середовища є еколого-просвітницька діяльність. Екологічна освіта та виховання спрямовані на формування екокультури, мислення та поведінки людини в усій багатогранності її стосунків з довкіллям.

Основні завдання екологічного виховання:

- нагромадження екологічних знань та їх усвідомлення;
- прищеплення любові до природи, бажання берегти та примножувати її багатства;
- формування навичок і вмінь діяльності у природі;
- виховання відчуття особистої відповідальності за негативні процеси, які відбуваються

в довкіллі.

Хочу зробити акцент на декількох проблемах.

Перша проблема – надмірне використання паперу. Щорічно в Україні заготовлюється близько 15 млн кубометрів деревини. Зважаючи на клімат та родючість землі, розвиток лісового господарства в Україні не мав би бути проблемою для влади та суспільства. Однак, тут постійно виникають питання, про які, на жаль, говорять не часто. Тільки уявіть, щороку один працівник офісу викидає 160 кг паперових відходів, а майже половина усіх документів потрапляє у смітник протягом доби після роздрукування. Між тим для виробництва однієї тони паперу вирубується щонайменше 17 дерев, витрачається 26 тисяч літрів води, 4000 кВт електроенергії й 240 літрів палива.

І масштаби зростають – тільки за останні 20 років використання паперу зросло на чверть.

- норма витрати на виробництво однієї тони картону - в середньому 1,6 куб. м деревини,

- норма витрати на виробництво однієї тони газетного паперу - в середньому 2,8 куб. м деревини,

- на виробництво тони паперу для друку потрібно приблизно 3,5 куб. м деревини.

Друга проблема – пластикове сміття. У воді Світового океану і в інші водні об'єкти на Землі сьогодні потрапляє 8 млн т пластикового сміття в рік, або 1 сміттєвоз місткістю 20 куб. м полімерів в хвилину. За розрахунками ООН, до 2050 р пластика буде в воді більше, ніж риби.

Екологи стверджують, що мікропластик, який є твердими частинками синтетичних полімерів розміром в 5 мм або менше, є не тільки на поверхні води, але і на дні Світового океану, і навіть на дні найглибшої в світі Маріїнської западини. Він утворюється в результаті розкладання великого пластика, під час прання синтетичного одягу, в процесі застосування деяких видів пральних порошків і навіть зубної пасти. Його виявили навіть на гірських вершинах. Він також потрапляє і в питну воду - як водопровідну, так і бутильовану.

Пластики будь-якого виду розкладаються протягом століть, а значить, за життя нинішніх поколінь все пластикове сміття, залишене людством, сам по собі нікуди не дінеться. Адже до сих пір природа ще не «переварила» жоден пластиковий продукт з часів початку виготовлення товарів з пластмаси, які завойовують світ з кінця XIX століття.

Наявність мікропластика у навколишньому природному середовищі - згубно для всього живого. Риби та птахи ковтають частинки пластика за їжею, що призводить до їх загибелі.

Кожні п'ять хвилин в Україні помирає одна чайка, наковтавшись смертельного пластика.

За даними Національної Екологічної Ради України в Україні 6 тисяч офіційних звалищ, на яких сьогодні накопичилося понад 12,5 млрд тон відходів. Щоб наочно уявити собі цю масу сміття - це гора шириною 20 км і висотою в 10 км - Еверест зі сміття. За неофіційними даними, це тільки мала частина «айсберга». Адже неофіційних звалищ у нас понад 35 тисяч. Вони займають приблизно 14 тис. кв. км. Звалища займають територію більшу, ніж Закарпатська область. Заповідні території займають близько 9% від території країни, а звалища - більше 11%.

Тільки за минулий рік в Україні додалося 421 млн. тон відходів. Виходить, що на кожного українця в 2018 році додалося по 8,5 тон сміття. Якщо не зупинити цей сміттєвий апокаліпсис, то скоро ми просто задихнемося, завалені своїми ж відходами.

Проведення еколого-просвітницьких заходів вкрай важливо для підвищення екологічної культури населення. Еколого-просвітницькі заходи можуть бути реалізовані як невеличкі інтерактивні лекції, майстер-класи, квести, конкурси малюнків, конкурси підрбок із вторинної сировини, організація гуртків з екологічним напрямком. Але реалізувати такі заходи необхідно цікаво, використовуючи наочні матеріали, відеороліки, щоб шкільна та студентська молодь з ентузіазмом відвідувала такі заходи, а також приймала участь в організації аналогічних заходах у своїх навчальних закладах та громадах.

Перелік посилань

1. <https://www.unian.ua/ecology/1194415-problemi-lisovih-resursiv-ukrajini.html>
2. https://studopedia.com.ua/1_374574_ekologichne-vihovannya-u-pozaklasniy-roboti.html
3. http://ychilka-210.blogspot.com/p/blog-page_41.html
4. <http://yavorpark.in.ua/ekoosvita>
5. <https://life.pravda.com.ua/columns/2017/10/26/227134/>