

Департамент екологічної політики Дніпровської міської ради

Регіональний науково-практичний форум

«Впровадження моделі «зеленої» економіки в Україні: інноваційні екологічні рішення для територіальних громад»

12 листопада 2021 року

Дніпро
2021

ЗМІСТ

<i>Амбросова Г.М.</i> Соціально-екологічні чинники поводження з опалим листям промислової агломерації міста Кривий Ріг.....	4
<i>Білецька Е.М., Онул Н.М., Калінічева В.В., Юнтунен Г.М.</i> Диселементози у населення промислових міст та їх профілактика.....	6
<i>Болдирєв Д.О., Молодець Б.В., Паславський С.Ю., Булана Т.М.</i> Прогнозування розповсюдження забруднень атмосфери у довкіллі	7
<i>Даценко В.В.</i> Моніторинг індикаторів стану екологічної безпеки держави.....	9
<i>Жихарева-Толстік Г.О., Даценко В.В., Дядюра А.В.</i> ESG-стратегії в системі компаній Кока-Кола в Україні	11
<i>Іванько І.А.</i> Оптимізація зелених насаджень як метод адаптації міста Дніпро до глобальних кліматичних змін.....	13
<i>Ковальчук М.О., Піщанський Б.В.</i> Економічні чинники відмови Індії у доєднанні до Глобальної ініціативи зі скорочення викидів метану	15
<i>Козлова І.А., Даценко В.В.</i> Аналіз перспектив впровадження технологій виробництва водню з твердих побутових відходів	17
<i>Ломазов П.К., Бучавий Ю.В.</i> Питання збору та обробки вихідних даних для здійснення Програми державного моніторингу атмосферного повітря.....	19
<i>Максимова Е.О.</i> Актуальність впровадження відновлюваних енергоресурсів під час проектування об'єктів цивільного будівництва.....	21
<i>Мамайкін О.Р., Хорольський А.О., Горянець В.В.</i> Вибір технології опріснення високо мінералізованих шахтних стічних вод для підвищення екологічної безпеки Дніпровського регіону	23
<i>Матухно О.В., Сибір А.В.</i> Зміни екологічного законодавства України як приклад практичного впровадження концептуальних положень зеленої економіки.....	29
<i>Муліна А.В., Павличенко А.В.</i> Оцінка впливу транспорту на екологічний стан міста Дніпро	31
<i>Павлов Ю. В., Сорока М.Л.</i> Особливості забруднення повітря міста Дніпро акролеїном та похідними альдегідами	34
<i>Рублевська Н.І., Похмурко І.В.</i> Перспективи впровадження альтернативних методів знезараження на етапах водопідготовки	35

<i>Сорока М.Л.</i> Раціональні шляхи поводження з опалим листям промислових агломерацій.....	36
<i>Степанов С.В., Рублевська Н.І.</i> Обґрунтування місцевої програми моніторингу за якістю атмосферного повітря у м. Дніпро	38
<i>Шевченко О.А., Крамарьова Ю.С., Кулагін О.О.</i> Доочищення питної води у навчальних закладах для зменшення ризиків водно-асоційованих хвороб	40
<i>Ямпольська Л. Є., Сорока М.Л.</i> Оптимізація вибору методу визначення нафтопродуктів у стічних водах малих підприємств	44

СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ ПОВОДЖЕННЯ З ОПАЛИМ ЛИСТЯМ ПРОМИСЛОВОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ МІСТА КРИВИЙ РІГ

УДК 504.03: 316.334.5

Амбросова Г. М.

Виконавчий директор ГС «Досить труїти Кривий Ріг»

Людина у міському просторі завжди пов'язана з утворенням та накопиченням відходів. Середи них особливе місце займає опале листя, яке щороку утворюється та накопичуються в зонах зелених насаджень. Щорічний обсяг утворення цих відходів у межах великих міст оцінюється десятками тисяч тон! Водночас майже всю масу опалого листя утилізують шляхом захоронення на полігонах твердих побутових відходів або несанкціонованого спалювання. Місцева політика поводження з опалим листям завжди стикається з дилемою: «Опале листя – що робити?».

Практика спалювання опалого листя не є частиною історико-культурних традицій українського народу та зародилася в часи колективізації, розвитку колгоспного садівництва та урбанізації поселень. Вона набула поширення вже після 60-х років минулого століття з розвитком територій зелених насаджень міст в умовах відсутності комплексної програми збору та утилізації цього виду відходів.

Нераціональна практика поводження з опалим листям є чинником соціальної напруги у місті, особливо в період листопаду та у весняний період прибирання територій. У 2020-2021 році за підтримки Міжнародного фонду «Відродження» ГС «Досить труїти Кривий Ріг» реалізувала науково-дослідний проєкт сталих практик поводження з опалим листям у промисловій агломерації міста Кривий Ріг «Золото під ногами». За результатами репрезентативних соціологічних досліджень (соціологічна кампанія «Оперативна соціологія», період репрезенти комбінованим телефонним опитуванням - лютий 2021 р. серед містян Кривого Рогу, 700 опитаних, похибка не перевищує 3,7%), встановлено, що понад 76% містян стикаються з проблемою спалення опалого листя. Понад 46% особисто були свідками такого поводження з відходами рослинного походження серед житлових масивів. 43% опитаних відчують прямий дискомфорт від спалювання опалого листя, а 13% – асоціюють цю практику з проблемами власного здоров'я.

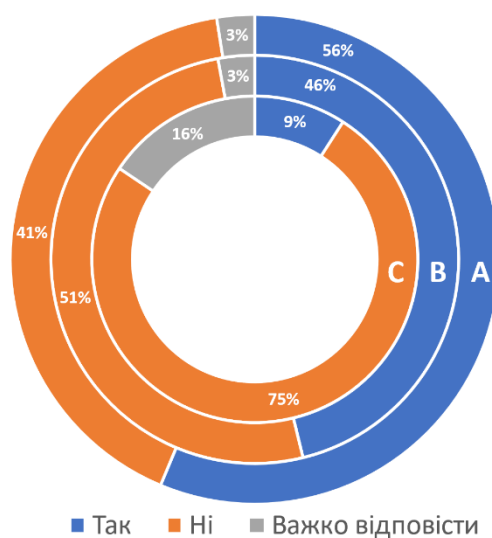


Рисунок - Соціальний скринінг проблеми поводження з опалим листям у м. Кривий Ріг (А - Чи заважає вам дим від спалювання опалого листя? В - Чи бачили ви особисто спалення опалого листя серед житлових масивів? С - Чи викликали ви поліцію або залишали скаргу через спалення опалого листя та рослин у місті?)

Понад 92% містян Кривого Рогу вважають, що опале листя має бути зібране та відповідним чином утилізоване. При цьому менше 2,5% опитаних вважають спалювання опалого листя прийнятною практикою поводження з цим видом відходів. Домінуюча кількість опитаних (понад 74%) вважають,

що найбільш раціональною стратегією вирішення проблеми опалого листя є його переробка та використання для різних господарських цілей.

Стратегія посилення адміністративної відповідальності не здатна вирішити цю проблему. Збільшення розміру адміністративного штрафу та вибіркова практика застосування посилює соціальну напругу на рівні локальної громади. Незважаючи на те, що понад 90% опитаних містян Кривого Рогу знають, що спалення опалого листя в межах міста є адміністративним правопорушенням, проте тільки 9% зверталися до органів правопорядку або інших представницьких органів зі скаргами та заявами. Фахівці у цій галузі звертають увагу на складну процедуру виявлення та притягнення правопорушника до відповідальності. Екологічні активісти Кривого Рогу та інших міст України наголошують, що часто відсутня реакція на подібні звернення з боку правоохоронних органів.

57% опитаних під час дослідження знають про ресурсний та сировинний потенціал опалого листя. Серед потенційних продуктів на основі опалого листя містяни найчастіше згадують компост, гумус, добрива, паливні брикети та папір. 50% опитаних готові сплачувати більшу ціну за продукти, виготовлені на основі опалого листя. Важливо, що 100% респондентів, що вважають спалення листя найбільш прийнятним варіантом, готові відмовитися від цієї практики за умови формування на рівні міста централізованої системи збирання та утилізації опалого листя та інших відходів рослинного походження.

Щодо джерел фінансування серед містян Кривого Рогу немає чітко сформованої точки зору. Понад 33% опитаних вважають, що централізований збір та утилізація опалого листя мають фінансуватися інвесторами, приблизно 24% – органами місцевого самоврядування у форматі дотацій. Тільки 4% опитаних погоджуються, що фінансування системи збору та утилізації опалого листя має здійснюватися мешканцями, як складова частина тарифу збору та вивезення твердих побутових відходів.

За результатами експериментальних та аналітичних досліджень науково-дослідного проекту «Золото під ногами: Дослідження місцевих політик сталого поводження з опалим листям» виконано комплексний аналіз екологічних ризиків та наслідків, що обґрунтовують потребу у зміні місцевої екологічної політики, та розроблено декілька ключових рекомендацій до органів місцевого самоврядування:

1) Визнати факт існування проблеми поводження з опалим листям та створити тимчасову робочу групу Криворізької міської ради.

2) Розпочати підготовку змін до чинної Схеми санітарної очистки м. Кривий Ріг та Правил благоустрою в місті Кривому Розі, у розрізі узгодженості зі стратегічними положеннями Проекту Закону України «Про управління відходами», Проекту Регіонального плану управління відходами у Дніпропетровській області до 2030 року. Необхідно узгодити формування тарифу з вимогами збору та вивезення опалого листя та інших відходів рослинного походження згідно з Рішенням Криворізької міської ради «Про затвердження норм надання послуг з вивезення побутових відходів у м. Кривому Розі».

3) Розробити та впровадити комплексну програму поводження з відходами рослинного походження у м. Кривий Ріг, в контексті інституційних змін у структурі та повноваженнях комунального господарства міста (рішення Криворізької міської ради від 28.09.2016 р. № 901). Заходи мають застосовувати диференційований підхід до зон зелених насаджень різного типу (парки, лісові масиви, забудовані території, зони власних домогосподарств, території установ, підприємств та організацій) з організацією спеціального місця накопичення та переробки методами промислового компостування. Варіанти подальшого поводження мають враховувати місцеві умови, об'єми утворення, залучений бюджет, можливості компостування разом з іншими органічними відходами.

4) Розробити та впровадити автоматизовану систему реєстрації звернень щодо сезонного вивезення відходів рослинного походження у м. Кривий Ріг.

5) Посилити заходи екологічної пропаганди серед населення.

Робота в цих напрямках триває.

ДИСЕЛЕМЕНТОЗИ У НАСЕЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ ТА ЇХ ПРОФІЛАКТИКА

УДК 614.78:616-036.3+616-008.64:577.118]-021-084

Білецька Е.М., д.мед.н., проф. кафедри гігієни та екології
Дніпровський медичний університет

Онул Н.М., д.мед.н., проф. кафедри гігієни та екології
Дніпровський державний медичний університет

Калінічева В.В., к.мед.н., викладач кафедри гігієни та екології, Дніпровський державний університет

Юнтунен Г.М., аспірант кафедри гігієни та екології
Дніпровський державний університет

Умови сучасної урбанізації, особливо промислових міст є визначальним чинником якості довкілля, якості життя сучасної людини та його здоров'я. Наші багаторічні гігієнічні, епідеміологічні, експериментальні дослідження та їх аналіз свідчать під постійним впливом техногенного забруднення довкілля Дніпровського регіону в організмі мешканців формується підвищене навантаження ксенобіотиками різного походження, в т.ч. важкими металами, як інтегральними індикаторами екологічного стану довкілля. В наслідок цього, поряд із різноманітними порушеннями в організмі, важливе місце останнім часом посідають диселементози, розвиток яких обумовлений дефіцитом міnorних речовин – мікро- та макроелементів, що призводить до дисбалансу елементного гомеостазу, сприяючи розвитку синдрому « екологічної дезадаптації» та зростанню екологічно залежної патології.

У зв'язку з цим метою дійсних досліджень стала розробка комплексних заходів індивідуальної профілактики розвитку диселементозів у населення екологічно кризової території. В роботі представлена розроблена нами система профілактичних заходів з попередження розвитку диселементозів у населення техногенно забруднених територій.

Методологічний підхід пропонованої системи базується на комплексному поєднанні основних напрямків загальної та індивідуальної профілактики, серед яких головну увагу приділено медико-біологічним заходам, тобто вторинній профілактиці. Такий підхід передбачає поетапну систему з виявлення змін елементного статусу у людини, донозологічних зрушень в організмі, з наступною корекцією мікро- та макроелементного статусу шляхом підбору відповідних харчових продуктів та дієти, застосування ентеросорбентів на основі пектинів, дієтичних і лікарських препаратів, але з урахуванням анамнезу, клінічних протипоказань, на основі біомоніторингу і під постійним контролем лікаря.

Встановлено, що найбільш оптимальним і безпечним є корекція харчування населення шляхом підбору відповідних харчових продуктів. Застосування засобів індивідуальної біопроділактики – ентеросорбентів на основі пектинів рекомендуються найбільшою мірою, оскільки вони зв'язують та елімінують ксенобіотики із організму, добре переносяться, не мають протипоказань і мають високу клініко-гігієнічну ефективність. При вираженому дефіциті міnorних речовин в харчуванні слід застосовувати дієтичні препарати і навіть лікарські препарати. При цьому вибір для кожної людини повинен проводитись з урахуванням анамнезу, клінічних протипоказань, на основі біомоніторингу, під постійним контролем лікаря.

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕНЬ АТМОСФЕРИ У ДОВКІЛЛІ

504.3.054:551.515

Болдирєв Д.О., студент, ДНУ

Молодець Б.В., аспірант, ДНУ

Паславський С.Ю., к.ф-м.н. ст. наук. співр. ІТСТ НАН України

Булана Т.М., к.т.н., доцент кафедри МЗ ЕОМ, ДНУ, Noosphere Engineering School

З кожним днем проблеми екології стають все більш критичними, а від їх наслідків страждає все більше людей. Для подолання цих проблем необхідний щохвилинний моніторинг стану повітря у кожній точці міста. Однак пристрої, які можуть з необхідною точністю виміряти вміст шкідливих речовин у повітрі — “задоволення” не з дешевих. Сучасна схема розміщення датчиків не є оптимальною, адже вона враховує лише географічне розташування для збільшення площі збору даних. Зібравши та проаналізувавши метеорологічні дані певної місцевості, можна вивести правила для поліпшення цієї схеми.

У роботі запропоновано розробку легко масштабованої гібридної моделі для прогнозування розповсюдження викидів за допомогою поєднання Weather Research and Forecasting Model (WRF) [1] та CALPUFF [2]. Вхідними даними запропонованої моделі є дані метеорологічної моделі Global Forecast System (GFS) [3] та дані National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) [4] для створення математичного опису земної поверхні. Модель WRF складається з трьох окремих частин. Перша частина програмного блоку — WRF Preprocessing System (WPS) — займається попередньою обробкою (підготовкою), приведенням даних до потрібного формату. WPS складається з: Geogrid — відбувається визначення розмірів робочих областей, інтерполяція географічних і статичних даних в вузли сітки; Ungrib — відбувається вилучення метеорологічних даних з формату GR1dded Binary (GRIB); Metgrid — відбувається інтерпретація витягнутих Ungrib'ом метеорологічних полів в задану Geogrid'ом сітку. Друга частина (блок Real) — ініціалізує початкові дані, виробляє вертикальну інтерполяцію, “заготовлює” граничні умови для материнської сітки на термін прогнозу та третя частина (блок WRF Data Assimilation (WRFDA)) — займається безпосередньо прогнозуванням метеорологічних умов. Вихідними даними моделі WRF є прогноз погоди у форматі Network Common Data Form. Наступним етапом побудови гібридної моделі є опрацювання вихідних даних моделі WRF в моделі CALPUFF для прогнозування викидів газів, як CO, H₂S, NO₂, SO₂. Вихідні дані з моделі CALPUFF є файли у форматі GRIB. Розроблена гібридна модель дозволяє проводити аналіз розповсюдження забруднень атмосфери у довкіллі.

За допомогою отриманої моделі було проведено моделювання та прогнозування викидів на території Кривого Рогу за 2019 рік із прогнозним вікном 3 доби. Результати роботи моделі наведено на рисунку 1.

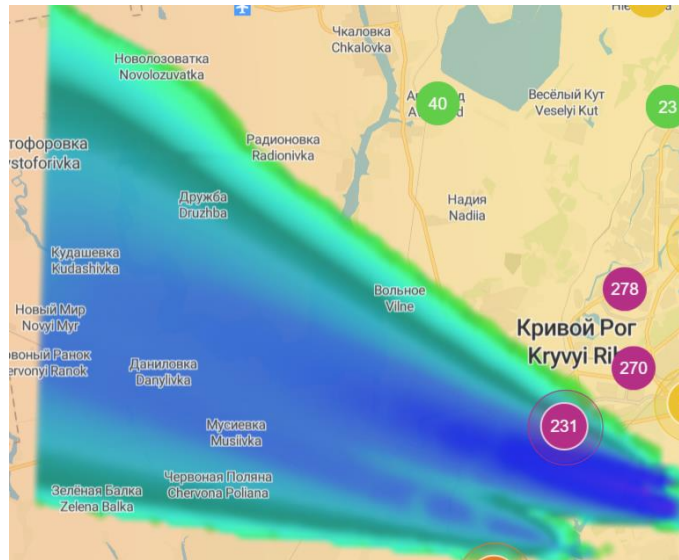


Рисунок 1 — Розповсюдження газу H₂S 30.10.2021 17:00 на території Кривого Рогу

Отримані результати можуть слугувати системою підтримки прийняття рішень з визначення місця розташування датчиків контролю якості повітря для експертів екологічного моніторингу.

Об'єднавши результати роботи моделей WRF та CALPUFF отримано прогноз розповсюдження шкідливих викидів та візуальне розуміння оптимального місця встановлення датчиків на території Кривого Рогу з точністю до 2 км.

ДЖЕРЕЛА

1. NCARUCAR [Електронний ресурс] // URL: <https://www.mmm.ucar.edu/weather-research-and-forecasting-model>
2. Engineering and Scientific Consulting [Електронний ресурс] // URL: <http://www.src.com>
3. Open data GFS [Електронний ресурс] // URL: <https://nomads.ncep.noaa.gov/pub/data/nccf/com/gfs/prod/gfs.20211025/>
4. National Oceanic and Atmospheric Administration [Електронний ресурс] // URL: <https://www.noaa.gov>

МОНІТОРИНГ ІНДИКАТОРІВ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

УДК 657

Даценко В.В., к.е.н., доцент
декан факультету економіки, бізнесу та міжнародних відносин
Університету митної справи та фінансів

Забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. Більшість принципів охорони навколишнього природного середовища так чи інакше причетні до діяльності суб’єктів господарювання, а саме: пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов’язковість додержання екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності, гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров’я людей, екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій тощо.

Зростання масштабів господарської діяльності, науково-технічний прогрес зумовлює посилення антропогенного тиску на довкілля та порушення рівноваги в навколишньому природному середовищі. Це, в свою чергу, призводить до загострення соціально-економічних проблем. Поряд з вичерпанням запасів невідновлюваних сировинних та енергетичних ресурсів зростає забруднення довкілля, особливо водних ресурсів та атмосферного повітря, зменшуються площі лісів і родючих земель, зникають окремі види рослин, тварин тощо. Зрештою це суттєво підриває природно-ресурсний потенціал розвитку держави, негативно впливає на добробут та здоров’я населення, а також генерує загрози національній безпеці держави

На законодавчому рівні в Україні відсутнє визначення поняття «екологічна безпека підприємства», хоча це питання на сьогодні є дуже важливим, при цьому законодавець надав трактування: екологічна безпека є такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров’я людей. Таким чином, суб’єкт господарювання при здійсненні свої діяльності повинен дотримуватися екологічних нормативів, гарантувати сплату платежів та штрафів за забруднення навколишнього середовища, забезпечити екологічність його продукції тощо, отже, забезпечувати екологічну безпеку виробництва. В разі недотримання в своїй господарській діяльності вимог екологічної безпеки суб’єкт господарювання або його посадові особи несуть дисциплінарну, адміністративну, цивільну, а в деяких випадках і кримінальну відповідальність. Саме тому, суб’єкт повинен бути зацікавленим в правильній організації роботи фахівців екологічної служби.

На початку 90-х років минулого десятиріччя на міжнародному рівні, визнаючи важливість цих проблем, були сформульовані засади сталого розвитку, які визнані світовою спільнотою домінуючою ідеологією розвитку людської цивілізації у XXI ст., стратегічним напрямом забезпечення матеріального, соціального і духовного прогресу суспільства. Збалансований соціально-економічний розвиток будь-якої країни означає таке функціонування її народногосподарського комплексу, коли одночасно забезпечуються задоволення зростаючих матеріальних і духовних потреб населення, раціональне та екологічнобезпечне господарювання й високоефективне використання природних ресурсів, підтримання сприятливих для здоров’я людини природно-екологічних умов життєдіяльності, збереження та відтворення якості довкілля і природно-ресурсного потенціалу суспільного виробництва. В розвинутих країнах світу вирішення еколого-техногенних проблем є пріоритетом державної політики, про що свідчить дієве законодавство, яке жорстко регламентує захист об’єктів природного середовища, наявність комплексних природоохоронних програм, діяльність впливових партій, громадських організацій, які борються за охорону навколишнього середовища на міжнародному та державних рівнях.

Питання вирішення проблем у цій сфері знаходиться в центрі уваги провідних міжнародних організацій. В Україні сформовані основи державної політики в еколого-техногенній сфері, зокрема, закладені інституційні основи, створена нормативно-правова база з урахуванням міжнародних стандартів та потреб сьогодення, підписана значна кількість міжнародних угод щодо природоохоронної діяльності.

Проте ситуація у цій сфері залишається досить складною, про що свідчать довгострокові тенденції до погіршення екологічних параметрів навколишнього середовища, поширення деструктивних процесів природних об'єктів, що зумовлює значні матеріальні втрати, негативно впливає на продуктивність життєзабезпечуючих природних ресурсів та здоров'я населення.

У Стратегії національної безпеки України визначено наступні загрози екологічній безпеці: надмірний антропогенний вплив і високий рівень техногенного навантаження на територію України; негативні екологічні наслідки Чорнобильської катастрофи; значний обсяг відходів виробництва та споживання і неналежний рівень їх вторинного використання, переробки та утилізації; незадовільний стан єдиної державної системи та сил цивільного захисту, системи моніторингу довкілля.

Екологічна безпека як об'єкт дослідження – це складова національної безпеки, яка відображає кількісні параметри явищ, процесів та загроз навколишнього середовища певної території у взаємозв'язку з якісними показниками її економічного розвитку. Таким чином, оцінка ризиків екологічної безпеки буде передбачати: забруднення атмосфери, водних ресурсів, утворення небезпечних відходів I-III класу небезпеки.

Аналіз динаміки обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, утворених відходів I-III класу небезпеки та забруднених зворотних вод дав змогу виявити тенденцію до зниження показників викидів забруднюючих речовин. Проведений аналіз структури витрат на охорону довкілля за напрямками екологічної безпеки в Україні показав, що основна частка витрат припадає на очищення зворотних вод та поводження з відходами (39,6% і 36,3% відповідно). Аналіз структури викидів забруднюючих речовин довів, що найбільшим забруднювачем навколишнього природного середовища в Україні є добувна промисловість і розроблення кар'єрів (85,6%) (табл.1).

Таблиця 1 Динаміка основних показників екологічної безпеки, Україна, 2015–2019 рр.

Роки	Обсяги викидів забруднюючих речовин, тис. т	Забруднені зворотні води, млн м3	Утворено відходів I-III класу небезпеки, тис. т	Капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища, млн грн	Поточні витрати на охорону навколишнього природного середовища, млн грн
2015	4303	875	587,3	7675,6	16915,5
2016	4687	698	621,0	13390,5	19098,2
2017	4231	997	605,3	11025,5	20466,4
2018	4121	952	627,4	10074,3	24318,0
2019	4119	945	553,0	16255,7	27480,2

Джерело: побудовано за даними Держстату.

Значний обсяг відходів виробництва та споживання і неналежний рівень їх вторинного використання, переробки та утилізації формує реальні загрози для населення і довкілля. За даними Міністерства екології та природних ресурсів, щорічно в Україні в середньому утворюється 10 т відходів в розрахунку на одного мешканця, що у 2 рази більше від середнього показника в країнах Європейського Союзу [1]. Загалом в Україні накопичено близько 36 млрд т відходів, що становить понад 50 тис. т на 1 квадратний кілометр території держави. Високий рівень утворення відходів та незначні показники їх повторного використання в Україні призводять до нагромадження значних обсягів твердих відходів у промисловості та комунальному секторі, з яких лише незначна частина застосовується як вторинні матеріальні ресурси.

Список використаних джерел:

1. Щороку в Україні в середньому утворюється 10 тон відходів в розрахунку на одного мешканця. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://menr.gov.ua/news/31841.html>

ESG-стратегії в системі компаній Кока-Кола в Україні

Жихарева-Толстік Ганна Олександрівна, аспірант кафедри державних, місцевих та корпоративних фінансів; викладач кафедри міжнародних економічних відносин, регіональних студій та туризму УВСА; медіа-експерт Media Scientific Hub

Даценко Вікторія Володимирівна, к.е.н., доцент кафедри підприємництва, маркетингу та економіки підприємства УМСФ, експерт з бізнес-аналітики Media Scientific Hub

Дядюра Ангеліна Валеріївна, студентка Університету митної справи та фінансів

Під терміном «екологічне, соціальне та корпоративне управління» (англ. Environmental, Social, and Corporate Governance, ESG) розуміється комплекс управлінських характеристик компанії, спрямованих на те, щоб залучити цю компанію до вирішення екологічних, соціальних, а також управлінських проблем. Соціально відповідальні інвестори використовують цей набір стандартів для перевірки можливих капіталовкладень [1].

Екологічні критерії покликані визначити, як компанії проводять свою діяльність з захисту природного оточення, а також контролювати такі важливі моменти, як дотримання підприємствами економічних законів, контроль за викидами парникових газів, контроль за раціональним використанням ресурсів природи. Компанією «Кока-Кола Беверіджиз Україна Лімітед» використовуються методи екологічного управління, які сертифіковані згідно з міжнародним стандартом ISO 14001: 2015. Компанія не тільки в Україні, а й у всьому світі використовує глобальну стратегію під назвою «Світ без відходів». Мета стратегії до 2030 року довести збір і передачу на переробку стовідсотковий еквівалент своєї упаковки, випущеної на ринок. Необхідно також виготовляти пляшки з часткою вторинних матеріалів не менше 50%. Система компаній Кока-Кола в Україні постійно прагне до вдосконалення використання своїх пакувальних матеріалів, а також до їх найбільш повної переробки. Громадська організація «Агенти змін» спільно з Фондом Кока-Кола та проектом «Україна без сміття» відкрили проект зі збору пластикової упаковки продукції Кока-Кола для її подальшої переробки. З перероблених пластикових кришечок від напоїв у Києві в Сквері київських інтелігентів були встановлені лавочки для відпочинку. Такий приклад використання екологічних принципів ESG-стратегії компанія відобразила у своєму ESG-звіті [2; 4].

Соціальні критерії розглядають ставлення компанії до свого персоналу, постачальників сировини та обладнання, до своїх партнерів, клієнтів і до всього суспільства в цілому. У цей напрямок входить також контроль за станом здоров'я своїх працівників і за їх безпекою на роботі, професійне навчання працівників, аналіз шкідливих факторів праці, дотримання прав працівника і прав споживача, відповідальність за якість продукції. В соціальній сфері Кока-Кола в Україні продовжує чітко використовувати свої пріоритети стратегії. Кока-Кола веде розробку програм з розвитку молоді, посилення ролі жінок в нашому суспільстві і цілий ряд інших. У 2020 році 7 працівників з інвалідністю були прийняті в трудовий колектив. Працівники Системи Кампаній можуть отримати дотації на продукти харчування, мати медичну страховку і застрахувати своє життя. Система Компаній Кока-Кола в Україні забезпечує однакові умови для виплати заробітних плат, премій, пільг, як працівникам на умовах повної зайнятості та постійного трудового договору, так і для працівників, що належать до інших категорій. Кока-Кола в Україні постійно застосовує інструменти нематеріального мотивування працівників: подарунок на свято, подарунок родині, День сім'ї, функціональні конференції. Постійно проводяться семінари і тренінги для професійного вдосконалення стосовно кодексу ділової людини, комплаєнс-ризиків та антикорупції [2;4].

Критерії корпоративного управління розглядають керівництво та його ефективність, аудит, права акціонерів, внутрішній контроль, питання корупції та шахрайства. У 2020 році повний внесок Кока-Кола у ВВП України дорівнював 11,3 млрд. гривень. Це - на 20% більше рівня 2019 року. 18 робочих місць в українській економіці підтримується одним робочим місцем компанії. Використання керуючих критеріїв ESG-стратегії не обмежене лише внутрішніми програмами. Система компаній Кока-Кола в Україні бере активну участь і в зовнішніх ініціативах. Вона є дійсним учасником цілого ряду об'єднань і асоціацій: Американська торгова палата в Україні, Центр «Розвиток Корпоративної Соціальної Відповідальності», благодійна організація «Ліга виробників харчових продуктів», Американська торгова палата в Україні, Українська пакувальна - екологічна коаліція [3].

Зазначені в стратегії компанії цілі є орієнтиром для всіх і якщо вони виконуються, то це свідчить про успіх компанії.

Список використаних джерел

- 1) Єфімова О. В., Волков М. А., Корольова Д. А., Фінанси: Теорія та практика. Аналіз впливу ESG принципів на дохідність активів: емпіричне дослідження Т. 25, № 4, 2021;
- 2) Галазова С.С. Вплив ESG факторів на сталий розвиток компаній та фінансову результативність корпоративного сектору. Вісник Ростовського державного економічного університету РІНХ;
- 3) Global Institutional Investor Survey, 2018 URL : [https://www.morrow sodali. com/attachments](https://www.morrow sodali. com/attachments;);
- 4) Звіт сталого розвитку мережі компаній Кока-Коли в Україні 2020 р.

URL:file:///C:/Users/Super_PC/AppData/Local/Temp/Sustainability%20report_2020%20(1).pdf

Оптимізація зелених насаджень як метод адаптації міста Дніпро до глобальних кліматичних змін

УДК 712.4(477.41)

Іванько І.А., канд. біол. наук, старший дослідник (старш. наук. співр.)
Директор НДІ біології, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Україна, як повноцінний партнер Рамковою конвенції ООН про зміну клімату, Кіотського протоколу та Паризької угоди, є відповідальною за реалізацію основних положень у сфері протидії глобальним кліматичним змінам, а саме за скорочення викидів парникових газів і поступового переходу до низьковуглецевого розвитку всіх секторів економіки і складових життєдіяльності людини. Основними напрямками реалізації стратегії переходу до низьковуглецевого розвитку є підвищення енергоефективності та енергозбереження, скорочення споживання енергетичних ресурсів та перехід на відновлювальні джерела енергії, що забезпечить зменшення викидів CO₂ в атмосферу. Однак доведено, що без забезпечення видалення надлишкового двоокису вуглецю досягнути цілі стримування зростання температури на рівні до +1,5 – 2 °С, згідно положенням Паризької угоди, у цьому столітті не є можливим (Fuss et al., 2014; Krause et al., 2017; Williamson, 2015). Тому серед основних стратегій світу у пом'якшенні наслідків глобальних кліматичних змін шляхом видалення CO₂ особлива увага приділяється запобіганню знищенню лісів у сполученні із лісовідтворенням та збільшенням лісової площі (Humpenöder et al., 2014; Williamson, 2016; Krause et al., 2017). Саме лісова (деревно-чагарникова) рослинність розглядається як ефективний агент протидії кліматичним змінам, насамперед, через секвестрацію вуглецю у біомасі та ґрунтах та виконання інших важливих екосистемних сервісів (ґрунто- та водозахисних, оптимізації мікро- та мезоклімату), які у комплексі забезпечують ефект стримування темпів глобального потепління та зменшення його катастрофічних наслідків.

У наш час на тлі скорочення площ, погіршення стану природних лісів та прискорення процесів урбанізації збільшується роль деревно-чагарникової рослинності зелених насаджень міст, які вже стали середовищем існування понад 56 % населення планети. Саме через забезпечення повноцінного виконання екологічних функцій та надання екосистемних сервісів деревно-чагарниковою рослинністю зелених насаджень можливий стабільний та екологічно безпечний розвиток урбоекосистем. Але нині в Європі (Colding, et al., 2020) та, зокрема, в Україні, відбувається погіршення стану та втрата екологічних функцій міських деревно-чагарникових насаджень, констатується їх нестача за для забезпечення протидії наслідкам глобальних змін клімату.

Однією із основних причин втрати екологічного потенціалу зелених насаджень є сучасний незбалансований підхід до розвитку зеленої інфраструктури міст, коли при реконструкції та створенні нових насаджень перевага надається соціо-культурним екосистемним сервісам (декоративність, естетичність) деревних та чагарникових видів над середовищевірними, регулюючими (у тому числі, кліматорегулюючими) та послугам зі збереження біорізноманіття, формування природного середовища. У світі визнано, що недооцінювання або нівелювання екологічних функцій та екосистемних сервісів зелених насаджень (насамперед, середовищевірних та регулюючих) призводить до зниження екологічної функціональності всієї зеленої інфраструктури міст (Wong, et al., 2018). Окрім того в Україні та, безпосередньо у м. Дніпро, екологічний потенціал зелених насаджень додатково знижений за рахунок значного спектру причин, серед яких: вируб насаджень під забудову (нерідко, з порушенням закону і відсутністю компенсацийного відновлення); практичне нівелювання деревно-чагарниковою рослинністю з природними формами крон при проектуванні сучасних об'єктів архітектури міста, що обумовлює відсутність затінення та оптимізації мікроклімату; неврахування біолого-екологічних особливостей видів та їх невдалий підбір до едафічних (ґрунтово-гідрологічних) умов; відсутність догляду за молодими насадженнями; використання ослабленого та некондиційного посадкового матеріалу; непрофесійна обрізка дерев, яка призводить до їх ослаблення, інфікування та випадку та інше.

За сценаріями глобальних кліматичних змін для України прогнозується підвищення середньорічних, максимальних та мінімальних температур з тенденцією до аномально високих температур влітку, що зумовить збільшення періодів дефіциту вологи та екстремальних посух, що є вкрай небезпечним для якості життя та стану здоров'я містян. Такі прогнози є найбільш актуальними для міст степової зони України, до яких відноситься м. Дніпро, географічне положення якого

обумовлює початкові високі значення радіаційного балансу – у середньому 8,8 ккал/см² на місяць і переважне число сонячних днів у році (277±11,7). Виходячи з цього, однією з обов'язкових умов оптимізації природного середовища і створення комфортних умов для життєдіяльності населення нашого міста є формування затінених прохолодних територій – зелених оазисів із деревно-чагарникової рослинності зі значними фітомеліоративними властивостями, насамперед, з щільнокронних та напівщільнокронних порід.

Прийнята ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я) норма площі озеленення міст складає 50 м² міських зелених насаджень на одного мешканця; для великих міст степової зони України згідно з ДБН 360-92 – 22 м² на одного мешканця. Ураховуючи прогнозовані кліматичні зміни є необхідним збільшити нормативи озеленення для великих мегаполісів степової зони України до 30 м² (з перспективою виходу на показник 50 м²) з домінуванням у зелених насадженнях деревно-чагарникової рослинності (не менше 70 %) та рівномірним розподілом зелених зон по території міста із забезпеченням необмеженого доступу для містян.

Основним принципом при створенні зелених насаджень міста Дніпро повинен бути принцип комплексності, за яким зелені насадження мають створюватися та використовуватися з урахуванням всіх екологічних функцій та екосистемних сервісів з пріоритетністю забезпечення ними регулюючого впливу (насамперед, кліматорегулюючого) на навколишнє середовище.

Все це зумовлює необхідність визначення екологічної стратегії розвитку нашого міста у напрямку оптимізації зеленої інфраструктури з використанням науково-обґрунтованих методів створення та догляду за деревно-чагарниковими насадженнями, як найбільш дієвого чинника оптимізації стану урбоєкосистем та стримування темпів глобального потепління та зменшення його катастрофічних наслідків.

ЕКОНОМІЧНІ ЧИННИКИ ВІДМОВИ ІНДІЇ У ДОЄДНАННІ ДО ГЛОБАЛЬНОЇ ІНІЦІАТИВИ ЗІ СКОРОЧЕННЯ ВИКИДІВ МЕТАНУ

УДК

Ковальчук М.О., Піщанський Б.В., студенти 3,4 курсу за спеціальністю 291 «Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії» Університету митної справи та фінансів

Індія – держава з однією з найбільших економік світу. За даними Світового банку, номінальний ВВП Індії у 2020 р. становив 2,6 трлн. доларів, Індія вийшла на 7 місце у світі за цим показником [3]. Попри високий економічний розвиток країна має вагомі екологічні проблеми.

Так, Індія є лідером у регіоні з викиду вуглекислого газу (CO₂) і метану (CH₄) та входить до десятки країн світу, які здійснюють найбільший обсяг парникових викидів в атмосферу. Джерела забруднення – промислові підприємства, внаслідок діяльності яких шкідливі речовини випаровуються у повітрі, розчиняються у воді та осідають у шарі ґрунту. Враховуючи те, що час життя метану в атмосфері набагато коротший, ніж у діоксиду вуглецю (CO₂), а порівняльний вплив CH₄ у 25 разів більший, ніж CO₂ за 100-річний період, проблема захисту навколишнього середовища в даному регіоні є актуальною.

На кліматичній конференції COP-26, яка відбувається у Глазго під егідою ООН, більш ніж 90 країн доєдналися до Глобальної ініціативи зі скорочення викидів метану на 30% до 2030 року з рівня 2020 року. Індія була однією з небагатьох держав, що відмовилися підписувати дані зобов'язання. Причини цього є численні та неоднозначні.

По-перше, Індія є аграрною країною, що займає перше місце в світі за площею посівних земель (близько 160 млн га). Цей фактор позитивно впливає на міжнародне економічне положення держави, проте є й чинником до погіршення екологічного стану. Сільське господарство відповідає за половину глобальних викидів метану. Рогата худоба, включаючи корів і вівець, перетравлює їжу шляхом ентеральної ферментації, що виробляє метан. Як наслідок: у глобальному масштабі близько третини викидів метану у сільському господарстві надходить від тваринництва.

Інше велике джерело метану – вирощування рису. Викиди метану на зрошуваних рисових полях становлять близько 11% викидів під час сільського господарства. Так, майже дві третини викидів метану в атмосферу при вирощуванні рису припадають на Китай (29%) та Індію (24%) [2].

Зменшення кількості викидів метану від сільського господарства потребує модернізацію технологій та обладнання, покращення практики проведення робіт з застосуванням інноваційних методик скорочення викидів. Для цього необхідними є численні грошові державні інвестиції в агрономію, рослинництво та агроінженерію.

Наприкінці жовтня міністр довілля Індії Бхупендер Ядав, заявив, що основні зусилля слід докласти найбагатшим країнам світу, які мають визнати свою «історичну відповідальність» за зміну клімату Землі, яка стала ціною їхнього нинішнього економічного процвітання. Ці слова були адресовані

в першу чергу США та країнам Європи, які виступають двигуном екологічних ініціатив, проте не поспішають вкладати кошти у покращення ситуації [5].

Наприкінці 2000-х років найбагатші держави світу пообіцяли, що до 2020 року виділятимуть по 100 млрд доларів на рік на заходи щодо адаптації найбідніших країн до кліматичних змін, і практично стільки ж – на декарбонізацію їхнього народного господарства[1].

Як можна зрозуміти, обіцянка не була виконана. На даний момент зібрано лише 79 млрд доларів. Причому більшість цих коштів видається не безповоротно як гранти, а оформлені як кредитні зобов'язання.

У Глазго звучали обіцянки допомогти грошима, але суми не вийшли захмарними, щоб зрушити справу з мертвої точки. У відповідь на прохання Наренди Моді - прем'єр-міністра Індії - надіслати трильйон, Японія виписала чек на 10 млрд, а Британія та Італія - ще менше.

"Найсерйозніша проблема цих переговорів - відсутність довіри між розвиненими країнами, та країнами що розвиваються», - сказав генсек ООН Гутерріш [4].

Таким чином, практично всі стратегії зменшення викидів метану потребують економічних чи фінансових компромісів, і без ретельного здійснення – не матимуть вплив на клімат. Задля покращення екологічної ситуації всередині країни Індія має проводити послідовну державну політику, яка буде підтримуватись фінансово зі сторони світової спільноти, проте, на сьогоднішній день, це не є першочерговим пріоритетом обох сторін.

Список використаних джерел

1. At COP26, 100,000 march for climate justice [Електронний ресурс] // The washington post. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.washingtonpost.com/climate-environment/2021/11/06/cop26-climate-protests-live-updates/> (дата звернення: 09.11.2021).
2. James S. Gerber. Spatially explicit estimates of N2O emissions from croplands suggest climate mitigation opportunities from improved fertilizer management [Електронний ресурс] / James S. Gerber // Global Change Biology. – 1706. – Режим доступу до ресурсу: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.13341> (дата звернення: 09.11.2021).
3. GDP (current US\$) - India [Електронний ресурс] // The world bank. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=IN> (дата звернення: 09.11.2021).
4. Борьба с потеплением или "бла-бла-бла"? Чем закончился климатический саммит в Глазго [Електронний ресурс] // BBC news. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bbc.com/russian/features-59101849> (дата звернення: 09.11.2021).
5. Обещания велики. А ожидания – еще больше. В Глазго начинается Климатический саммит ООН [Електронний ресурс] // The international affairs. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://interaffairs.ru/news/show/32285> (дата звернення: 09.11.2021).

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ВОДНЮ З ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Козлова І.А., аспірант Університету митної справи та фінансів, заступниця директора департаменту екологічної політики Дніпровської міської ради

Даценко В.В., кандидат економічних наук, доцент, декан факультету економіки, бізнесу та міжнародних відносин, Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро

Проведено порівняльний аналіз апробованих та сертифікованих технологій, яких дозволив визначити їх переваги, недоліки, а також можливості використання для територій різного рівня організації.

Ключові слова: екологічні проблеми, відходи, безвуглецеве майбутнє, енерговиробництво, утилізація відходів, полігони, виробництво водню.

Спалювання викопного палива для виробництва енергії - головне джерело парникових газів. На отримання енергії припадає 76% емісії CO₂ від людської діяльності. У це поняття включають як безпосередньо виробництво електроенергії для промислових і побутових потреб (30,4% світових викидів), так і спалювання палива на транспорті (15,9%), в промисловому виробництві (12,4%), будівництві та обслуговуванні будівель (5,5%) та інших областях. [1]

Разом з цим, сміттєзвалища та полігони ТПВ є третім за розміром антропогенним джерелом емісії парникових газів, які забезпечують 11% від загальної її кількості. В Україні на частку галузі управління відходами в 2013р. доводилося 15,3% від загальної кількості парникових газів (в 1990 року – 5,5%), з них 64% припадає на захоронення ТПВ. Вплив місць захоронення ТПВ на атмосферне повітря полягає в виділенні біогазу внаслідок анаеробної біодеструкції органічної частини відходів.

Перспективність технологій з перероблення відходів оцінюється, за такими критеріями, як екологічність, раціональність, потенціал використання енергії та служать основою вибору найбільш ефективного способу виробництва водню з відходів.

Існуючі способи виробництва водню базуються на використанні в якості вихідної сировини води (електроліз, фотоліз), вугілля та природного газу (парова конверсія), сірководню (хімічне та плазмохімічне розкладання) [2] та є недостатньо економічними для зростаючих потреб водневої енергетики. З цих позицій пропонується вдосконалення традиційних методів та розробка нових екологічно безпечних та рентабельних.

Анаеробне зброджування змішаних харчових відходів з отриманням водню чи метану за допомогою мікробного препарату Gale-5– біотехнологія, перевагами якої є висока швидкість утилізації відходів, збільшений обсяг отриманого газу, глибока деструкція відходів, екологічна безпека та невеликий обсяг установки для збору та спалювання газу, що дозволяє зменшити капітальні витрати. [3]

Технологія компанії Ways2H, газифікація великої кількості видів відходів з отриманням водню. Характеризується відсутністю виділення небезпечних хімічних речовин та смоли. Установка є вуглецево-нейтральною, вироблятиме власне паливо в замкнутому циклі, може працювати 24 години на добу, 365 днів у році, що сприяє зниженню виробничих витрат.

Новітня технологія DMG® - сучасний тип хімічного рециклінгу, що використовує в якості сировини пластмаси, які не підлягають переробці, та відновлює максимальну кількість теплотворної здатності (енергії) за рахунок інноваційного підходу до управління відходами.[4]

Останніми роками активно розробляються плазмохімічні технології отримання водню, пов'язані з використанням низькотемпературної (103- 105 К) плазми. З них найбільш перспективний двостадійний вуглекислотний цикл, що включає: 1) дисоціацію (2CO₂ → 2CO + O₂), здійснювану в плазмотроні - пристрої для створення плазми за допомогою електричної дуги; 2) конверсію CO з водяною парою (CO +H₂O → H₂ + CO₂), після чого утворений діоксид вуглецю повертається в плазмотрон для нового циклу [5].

Запатентована плазмохімічна технологія SPEG, що виробляє «зелений» водень з будь-яких відходів, більш екологічна, завдяки скороченню викидів CO₂ у порівнянні з воднем, виробленим електролізом із 100% відновлюваної енергії, в 4-5 разів дешевше [6]. Перевагою є те, що об'єкт,

побудований за технологією SPeG, працюватиме з цілорічним базовим навантаженням та зможе виробляти водень постійно у великих масштабах.

Висновки. Дослідження переваг інноваційних технологій водневої енергетики, показали, що в енергетиці України доцільно розглянути використання водню, отриманого з побутових відходів, як з екологічних, так і з економічних міркувань. Доцільність застосування інноваційних технологій обумовлена наступними перевагами: новітні плазмохімічні технології досить керовані та автоматизовані; використовують один вид енергії – електрику; гарантовано знищують будь-які органічні та біологічні відходи, їх найбільш токсичні складові; забезпечують екологічно чисту переробку відходів без утворення смол, діоксинів, аерозолів тощо, та забезпечують повне вилучення вуглецю з відходів; нові плазмохімічні реактори, є модульними, компактними, зручні в обслуговуванні, пристосовані до певних вимог, мають можливість швидко масштабуватись та можуть бути розміщені всередині існуючих інфраструктур та під землею, мають високу об'ємну потужність, малу інерційність при запусках і зупинках процесу, невеликі габаритні характеристики; ступінь переробки становить понад 99%.

Таким чином, сьогодні плазмова технологія, позбавлена недоліків, властивих технологіям спалювання, визнається найбільш екологічно безпечною та рентабельною, та знаходиться на стадії активного дослідження та розвитку для великотоннажної переробки відходів.

Перелік посилань:

1. Управління з охорони навколишнього середовища США (U. S. EPA), 2011 р. ПРОЕКТ: Глобальні антропогенні викиди парникових газів (крім CO₂): 1990-2030 (звіт EPA 430-D-11-003), www.epa.gov/climatechange/economics/international.html.
2. Місяць Г.А., Прохоров Г.А. Воднева енергетика та паливні елементи // Вісник російської академії наук. - 2004. - № 7. С. 575 - 597.
3. <http://business.ua/uk/era-vodoroda>
4. <https://www.powerhouseenergy.co.uk/>
5. <https://journals.eco-vector.com/2074-0530/article/view/68007/49918>
6. <https://www.sgh2energy.com/press-release-historic-signing-iwatani-sg-h2-city-of-lancaster>

ПИТАННЯ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ ПРОГРАМИ ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

УДК 614.1:57.042.2

П.К. Ломазов, аспірант, **Ю.В. Бучавий**, к.б.н., доцент, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка», Україна

Проведено аналіз діючих стандартів, що застосовується у галузі моніторингу атмосферного повітря. Визначено основні складнощі та неузгодження, що виникають під час збору, обробки та аналізу інформації для імплементації програми державного моніторингу атмосферного повітря на територіях зон та агломерацій. Обґрунтовано рекомендації та умови для підвищення якості програми моніторингу атмосферного повітря, що розробляється для певної території, на основі додаткових вихідних матеріалів: власних спостережень та даних отриманих за сприянням органів місцевого самоврядування.

Ключові слова: атмосферне повітря, забруднюючі речовини, пункти спостереження, індекс якості повітря, джерела забруднення атмосфери, моніторинг атмосфери.

Атмосферне повітря є одним з безцінних ресурсів від якого залежить існування живої природи, а погіршення його якості є вагомим фактором негативного впливу на стан здоров'я населення. Забруднення атмосферного повітря сьогодні є актуальною проблемою для більшості промислових міст України та світу. Тому важливою задачею є запровадження ефективної системи моніторингу та контролю якістю атмосферного повітря на різних рівнях.

У зв'язку з Євроінтеграційними процесами України в останні роки відбулись суттєві зміни в її природоохоронному законодавстві. Сьогодні в галузі моніторингу атмосферного повітря є чинними наступні нормативно-правові документи: ЗУ «Про атмосферне повітря», ЗУ «Про метрологію та метрологічну діяльність», ПКМУ №391 «Про затвердження Положень про державну систему моніторингу довкілля», а також ПКМУ від 14 серпня 2019 року №827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря», що скасовує ПКМУ від 9 березня 1999 р. № 343 «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря», основний документ який використовувався понад 20 років для організації системи моніторингу, за якою фактично й досі функціонує мережа міських постів спостереження центру гідрометеорології.

Останнім документом, що регулює якість атмосферного повітря є Наказ МОЗ України від 14.01.2020 № 52 «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць», де зазначені оновлені значення максимально-разових та середньодобових концентрацій забруднюючих речовин атмосферного повітря.

Для імплементації програми державного моніторингу атмосферного повітря на територіях зон та агломерацій розроблено спеціальну форму [2], а порядок розташування основних елементів системи моніторингу визначається Наказом МВС України від 21 квітня 2021 року № 300 «Розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря в зонах та агломераціях».

Висновки та рекомендації. В результаті аналізу діючих стандартів у галузі охорони атмосферного повітря та практичній реалізації програми державного моніторингу атмосферного повітря на міських територіях були виявлені наступні складнощі та неузгодження під час збору, обробки та інтерпретації вихідних даних:

- важко коректно інтерпретувати дані центру гідрометеорології про якість атмосферного повітря через відсутність системи безперервної реєстрації забруднюючих речовин, та неповного їх переліку відповідно до чинних стандартів;

- відсутня офіційна інформація про забруднення атмосферного повітря від пересувних джерел, що є необхідним для оцінки внесення викидів автотранспорту у загальне забруднення атмосферного повітря;

- відсутні данні про чисельність населення за окремими міськими кварталами та житловими масивами, що є необхідним для обґрунтування місць розміщення додаткових пунктів спостережень за забрудненням.

Вирішенню цих питань може бути взаємодія з промисловими підприємствами та відомствами, відповідальними за збір тематичної вихідної інформації, що необхідна для реалізації програми державного моніторингу атмосферного повітря за сприянням органів місцевого самоврядування.

Перелік посилань

1. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. База даних «Законодавство України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text
2. [Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 25.02.2021 № 147 «Про затвердження форми Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря»](#). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://eco.cg.gov.ua/web_docs/МІНІСТЕРСТВО_ЗАХИСТУ_ДОВКІЛЛЯ_ТА_ПРИРОДНИХ_РЕСУРСІВ_УКРАЇНИ_147.doc
3. [Постанова Кабінету Міністрів України від 04 листопада 2020 року №1073 «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827»](#). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1073-2020-%D0%BF#Text>
4. Екологічний паспорт м. Дніпро. / Департамент екологічної політики Дніпропетровської міської ради, 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://dniprorada.gov.ua/upload/editor/Екологічний%20паспорт%20м%20Дніпро_2017_.PDF
5. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць: МОЗ України; Наказ, Регламент від 14.01.2020 № 52. База даних «Законодавство України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>.

АКТУАЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ПІД ЧАС ПРОЕКТУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОГО БУДІВНИЦТВА

УДК 504.062.2

Максимова Е.О., кандидат геолого-мінералогічних наук,
доцент кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки

В аспекті розгляду питань застосування інноваційних екологічних рішень, а саме впровадження моделі "зеленої" енергетики в Україні, дуже важливо донести майбутнім спеціалістам політехнічного профілю особливу важливість та актуальність таких технологій. Необхідне досконале розуміння всіх переваг таких рішень для майбутніх поколінь України та життя на планеті Земля у найширшому розумінні цього питання. Кафедра будівельника, геотехніки та геомеханіки Національного технічного університету "Дніпровська політехніка" готує майбутніх інженерів будівельників, від яких у найближчому майбутньому безпосередньо залежить можливість, безпека та комфортність житлового фонду нашої держави. Саме тому, впровадження відновлюваних енергоресурсів при проектуванні об'єктів цивільного будівництва - одне з самих перспективних та цікавих напрямків освітньо-професійної програми вищої освіти при підготовці студентів спеціальності "Будівництво та цивільна інженерія" НТУ "Дніпровська політехніка" як майбутніх інженерів-будівельників.

Ступінь використання енергоресурсів є одним з основних показників рівня розвитку цивілізації в цілому та окремих держав зокрема. Динаміка світового видобутку енергетичних ресурсів досліджується та оцінюється багатьма провідними сучасними вченими та науковими спільнотами. У зв'язку зі стрімким споживанням людством вуглеводнів і викликаними, внаслідок цього незворотними процесами, у навколишньому середовищі, нині та дедалі частіше підіймається тема відновлюваних самою природою джерел енергії. Національний технічний університет "Дніпровська політехніка" є класичним університетом наук про планету Земля і саме тут майбутнім інженерам проектувальникам викладаються основи енергозберігаючих технологій у всіх галузях промисловості загалом та майбутнім інженерам - будівельникам, зокрема. Ми вивчаємо основні компоненти інженерних мереж у цивільному будівництві, які забезпечують необхідні санітарно-гігієнічні умови праці та проживання людей у будинках та спорудах. Очевидно, що основним технічним обладнанням для створення гарного клімату у приміщеннях є системи вентиляції, кондиціювання, гарячого водопостачання та опалення. Робота цього обладнання залежить від колосальної наявності енергетичних ресурсів. Ось чому, останніми роками їх споживання зростає так швидко, а в сучасному світі освоюються потенційні можливості для отримання додаткових енергетичних ресурсів енергії Сонця, вітру та надр Землі. Безумовно, не в усіх регіонах, через різні географічні умови, прийнятне використання енергій вітру, припливів та відливів або геотермальних джерел. Однак випускникам нашого вищого навчального закладу, всі напрямки розвитку відновлюваних ресурсів актуальні, оскільки планета Земля наш спільний будинок, тут житиме наступне покоління, та й тим більше, наші випускники працюватимуть у різних сферах і регіонах. До цього ж, сьогодні в нас навчаються студенти Туреччини, Сирії, Ізраїлю, ОАЕ. Та й, наприклад, використання геотермальної енергії за допомогою теплових насосів цілком можливо в Україні. Енергії вітру та Сонця не треба поповнювати, виробляти, це чиста енергія, яка не створює парникових газів. Тут важливою перевагою є те, що вітрові турбіни можна встановлювати на існуючих сільськогосподарських угіддях. Немає необхідності створювати новий простір. Ця земля може використовуватися одночасно для кількох цілей, наприклад, для сільського господарства та вітроенергетичної ферми. Один вітрогенератор може одночасно виробляти енергію для кількох будинків, або для різних організацій. Це дійсно природньо-відновлювальна енергія. Поки наша планета продовжує обертатися, вітер ніколи не зупиниться. В цей розвиток необхідні великі інвестиції і тут ще багато питань на рівні держави, але розвивати та досліджувати можливості цих видів енергії дуже важливо у сучасному світі.

Геотермальна енергетика заснована на виробництві електроенергії за рахунок природнього тепла надр планети Земля. На сьогодні це вже добре відоме джерело енергії а світі, потенційна потужність якої величезна. Вона не вичерпна і не залежить від зовнішніх впливів. Вкрай важливо лише освоїти технології її екологічно грамотного використання.

Геотермальна енергія має найменший вплив на навколишнє середовище ніж будь-який інший вид енергії. Методи використання геотермальної енергії включають геотермальні теплові насоси та пряму геотермальну енергію (рис. 1).

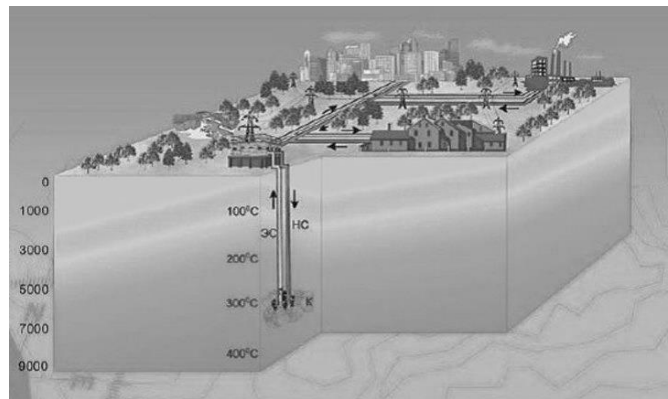
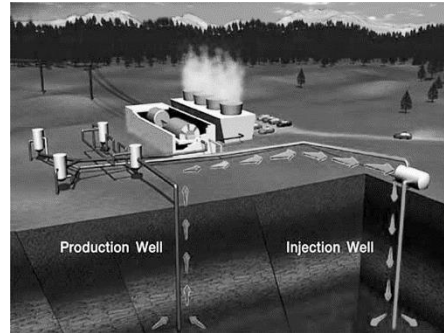


Рисунок 1. Приклади використання геотермальної енергії.
Фото сайту компанії Atlantic Shores /Heating&Cooling
<https://www.atlanticshoresusa.com/>

Геотермальний тепловий насос, використовує систему труб під будівлею для регулювання температури будівлі. Тепло від теплої води можна відводити за допомогою теплообмінника і використовувати для обігріву будинку або інших будівель, а влітку процес можна повернути назад і будівлю охолодити завдяки холодних шарів підземних вод. Геотермальна енергія має величезний потенціал і має важливу роль в екології світу. Це одна з небагатьох технологій відновлюваних джерел енергії, яка може постачати безперервну потужність. Витрати на електроенергію від геотермальних об'єктів стають все більш конкурентоспроможними. Людство має світле майбутнє для прямого використання геотермальних ресурсів як джерела нагріву будинків та підприємств у будь-якому місці.

ВИБІР ТЕХНОЛОГІЇ ОПРІСНЕННЯ ВИСОКО МІНЕРАЛІЗОВАНИХ ШАХТНИХ СТИЧНИХ ВОД ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДНІПРОВСЬКОГО РЕГІОНУ

УДК 622.22.553.4:519.85

Мамайкін О.Р., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри гірничої інженерії і освіти, НТУ «Дніпровська політехніка»,
Хорольський А.О., канд. техн. наук, старший науковий співробітник, Інституту фізики гірничих процесів НАН України,
Горянець В.В., студент, НТУ «Дніпровська політехніка»

Всі шахти Європейських країн з геологічними умовами наближеними або такими ж як і в українських реаліях Донецького басейну давно закриті. Шахти, навіть без розвитку гірничих робіт, потребують постійного капіталовкладення, адже порушеність водоносних шарів гірничими виробками призвели до великої концентрації підземних шахтних вод у місцях проведення гірничих робіт.

Природні ресурси еволюційні. Характер і рівень використання природного середовища, як однієї з умов виробництва, визначається рівнем розвитку продуктивних сил і виробничих відносин. Якщо, наприклад, століття тому в Донбасі підземні води, що знаходяться на великій глибині, не знаходили ніякого практичного застосування, то по мірі зростання чисельності населення, високих темпів індустріалізації, у тому числі й внаслідок створення водоемних виробництв, шахтна вода, як продукт спецводокористування, стає цінним та дефіцитним ресурсом. Внаслідок цього виникає потреба її оцінки як додаткового природного ресурсу, який має вартісну форму [1].

Таким чином, обґрунтування параметрів опріснення шахтних стічних вод є актуальною науковою задачею, яка дозволяє підвищити екологічну безпеку Дніпровського регіону.

Обґрунтування параметрів технології очистки шахтних вод дозволить підвищити ефективність вугільного підприємства [2, 3].

Нами було проведено порівняльний аналіз основних методів опріснення, що використовуються у світі. Основні методи було розглянуто відносно регіону Західного Донбасу та реалізації очисного комплексу на території однієї із шахт або їх комплексу. Основним параметром ефективності та раціональності використання того чи іншого опріснювального методу полягає у питомому загалальному споживанні електроенергії на кубічний метр отриманого продукту. Через те, що деякі методи базуються на перетворенні електричної енергії у термічну для забезпечення технологічного процесу дистиляції, було представлено еквівалент електричної енергії для більш предметного порівняння [4, 5].

У таблиці 1 наведені типовий розмір основних із методів опріснення: СБД – система багатоступінчатої дистиляції, ПД-ТК – парокompресійна дистиляція – термальна компресія пари, ПД-МК – парокompресійна дистиляція – механічна компресія пари, УМВ – установки миттєвого випаровування, ЗО – зворотній осмос та ЕД – електродіаліз. Результати представлено у таблиці 1.

Таблиця 1
Порівняльний аналіз технологій демінералізації шахтних стічних вод

Найменування	СБД	ПД-ТК	УМВ	ПД-МК	ЗО	ЕД
Типовий розмір одиниці, м ³ /д	5.000–15.000	10.000 - 35.000	50.000–70.000	100–2500	24.000	<100-20000
Споживання електроенергії, кВт·г/м ³	1.5–2.5	1.5–2.5	4–6	7–12	3–5.5	6,73

Споживання термальної енергії, кДж/кг	230 (КОВ=10) -390 (КОВ=6)	145 (КОВ=16) -390 (КОВ=6)	190 (КОВ=12) -390 (КОВ=6)	відсуне	відсуне	відсуне
Еквівалент електричної енергії, кВт·г/м ³	5-8,5	9,5-25,5	9,5-19,5	відсуне	відсуне	відсуне
Загальне споживання енергії, кВт·г/м ³	6,5-11	11-28	13,5-25,5	7-12	3-3.5 (до 7 з очисткою бором)	6,73 (збільшується із концентрацією солі)

Насамперед, термальна енергія у великій кількості використовується у технологіях, що базуються на переведенні рідини з одного стану в інший.

Однак, в умовах Західного Донбасу з урахуванням місцевості та мети розташування опріснювального комплексу, використання надлишкового тепла з прилеглих територій не представляється можливим. Це зводить системи класу термального опріснення до дуже вузького колавикористання, приймаючи до уваги і той фактор, що переважна більшість наукових робіт і практичного досвіду свідчить про раціональне використання дистилюючих методів для морської або високомінералізованої води.

У роботі пропонується розглянути практичний приклад скидання водних ресурсів на шахті «ім. Сташкова», адже шахта є найбільш обводненою у Західному Донбасі. Водоприток шахти досягає 1600 м³/год у певні проміжки часу, загалом водоприток шахти коливається в межах 1200 м³/год, що є колосальним об'ємом стічних вод з лише одного видобувного підприємства. Скидні шахтні води були перевірені санітарно-профілактичною лабораторією і наведені у таблиці 2 [6].

Таблиця 2
Результати аналітичного контролю шахтної води за 07.03.2021

№ п/п	Найменування контрольованої речовини	Шахтна вода до відстійників	Шахтна вода після відстійників	Нормативи для питної води
1	Алюміній, мг/л	-	<0,02	≤0,2
2	БПК ₅ , мгО ₂ /л	-	5,8	5,2
3	Водневий показний, рН	8,15	8,05	6,5-8,5
4	Жорсткість, мг-екв/л	28,25	27,44	≤7,0
5	Забарвленість, град	10,79	10,35	≤20
6	Залізо загальне, мг/л	0,64	0,63	≤0,2
7	Зважені речовини, мг/л	99,8	41,4	≤0,001
8	Кальцій, мг/л	287,10	279,01	Не визначається
9	Кобальт, мг/л	-	<0,02	<0,1
10	Магній, мг/л	169,30	164,39	Не визначається
11	Марганець, мг/л	-	0,11	Не визначається
12	Мідь, мг/л	-	< 0,002	≤1,0
13	Нафтопродукти, мг/л	0,64	0,62	≤0,1
14	Нітрати, мг/л	<0,5	<0,5	<50,0
15	Поліфосфати, мг/л	-	0,07	≤3,5
16	Сульфати, мг/л	385,58	378,99	≤250
17	Сухий залишок, мг/л	6410,00	6272,67	≤1000
18	Температура, t°С	13,3	13,0	Не визначається
19	Хлор вільний	-	-	≤0,5
20	Хлориди, мг/л	3384,08	3313,79	≤250
21	Цинк, мг/л	-	<0,005	≤1,0

Було виділено три аналітичних контролю шахтної води за перший, другий та третій квартали 2019 року відповідно. Найбільше забруднення спостерігалось за період першого кварталу, тому доцільно обрати дані із найскладнішими умовами, аби установка зворотного осмосу відповідала вибагливим критеріям мінералізованої води.

Зворотній осмос, як система досить чутлива до хімічного та фізичного стану водного ресурсу, вимагає певної первинної обробки води перед її безпосереднім живленням до установки. Традиційні методи попередньої обробки води встановлюються перед подачею води до установки зворотного осмосу. Очищення відбувається від найбільшої фракції до найменшої. Тож попередньо встановлюється дрібні та грубі сітки з розміром 1-100 мм для екранування крупних частинок.

Основні показники на які варто звернути увагу для попередньої очистки наведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Параметри первинної обробки води перед подачею до опріснювальної установки

Параметр	Причини первинної обробки
Нефелометричні одиниці каламутності (NTU)	Рівень зважених часток, що перевищує 0,1 мг/л призведе до швидкого засмічення мембран. При значеннях >16 мг/л (>50 NTU) необхідна коагуляція та фільтрування
Індекс щільності осаду (Індекс Лангельє)	При високих показниках >4 первинна обробка є необхідністю, адже індекс вимірює схильність розчину до утворення осаду та наліту
Зважені частки (мг/л)	Параметр дає кількісну характеристику наявності зважених часток у розчині
Залізо (мг/л)	Рівень насиченості залізом важливим для збереження мембрани. Тож для заліза у відновленій формі (Fe(II)) допустима норма концентрації ≤ 2 мг/л, у той час як більш окиснені форми > 0.05 мг/л може згубно впливати на продуктивність
Марганець (мг/л)	Двовалентний марганець Mn(II) $\leq 0,1$ мг/л Більш окиснений манган > 0.02 є шкідливим
Температура	Ефективною температурою є > 12°C та < 35°C. Температура нижче призводить до енергетичних втрат, адже густина рідини збільшується. Температура вище за визначену межу посилює мінеральні відкладення та наліт.
Нафта	Концентрація більша за 0.02 мг/л прискорює органічне засмічення мембран
pH	Оптимальна кислотність розчину живлення коливається в межах pH >4 та pH <11, тривала дія розчинів іншої кислотності може нанести непоправної шкоди мембранам.

Наступним технологічним процесом є коагуляція та флокуляція, що обумовлюється великим вмістом зважених часток, адже при достатньо малій величині частинки, сили броунівського руху долають гравітаційні сили, що призводить до неможливості використання традиційного відстоювання для повного позбавлення від завислих часток. Розрізняють органічні та неорганічні коагулянти. Неорганічні коагулянти, такі як солі алюмінію та заліза ($Al_2(SO_4)_3$, $Fe_2(SO_4)_3$, $2FeCl_2$) використовуються для нейтралізації зважених частинок. Переваги неорганічних коагулянтів полягають у меншій вартості на одиницю ваги, широкою доступністю на ринку, а також, за належним використанням, дозволяє ефективно позбавлятися зважених частинок [7]. При комбінації коагулянтів із хлоридами, формується дезінфікуючий побічний продукт, що видаляє частину органічних речовин та сполук. Однак, неорганічні коагулянти вимагають високої концентрації лужності, а також потребують необхідного зберігання у стійких до корозії спорудах та обладнаннях.

Полімери відносять до органічних коагулянтів, вони ефективні на ширшому діапазоні кислотності, не поглинають лужність розчину та можуть бути застосовані у менших дозах. Органічні полімери продукують менший об'єм більш концентрованої суміші флокулового осаду. Недоліком є ціна, у кілька разів перевищуюча неорганічні солі.

Вибір необхідного флокулянта необхідно проводити методом випробування у мірному циліндрі при симуляції умов опріснювальної станції, а згодом і випробуванням на пілотному проєкті-заводу. Беручи до уваги той факт, що наступним технологічним процесом є пом'якшення води, що зумовлює зростання значення рН до позначки у 10-11, раціональним буде використання неорганічних металічних солей заліза та алюмінія.

Процес пом'якшення води базується на принципі хімічної каталізації випадання в осад катіонів кальцію (CaCO_3) та магнію (MgCO_3), що є основними чинниками жорсткості. Так, для води на шахті «ім. Сташкова» жорсткість води склала 27,44 мг-екв/л, що в декілька раз перевищує граничний показник дуже жорсткої води. Аби привести воду до необхідної концентрації, зазвичай використовують вапно (гідроксид кальцію Ca(OH)_2) та кальциновану соду (карбонат натрію Na_2CO_3). Вапно, у свою чергу, видаляє хімічні сполуки карбонатної жорсткості, у той час як кальцинована сода прибирає інші сполуки, що впливають на жорсткість. При насиченості розчину лише карбонатами кальцію, достатньо довести лужність розчину до показника у 10,3-10,6 рН.

Аби окреслити вищезазначені параметри та звести їх до однієї системи підрахунку та підбору необхідного обладнання було використано програмне забезпечення IMSDesign та WinFlows. Наступні рівняння були використані для підрахунку параметрів осмотичної систем.

Для підрахунку продуктивності, собівартості та капітальних інвестицій підприємствадемінералізації та водного опріснення було обране програмне забезпечення Desalination Economic Evaluation Program (DEEP), яка була розроблена Міжнародним Агентством Атомної Енергетики та є увідкритому доступі. Програма дозволяє порівняти та вивести закономірності різних конфігурації зарізних вхідних умов. У програмі закладено можливість розрахувати не тільки показники зворотного осмосу, але і БСД та УМВ у парі або окремо із розрахунками електростанції, враховуючи тип станції та паливо. Завдяки функціоналу зазначеного програмного забезпечення (рис. 1) можна виконати порівняльну характеристику показників відносно цінового аспекту раціональності використання та підбору того чи іншого обладнання (рисунок 2).

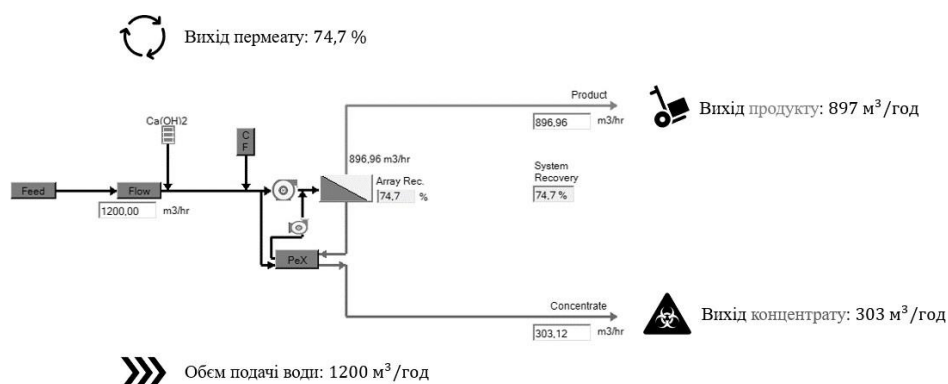


Рис. 1 Технологічні параметри опріснювальної установки

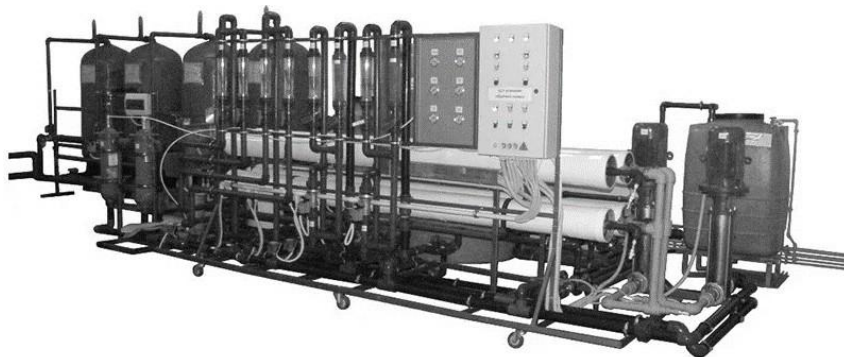


Рис. 2 Загальний вид секції установки прийнятої установки зворотного осмосу LWT-RO-50000 [8]

Оптимальне значення виходу пермеату було обране $R_r=75\%$, аби задовольнити параметри потоку крізь мембрани, різниці змїну тиску та інших (рис. 3).

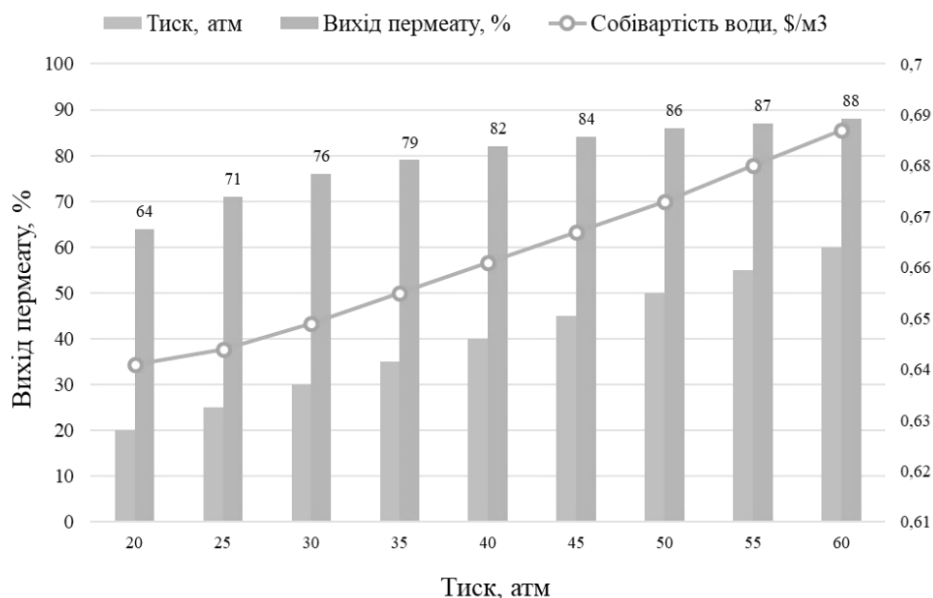


Рис. 3 Графік залежності виходу пермеату (%) та собівартості опріснення вод в залежності від тиску води в системі

Завдяки обміннику тиску, запропонованому у роботі, енергоспоживання скоротилося із 0,99 кВт·г/м³ до 0,80 кВт·г/м³, що дозволяє знизити енергоспоживання на 20%.

За умов, що життєвий цикл підприємства становить 20 років, термін будівництва 12 місяців. Оптимальною ціною продажу прісної води було обрано \$1,2/м³, адже проти фінансового визначення ціни продажу прісної води, важливо враховувати купівельну спроможність споживачів. Тож внутрішня норма прибутку (англ. Internal Rate of Return, IRR) склала IRR=31%. Період окупності складає 3,2 роки.

Через відсутність або значну зношеність інфраструктури водопостачання у регіоні, задля реалізації питної води необхідне проведення трубопроводу до населених та систем центрального водопостачання [9, 10]. Довжина трубопроводу прийнята як теоретична за 30 км, потужність насосного обладнання 1 МВт, термін експлуатації 25 років, будівництво трубопроводу прийнята за 60 місяців. Конструювання трубопроводу додає до собівартості \$0,24, тобто складає майже 30% від ціни [11, 12]. Вирахувана собівартість води не тільки дозволяє отримати позитивний економічний ефект від імплементації очисного комплексу на компенсування витрат на утилізацію скидних шахтних вод [13,14], але і перспективний прибуток від реалізації чистої питної води кінцевим споживачам [15].

Висновки. В роботі проведено порівняльну характеристику основних методів опріснення, що використовуються у світі. Основні методи було розглянуто відносно регіону Західного Донбасу та реалізації очисного комплексу на території однієї із шахт або їх комплексу. Для практичного застосування у роботі пропонується обрати шахту «ім. Сташкова», як предмет дослідження до використання опріснювального комплексу через великі об'єми забруднених скидних вод (1200 м³/год) та планове закриття вугільного видобутку на шахті з можливою подальшою мокрою або сухою консервацією.

Враховуючи питомі витрати електроенергії, ціну промислової одиниці на одиницю продукції, та економічні показники, було розраховано очікувану собівартість опріснення 28800 м³ води на добу. Вирахувана собівартість води не тільки дозволяє отримати позитивний економічний ефект від імплементації очисного комплексу на компенсування витрат на утилізацію скидних шахтних вод, але і перспективний прибуток від реалізації чистої питної води кінцевим споживачам. Застосування наведеного підходу, який підвищує ефективність очистки шахтних вод дозволяє оцінювати шахтні води, як дієву складову продуктивних потоків вугільних шахт.

Перелік посилань

1. Hrinov, V. & Khorolskyi, A. (2018). Improving the Process of Coal Extraction Based on the Parameter Optimization of Mining Equipment. In *E3S Web of Conferences, Ukrainian School of Mining Engineering*. (Vol. 60. p. 00017). EDP Sciences.
doi.org/10.1051/e3sconf/20186000017
2. Khorolskyi, A., Hrinov, V., Mamaikin, O., & Demchenko Yu. (2019). Models and methods to make decisions while mining production scheduling. *Mining of Mineral Deposits*, 13(4), 53-62.
<https://doi.org/10.33271/mining13.04.053>
3. Moldabayev, S., Sultanbekova, Z., Adamchuk, A., & Sarybayev, N. (2019). Method of optimizing cyclic and continuous technology complexes location during finalization of mining deep ore open pit mines. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM*, 19(1.3), 407–414.
<https://doi.org/10.5593/sgem2019/1.3/S03.052>
4. Babets, Ye. K., Adamchuk, A. A., Shustov, O. O., Anisimov, O. O., & Dmytruk, O. O. (2020). Determining conditions of using draglines in single-tier internal dump formation. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 6, 5–14.
<https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-6/005>
5. Хорольський, А. О., Гріньов, В. Г., & Мамайкін, О. Р. (2019). Інноваційні перспективи підземної експлуатації вугільних родовищ. *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. Серія: Технічні науки, (1 (83)), 289-298.
[https://doi.org/10.26642/tn-2019-1\(83\)-289-298](https://doi.org/10.26642/tn-2019-1(83)-289-298)
6. Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10) МОЗ України; Наказ, Норми, Правила від 12.05.2010 № 400
7. *Use of freshwater resources in Europe*. (n.d.) Retrieved December 17, 2020, from <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>
8. *Установка обратного осмоса*. (n.d.) Retrieved December 17, 2020, from <http://www.lwt.com.ua/oborudovanie/itemlist/category/20-ustanovki-obratnogo-osmosa-ro.html>
9. Khorolskyi, A., Hrinov, V., Mamaikin, O., & Fomychova, L. (2020). Research into optimization model for balancing the technological flows at mining enterprises. *E3S Web Of Conferences*, 201, 01030.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020101030>
10. Khorolskyi, A., Hrinov, V., & Kaliushenko, O. (2019). Network models for searching for optimal economic and environmental strategies for field development. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, 6(3), 463-471.
11. Гріньов, В. Г., Хорольський, А. О., & Каліущенко, О. П. (2019). Розроблення екологічних сценаріїв ефективного освоєння цінних родовищ корисних копалин. *Мінеральні ресурси України*, (2), 46-50.
12. Хорольський, А. О., Гріньов, В. Г., & Мамайкін, О. Р. (2019). Інноваційні перспективи підземної експлуатації вугільних родовищ. *Вісник ЖДТУ. Серія "Технічні науки"*, (1(83)), 289–298.
[https://doi.org/10.26642/tn-2019-1\(83\)-289-298](https://doi.org/10.26642/tn-2019-1(83)-289-298)
13. Karabyn, V., Shtain, B. and Popovych, V. (2018), «Thermal regimes of spontaneous firing coal washing waste sites», *News of the National Academy. Geology and Technical sciences*, Vol. 429, Kazakhstan, pp. 64–74.
14. Starodub, Y., Karabyn, V., Havrys, A., Shainoga, I. and Samberg, A. (2018), «Flood risk assessment of Chervonograd mining-industrial district», *Remote Sensing*, Germany.
15. Starodub, Y., Karpenko, V., Karabyn, V., & Shuryhin, V. (2020, September). Mathematical Modeling of the Earth Heat Processes for the Purposes of Eco-technology and Civil Safety. In *2020 IEEE 15th International Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)* (Vol. 1, pp. 146-149). IEEE.

Зміни екологічного законодавства України як приклад практичного впровадження концептуальних положень зеленої економіки

УДК 504.3.054:504.064

Матухно О.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», експерт Національного агентства з акредитації України (НААУ) з акредитації органів з верифікації тверджень щодо парникових газів;
Сибір А.В., к.т.н., доцент, ст. наук. співробітник кафедри енергетичних систем та енергоменеджменту, Національна металургійна академія України

«Зелена» економіка – протилежність так званої «коричневої» економіки, яка є традиційним видом економіки з початку епохи індустріалізації. «Коричнева» економіка характеризується викидами з високим вмістом вуглецю, високою ресурсомісткістю та відсутністю орієнтації на вирішення соціальних проблем. У свою чергу, «зелену» економіку можна охарактеризувати як низьковуглецеву, ресурсозберігаючу та соціально адаптовану. Питання «озеленення» економіки тісно пов'язано з питанням зменшення викидів парникових газів усіма секторами економіки.

30 липня 2021 року Уряд України затвердив оновлений Національно визначений внесок до Паризької Угоди, який ставить за мету скоротити викиди парникових газів (ПГ) до рівня 35% порівняно з 1990 роком та досягнення вуглецевої нейтральності не пізніше 2060 року.

Для практичного впровадження заходів зі скорочення викидів парникових газів Україною проводиться відповідна робота, в тому числі у напрямку нормативно-правового забезпечення. Так, 12.12.2019 року прийнято Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів», який набрав чинності 26 березня 2020 року та введений в дію з 1 січня 2021 року. Це означає, що промислові підприємства, які підпадають під дію Закону, зобов'язані виконувати певні вимоги:

- зареєструвати установку в Єдиному реєстрі з моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів;
- до початку звітного періоду розробити План моніторингу та затвердити його в уповноваженому органі;
- протягом звітного періоду збирати та обробляти дані щодо викидів парникових газів;
- після закінчення звітного періоду на основі даних моніторингу розробити Звіт оператора про викиди парникових газів;
- провести Верифікацію (незалежну перевірку) Звіту оператора акредитованою юридичною особою. За результатами Верифікації надається Верифікаційний звіт;
- до 31 березня року, наступного за звітним, подати до уповноваженого органу Звіт оператора, визнаний за результатами верифікації задовільним, разом з Верифікаційним звітом та заявою.

Робота з Національним агентством з акредитації України у якості експерта з акредитації органів з верифікації тверджень щодо парникових газів, робота з промисловими підприємствами у якості еко- та енергоаудиторів, співпраця з Федерація організацій роботодавців Дніпропетровщини (ФОРД), участь у семінарах та роз'яснювальних заходах Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України дозволяє авторам зробити висновки, що існує ряд проблем щодо впровадження Закону України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів»:

1. Підприємства недостатньо проінформовані щодо необхідних процедур з моніторингу та звітності, а також термінів їх виконання та відповідальності у випадку невиконання.
2. На підприємствах відсутні кваліфіковані кадри, які можуть розробити якісні плани моніторингу. Плани, що подаються на затвердження, низької якості та потребують суттєвих доопрацювань. Необхідні додаткове навчання та підготовка кадрів.
3. Підприємства мали вже на початку року зареєструвати установки у єдиному реєстрі та скласти плани моніторингу і виконувати їх. Але реєстрація установок у єдиному реєстрі активно

почала відбуватися лише у середині року, а розробка планів та передача їх на затвердження уповноваженому органу перейшла в активну фазу лише у другій половині 2021 року.

4. Через значну кількість заяв на реєстрацію та планів, які почали надходити лише у другій половині року, Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України перевантажено запитами.

5. Процес акредитації верифікаторів розпочато в другій половині 2021 року. На кінець жовтня 2021 року відсутні акредитовані верифікатори. Враховуючи складність та тривалість процедури акредитації, на початку 2022 року акредитованих верифікаторів буде обмежена кількість.

Висновки:

Досягнення кліматичних цілей Україною потребує «зеленої» модернізації економіки.

Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» є прикладом практичного впровадження концептуальних положень «зеленої» економіки, оскільки прийняття національного законодавства щодо системи моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів має на меті сприяти досягненню кліматичних цілей, зменшенню викидів ПГ та «озелененню» економіки.

Існує ряд практичних проблем щодо впровадження Закону України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів». Так, наприклад, впровадження нового закону потребує додаткової підготовки, перепідготовки, навчання фахівців, які зможуть готувати якісні плани з моніторингу викидів ПГ, або пройти акредитацію та виступати у якості верифікаторів.

Тому актуальним є питання чи встигнуть підприємства, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів, Національне агентство з акредитації України дотриматись усіх необхідних процедур, виконати усі необхідні умови та вчасно запровадити систему моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів і, відповідно, вчасно отримати перші результати (звітність) у 2022 році.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ТРАНСПОРТУ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН М. ДНІПРО

А.В. Муліна, аспірант, А.В. Павличенко, д.т.н., професор, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища НТУ «Дніпровська політехніка», Україна

Визначено особливості впливу об'єктів транспортної інфраструктури на навколишнє середовище населених пунктів. Проаналізовано наявну інформацію про обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря м. Дніпро. Обґрунтовано рекомендації з оптимізації транспортних потоків з метою уникнення високої концентрації транспортних засобів на основних магістралях міста. Запропоновано шляхи зменшення негативного впливу автотранспорту на екологічний стан території населених міст.

Ключові слова: транспортна інфраструктура, автомобілі, забруднення, атмосфера, моніторинг.

Джерелами впливу транспортної інфраструктури на довкілля є: безпосередньо сама дорога як інженерна споруда з рухомих транспортних засобів (фаза експлуатації), транспортні засоби, будівельно-дорожні машини та обладнання (в процесах виконання технологічних операцій будівництва, реконструкції, експлуатаційного утримання та ремонту доріг), підприємства дорожнього господарства та дорожнього сервісу [1]. Основою екологічного обліку суб'єктів господарювання є екологічний паспорт, що необхідний для підготовки управлінських рішень. Екологічна паспортизація є ефективним заходом охорони довкілля та оздоровлення екологічної ситуації [2]. Таким чином, кожне місто та регіон щорічно складають Екологічний паспорт міста та Екологічний паспорт регіону.

Згідно з вимогами Порядку здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 року №827 органи управління якістю атмосферного повітря розробляють програми для зон та агломерацій і подають їх для розгляду та надання висновків комісіям з питань здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря та управління якістю атмосферного повітря у відповідних зонах та агломераціях, після чого розроблені програми разом з висновком подаються для погодження Міндовкілля. Слід зазначити, що на відміну від Екологічного паспорта, при складанні Програми державного моніторингу передбачено врахування інформації щодо кількості зареєстрованих транспортних засобів, що належить юридичним та фізичним особам. Програма Державного моніторингу передбачає отримання інформації щодо транспортних засобів від відокремлених структурних підрозділів Головного сервісного центру Міністерства внутрішніх справ України або використовується метод експертних оцінок. Інформація щодо протяжності автомобільних доріг доступна за даними місцевих органів влади [3].

Аналіз Екологічного паспорта м. Дніпра за період 2016-2018 рр. та Екологічного паспорта Дніпропетровської області за період 2016-2020 рр. показав, що при складанні екологічного паспорта не враховується кількість транспортних засобів, що зареєстровані у місті та регіоні. При цьому зазначається, що до 40% викидів приходить на автомобільний транспорт. До 2018 року у екологічному паспорті зазначалася кількість транспортних засобів, що належить до різних об'єктів господарювання. В Екологічному паспорті м. Дніпро за 2016 рік зазначено, що обсяги забруднюючих речовин за 2015 рік від автомобільного транспорту в атмосферне повітря склали 39975,5 т, з них автотранспорт суб'єктів господарської діяльності – 13874,7 т, автотранспорт власників – 26100,7 т [4].

З 2016 року в Екологічному паспорті м. Дніпро відсутня інформація щодо викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення. При цьому запроваджена характеристика забруднення атмосферного повітря біля транспортних магістралей [5, 6] з використанням даних замірів у 2017 році на 9 ділянках вздовж автомагістралей, а у 2018 році на 12 ділянках. У звітах зазначено вимірювання таких домішок як діоксид азоту, ангідрид сірчистий, вуглецю оксид, пил недиференційований. Заміри показали, що разова концентрація зазначених речовин знаходиться на рівні ГДК, в деяких випадках має незначні перевищення.

Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2015 рік містить інформацію щодо викидів забруднюючих речовин, де інформація щодо забруднення від пересувних джерел за період 2011-2013 роки представлена розгорнуто, та визначено обсяги забруднень, що надходять від автотранспорту [7]. Після 2014 року в щорічному Екологічному паспорті Дніпропетровської області та Екологічному паспорті м. Дніпро інформація щодо викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел із зазначенням впливу автомобільного транспорту відсутня.

З 2018 року в Екологічному паспорті регіону та міста надається інформація щодо викидів забруднюючих речовин та парникових газів тільки від стаціонарних джерел, при цьому інформація щодо пересувних джерел відсутня. Слід зазначити, що в посібнику «Методичні рекомендації: Екологічний паспорт міста» рекомендовано описати ситуацію, пов'язану із забрудненням атмосферного повітря від пересувних джерел. Зокрема, це стосується інтенсивності транспортного руху в місті, громадського транспорту, транзитних перевезень, наявності автотранспорту. Також рекомендовано надати інформацію про заходи зі скорочення антропогенних викидів парникових газів, яких вживають у місті, і заходи з адаптації до змін клімату [8]. У зв'язку з тим, що інформація має характер рекомендацій та є не обов'язковою, при складанні Екологічного паспорта, інформація про пересувні джерела забруднення відсутня. При цьому слід зазначити, що чотири міста Дніпропетровської області, в тому числі і м. Дніпро приєдналося до підписання Угоди мерів щодо клімату та енергії в Україні в рамках ініціативи, започаткованої в ЄС. Метою Угоди є скорочення викидів CO₂ на 20% до 2020 року, та скорочення викидів CO₂ на 30% із запровадженням заходів з адаптації до зміни клімату до 2030 року [9].

Аналіз інформації Екологічного паспорта Дніпропетровської області за 2015-2020 рік показав, що при визначенні основних екологічних проблем в Екологічному паспорті Дніпропетровської області, зазначається, що для суттєвого покращення стану атмосферного повітря в частині зменшення викидів від автотранспортних засобів вкрай потрібно проведення наступних заходів: спорудження та оснащення контрольно-регулюючих пунктів для перевірки і зниження токсичності відпрацьованих газів транспортних засобів; розроблення пристроїв для очищення відпрацьованих газів двигунів та оснащення ними транспортних засобів; переведення автомобільного транспорту на альтернативні види моторного палива (біодизель та інші); розвиток електротранспорту, в тому числі, популяризація електромобілів [5,6,7,10].

Висновки та рекомендації. Включити до програми моніторингу атмосферного повітря розділ «Моніторинг атмосферного повітря від пересувних джерел забруднення». При аналізі впливу пересувних джерел забруднення враховувати інтенсивність руху у місті, наявність і кількість громадського транспорту. Зазначати окремо вплив автомобільного транспорту, що належить як юридичним, так і фізичним особам. Розглянути можливість аналізу впливу на атмосферне повітря транзитного транспорту, особливо у містах, що не мають об'їзної дороги та рух транзитного транспорту здійснюється магістральними шляхами міста. Враховувати при аналізі впливу транспортної інфраструктури особливості забудови, рельєф, щільність населення та пасажиропотік. Розробляти рекомендації з оптимізації транспортних потоків з метою уникнення високої концентрації транспортних засобів на основних магістралях міста. Виявляти години-пік та можливості розвантаження транспортної мережі з метою уникнення скупчень автомобілів, утворення заторів у години-пік. Розширювати мережу громадського транспорту та популяризувати використання громадського транспорту. Перелічені рекомендації будуть сприяти скороченню антропогенних викидів парникових газів та сприяти втіленню заходів, що будуть направлені на адаптацію міста до змін клімату.

Перелік посилань

1. Підготовка звіту з оцінки впливу на довкілля при будівництві та реконструкції автодоріг: методичний посібник / Зуб Л.М., Костюшин В.А., Хрутьба В.О., Левіна Г.М., Сумський Є.Д., Пилипович О.В., Костюшин Є.В., Матус С.А., Ямелинець Т.С., Галайко М.Б. – Київ, 2019. – 108 с., с. 61

2. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., «Основи екології» Навч. посібн. — К.: Каравела, 2006. — 368 с.

3. Методичні рекомендації з підготовки та затвердження Програм державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря (проект) // Методичні рекомендації розроблено в рамках проекту «Підтримка України у наближенні до законодавства ЄС у сфері захисту довкілля (якість атмосферного повітря, управління відходами)» за фінансової підтримки Європейського Союзу. Київ 2021. – 39 с.

4. Екологічний паспорт м. Дніпро // режим доступу: <https://dniprorada.gov.ua/upload/editor/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82.PDF>

5. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2019 рік // Режим доступу: <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/uploads/public/605/06f/45a/60506f45ab581641228139.pdf>

6. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2018 рік// Режим доступу: <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/uploads/public/605/06f/45b/60506f45b71fb522644931.pdf>

7. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2015 рік //Режим доступу: <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/uploads/public/605/06f/446/60506f44631d3362216844.pdf>

8. Методичні рекомендації: Екологічний паспорт міста: практичний посібник для посадових осіб органів державної влади та органів місцевого самоврядування/ Ігнатенко О., Марушевський Г., Рябуха О. – Київ, 2020. – 36 с.

9. Угода мерів щодо клімату та енергії в Україні //Режим доступу: [Ukraine_ua_2020.pdf](#) (dropbox.com)

10. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2020 рік // Режим доступу: <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/uploads/public/60e/d38/c15/60ed38c15a69f512978009.pdf>

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ МІСТА ДНІПРО АКРОЛЕЇНОМ ТА ПОХІДНИМИ АЛЬДЕГІДАМИ

УДК 504.03.054

Павлов. Ю. В.

Магістрант, Дніпровський інститут інфраструктури транспорту

Сорока М.Л.

к.т.н., доцент, Український державний університет науки і технологій

Акролеїн – надзвичайно токсична забруднююча речовина, яка входить до переліку 33 найбільш небезпечних речовин у повітрі. Акролеїн характеризується загальною токсичною дією (2 клас небезпеки), подразнюючим, алергенним, мутагенним та цитотоксичним ефектом на організм людини з вираженим пригніченням імунної реакції. Поріг не канцерогенного та канцерогенного ризику акролеїну нижчий ніж поріг розпізнавання людиною. Таким чином, акролеїн відноситься до групи забруднюючих речовин, безпечний рівень яких неможливо визначити органолептично. Цим пояснюється актуальність інструментального дослідження вмісту акролеїну у атмосферному повітрі міста Дніпро, а також санітарно-екологічна оцінка не канцерогенного ризику від такого забруднення.

Відбір проб атмосферного повітря виконаний на 25 дослідних майданчиках, які охоплюють лівобережну та правобережну частини міста Дніпро у такому розподілі: в межах СЗЗ промислових підприємств 30 %; в межах спальних житлових районів 30 %; поблизу торгово-розважальних центрів 40 % дослідних майданчиків відповідно. Відбір та інструментальний аналіз вмісту акролеїну та його похідних гомологів виконано методом EPA 8315a з використанням сорбційних трубок СТ-250, заповнених кремнієвим сорбентом DNFG, з реактивом Шиффа.

Результати моніторингу встановили, що вміст акролеїну у пробах атмосферного повітря міста Дніпро змінюється в широких межах та залежить від місця та періоду доби. На рисунку наведено наведений частотний розподіл концентрацій акролеїну з ранку та у вечорі.

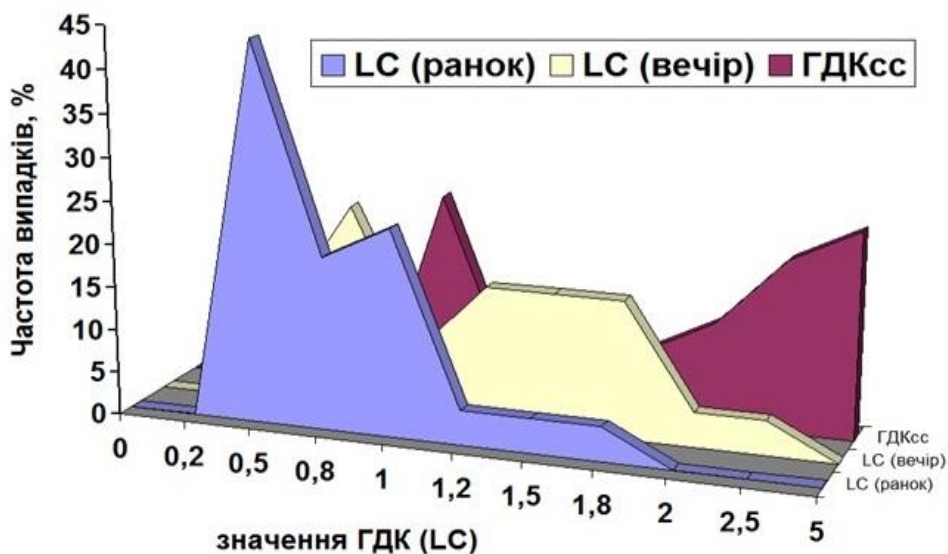


Рисунок – Порівняльна діаграма стандартних індексів екологічної небезпеки вмісту акролеїну у пробах атмосферного повітря міста Дніпро

За результатами дослідження встановлено, що тенденція до накопичення акролеїну у повітря впродовж усього дня характерна для усіх районів міста Дніпро. У першій половині дня вміст акролеїну у середньому не перевищує значень ГДК майже для усіх районів. Проте у вечорі для більшості районів характерне перевищення ГДК акролеїну у 1,2...2,2 рази. Це пояснюється залежністю інтенсивності роботи транспортної мережі та закладів громадського харчування від часу доби.

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ НА ЕТАПАХ ВОДОПІДГОТОВКИ

УДК 616.3:628.1.033:502

Рублевська Н.І., д.мед.н., професор, професор кафедри гігієни, екології та охорони праці, Дніпровський державний медичний університет
Похмурко І.В., аспірант, Дніпровський державний медичний університет

Здоров'я населення значною мірою формується під дією екологічних чинників, сила впливу яких в останні роки має тенденцію до зростання. Пов'язані з цим рішення в сфері охорони здоров'я відображені в Резолюціях нарад Європейського комітету з навколишнього середовища та охорони здоров'я (Париж, 2008 р., Бонн, 2009 р.). Серед 10 найголовніших чинників ризику виникнення хвороб Всесвітня організація охорони здоров'я визначила споживання води, що не відповідає гігієнічним вимогам.

Аналіз стану навколишнього середовища в Україні свідчить про значні рівні забруднення поверхневих джерел водопостачання. Близько 80 % населення України забезпечується питною водопроводною водою за рахунок поверхневих водозаборів з використанням скрапленого хлору для знезараження води. В результаті взаємодії хлору с органічними сполуками води утворюються хлороформ та інші хлорорганічні сполуки, які відносяться до санітарно – токсикологічних показників, що негативно впливають на стан здоров'я людини (Петренко Н.Ф., 2013). Концентрації цього органічного компонента у питній воді в нашій області до 6 разів перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК). Не зважаючи на те, що згідно ДСанПін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» вміст хлороформу нормується з 01.01.2015 року, до теперішнього часу не впроваджені ефективні заходи щодо зниження його концентрації до нормативних вимог 60 мкг/дм. куб. Проблема загострилася при гармонізації національних гігієнічних нормативів якості питної води з вимогами, визначеними у Директиві Ради Європейського Союзу 98/83/ЄС «Про якість води, призначеної для споживання людиною» від 03.11.1998 р. (Прокопов В.О., Зоріна О.В., 2016).

Тригалометани є факторами ризику онкологічної захворюваності населення. Встановлено канцерогенний (Beane Freeman, Nat Rothman, 2017) та мутагенний ефекти їх дії на організм людини (Дмитренко О.А., 2014; Куліш Т.В., 2016). Актуальність цієї проблеми, в тому числі для здоров'я майбутнього покоління, спонукає до пошуку альтернативних існуючим фізичних методів знезараження води та впровадження їх на етапах водопідготовки (S.B. Somanі, N.W. Ingole, 2011). Фізичні (безреагентні) методи мають низку переваг, головною з яких є та, що при цьому не змінюються склад і властивості води, не з'являється неприємних присмаків і запахів, немає потреби в транспортуванні й зберіганні реагентів. Використання фізичних методів знезараження води зменшує штучний вплив на природну воду в процесі водопідготовки. Одним із них є метод обробки води холодною плазмою. Іноваційна технологія плазмохімічної обробки води з використанням імпульсного електричного розряду суттєво підвищує ефективність знезараження та зменшує собівартість води в порівнянні з розповсюдженими технологіями (Забулонов Ю., Петров С., 2019). Таким чином, виникає необхідність гігієнічного обґрунтування доцільності та ефективності впровадження методу обробки холодною плазмою на етапах водопідготовки для забезпечення населення якісною питною водою. Важливість зазначеної проблеми вимагає необхідність проведення відповідних лабораторних досліджень для вирішення питань оптимізації процесів знезараження та покращення якості питної води за допомогою фізичних методів.

РАЦІОНАЛЬНІ ШЛЯХИ ПОВОДЖЕННЯ З ОПАЛИМ ЛИСТЯМ ПРОМИСЛОВИХ АГЛОМЕРАЦІЙ

УДК 504.062

Сорока М.Л.

к.т.н., доцент, Український державний університет науки і технологій

Опале листя – специфічний тип відходів, що має сезонний характер утворення. Цей факт визначає особливості збору та накопичення, а також проблеми утилізації. Щорічний обсяг утворення опалого листя не піддається прямому визначенню через недосконалу систему класифікації та обліку цього типу відходів. У межах міста Кривий Ріг обсяг утворення цих відходів оцінюється у понад 10 тис. т за рік. Наразі майже всю масу зібраного опалого листя у м. Кривий Ріг утилізують шляхом несанкціонованого спалювання та захоронення на полігонах твердих побутових відходів.

У загальному випадку опале листя є джерелом живлення ґрунту органічними та мінеральними речовинами, що утворюються в процесі природного перегнивання опалого листя. Також, опале листя (спільно з ґрунтом) є середовищем існування великої кількості організмів: від грибків до комах. Незважаючи на це – опале листя, залишене у зонах зелених насаджень несе пряму небезпеку міському простору та може чинити негативний вплив на інженерні мережі або санітарну безпеку населених місць.

Рішення збору опалого листя пов'язано з такими чинниками: (1) попередження забруднення ґрунтів, (2) санітарно-гігієнічна безпека міст, (3) технологічна безпека населених міст, (4) підтримка естетичного середовища міст, (5) попередження спалювання опалого листя.

У 2020-2021 році за підтримки Міжнародного фонду «Відродження» та ГС «Досить труїти Кривий Ріг» був реалізований науково-дослідний проєкт сталих практик поводження з опалим листям «Золото під ногами». За результатами цього дослідження, у світовій практиці застосовують три принципово різних стратегії до формування місцевої політики поводження з опалим листям. В містах України є досвід використання усіх цих стратегій, проте найпоширенішою є пасивна стратегія з елементами активної (у частині нормативних вимог благоустрою та санітарної безпеки):

1) Пасивна стратегія - опале листя залишають у місці утворення та накопичення, спеціальні заходи не проводять;

2) Активна стратегія - на рівні органів самоврядування організований централізований збір, вивезення та накопичення опалого листя на базових майданчиках для подальшого використання, утилізації або захоронення

3) Змішана стратегія - базові майданчики накопичення опалого листя організовують централізовано, проте збір та вивезення опалого листя здійснюють громадяни самостійно

Правове регулювання поводження з опалим листям в Україні має низку специфічних особливостей, що стримують його раціональне використання. І в першу чергу, це відсутність визначення та регулювання на законодавчому рівні. Базова вимога щодо організованого збору та вивезення опалого листя визначена Правилами утримання зелених насаджень міст та інших населених пунктів України (пп. 4.1, 9.1.19, р. 11, Наказ МінБудЖКГ від 10.04.2006 р. № 105), Типовими правилами благоустрою території населеного пункту (пп. 10, 19 р II, п. 2 р III, п. 4 р. X, Наказ МінБудЖКГ від 27.11.2017 р. № 310). На рівні міста Кривий Ріг вимога збору та вивезення опалого листя не напряму регулюється Схемою санітарної очистки міста Кривого Рогу (р. 4 Рішення Криворізької міської ради № 2812 від 29.07.2014 р.), де опале листя визнається складовою частиною твердих побутових відходів. Правила благоустрою в місті Кривому Розі не регулюють питання вивезення та утилізації опалого листя та інших відходів рослинного походження, проте передбачають відповідальність за порушення загальних норм поводження з цим видом відходів (пп. 5.8, 6.5.8, Рішення Криворізької міської ради № 4038 від 21.10.2015 р.). Облік та ідентифікацію опалого листя ускладнює відсутність цього виду відходів у переліку Класифікатора відходів ДК 005 та невизначеність правового поняття «відходи» та «побутові відходи».

Питання доцільності збору та вилучення опалого листя є відкритим та дискусійним як у професійних, так і у наукових колах. Зважені аргументи існують для кожної позиції. У загальній практиці потенційні переваги виключення опалого листя домінують над ризиками для довкілля, які можна нівелювати компенсаційними заходами та збалансованою екологічною політикою.

До основних аргументів вилучення та подальшої утилізації опалого листя у міському просторі:

А) Аргументи проти вилучення: (1) підтримка природних екосистем, (2) попередження виснаження та підтримка родючості ґрунтів, (3) попередження ерозії ґрунтів.

Б) Аргументи у підтримку вилучення: (1) підтримка естетичного середовища, (2) попередження спалювання, (3) безпека інженерних мереж, (4) захист штучних газонів, (5) санітарно-гігієнічна безпека, (6) попередження забруднення ґрунтів.

Опале листя має значний, проте досі недостатньо використаний ресурсний потенціал. Наразі зростає інтерес до використання опалого листя як сировини для виробництва різноманітних речовин та матеріалів. Узагальнюючи світову практику, використання опалого листя можна поділити на чотири великих групи:

- (1) виробництво штучного ґрунту та органічних добрив;
- (2) використання в якості кормової бази;
- (3) виробництво різноманітного палива;
- (4) виробництво корисних речовин та матеріалів.

Результати SWOT-аналізу свідчать, що промислове компостування є найбільш ефективною технологією, що має ряд переваг: простота та поширеність практик, низька собівартість виробництва та капітальних витрат, зменшення обсягу захоронення відходів, вуглецева нейтральність технології, отримання продукту (компосту) з широкими можливостями подальшого використання в межах громади.

Створення централізованої комунальної системи збору та первинного накопичення опалого листя є найбільш раціональною стратегією вирішення проблеми поводження з відходами рослинного походження. Запропонований підхід відповідає засадам Проекту Регіонального плану управління відходами у Дніпропетровській області до 2030 року. Модифікації цієї стратегії вже впроваджуються у різних містах України: Львів, Київ, Рівне, Полтава.

Узагальнюючи можна дійти висновку, що населені пункти потребують комплексного підходу та спеціальної програми поводження з опалим листям. Усі зони зелених насаджень у групі ризику потребують збору опалого листя, насамперед у в місцях спеціального призначення, газонах, уздовж доріг, прибудинкових територій тощо. У решті випадках опале листя слід розглядати як важливий елемент екосистеми урбанізованих ландшафтів, який не підлягає збору та видаленню.

Обґрунтування місцевої програми моніторингу за якістю атмосферного повітря у м. Дніпро

УДК 614.72-02:613.954].084:519.25

Степанов С.В.

Аспірант, ДДМУ

Рублевська Н.І.,

Професор кафедри гігієни,

екології та ОП, д.мед.н.

Вступ. Забруднене атмосферне повітря є одним із факторів виникнення неінфекційної патології населення. Ефективна система моніторингу якості атмосферного повітря дозволяє вчасно виявити ризик, оцінити його та прийняти управлінські та профілактичні заходи, що дозволяє контролювати та знижувати рівень захворюваності населення техногенно навантажених населених пунктів.

Мета дослідження. На підставі гігієнічної оцінки канцерогенних та неканцерогенних ризиків від впливу специфічних забруднюючих речовин у місті Дніпро, обґрунтувати програму моніторингу якості атмосферного повітря.

Методи досліджень. За результатами моніторингу якості атмосферного повітря проведеним Дніпропетровським регіональним центром з гідрометеорології, ДУ «Дніпропетровський ОЛЦ МОЗ України» та власних досліджень надана гігієнічна оцінка та розраховані індивідуальний (ICR) та популяційний (PCR) канцерогенний ризик від впливу бензолу та формальдегіду, та не канцерогенні ризики (НІ та НQ) від впливу фенолу, формальдегіду, ксилолу та толуолу у м. Дніпро (за методикою Всесвітньої організації охорони здоров'я). Проаналізовано існуючу систему моніторингу якості атмосферного повітря.

Результати досліджень. За результатами дослідження у місті Дніпро індивідуальний канцерогенний ризик (ICR) при аерогенному надходженні формальдегіду знаходиться в межах 10^{-3} – 10^{-4} , за критеріями ВОЗ і відноситься до середнього - припустимого для виробничих умов; за впливу на все населення необхідний динамічний контроль і поглиблене вивчення джерел і можливих наслідків шкідливих впливів для вирішення питання про заходи з управління ризиком; для бензолу - Високий (De Manifestis) - не прийнятний для виробничих умов і населення. Необхідне здійснення заходів з усунення або зниження ризику. Популяційний канцерогенний ризик для цих речовини для міста Дніпро складає 4426 додаткових випадки на рак від аерогенного надходження бензолу та 243 додаткових випадків від надходження формальдегіду. За результатом аналізу неканцерогенних ризиків сумарний неканцерогенний ризик (НІ) складає 15,02 - не прийнятний, існують ризики впливу від аерогенного надходження на ЦНС, органи дихання, імунну систему.

Існуюча система моніторингу якості атмосферного повітря у м. Дніпро та суб'єкти моніторингу в повному обсязі не охоплюють дослідження всіх специфічних хімічних забруднювачів, що присутні в атмосферному повітрі м. Дніпро. До переліку уже досліджуваних речовин необхідно включити бензол, фенол, формальдегід, поліклінічні ароматичні вуглеводні (бенз(а)пірен). Результати моніторингу якості атмосферного повітря від усіх суб'єктів моніторингу повинні передаватися до регіональних та місцевих Центрів контролю та профілактики хвороб МОЗ України, де повинна проводитись оцінка ризиків для здоров'я населення. За результатами обробки та аналізу отриманих

даних Центри контролю та профілактики хвороб надають відповідну інформацію до органів місцевого самоврядування для прийняття управлінських рішень.

Висновки. Встановлено, що канцерогенні та неканцерогенні ризики у промислових містах Дніпро відносяться до не прийнятних. Науково обґрунтовано мінімальну програму регіональної системи моніторингу за якістю атмосферного повітря у м. Дніпро.

ДООЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ У НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ РИЗИКІВ ВОДНО-АСОЦІЙОВАНИХ ХВОРОБ

УДК 628.126

Шевченко О.А., д.мед.н., професор, зав. кафедрою гігієни, екології та охорони праці ДДМУ

Крамарьова Ю.С., к.м.н., доцент кафедрою гігієни, екології та охорони праці ДДМУ

Кулагін О.О., к.м.н., доцент кафедрою гігієни, екології та охорони праці ДДМУ

Актуальність. Відомо, що прісна вода є стратегічним ресурсом будь-якого суспільства, а з обмеженням її кількості та погіршенням якості так чи інакше пов'язано близько 80 % інфекційних та неінфекційних захворювань людини. В Україні на одного мешканця припадає близько 1 тис. м³ умовного водного стоку, тим часом, за визначенням Європейської економічної комісії ООН, держава, водні ресурси якої не перевищують 1,1 тис. м³ стоку на рік на людину, вважається незабезпеченою водою. Серед 152 країн світу Україна за цим показником посідає лише 111 місце [1].

Природний дефіцит прісної води є більш відчутним у екологічно несприятливих регіонах, до яких належать індустріальні міста Придніпров'я, в тому числі Кривий Ріг. Тут до кількісного дефіциту природних вод додається проблема їх якості. Карачунівське водосховище – основне джерело питного водопостачання для населення Кривого Рогу, потерпає від усіх стандартних проблем поверхневих водоемів України, зокрема: забруднення недостатньо очищеними побутовими, промисловими та дощовими стоками, незадовільний гідрологічний режим та обміління, неузгоджені та неконтрольовані скиди, бурхливий розвиток синьо-зелених водоростей в теплу пору року тощо [2]. За таких умов існуючі технологічні спроможності станцій водопідготовки, що використовують стандартну схему «освітлення-знебарвлення-зnezараження» питної води не здатні забезпечити її якість на рівні вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [3,4,5]. При споживанні недостатньо очищеної води зростає ризик розвитку у населення водно-асоційованих захворювань, що особливо небезпечно для дітей дошкільного і шкільного віку. Одним з загальноживаних сучасних способів покращення якості води систем централізованого питного водопостачання є її доочищення, в тому числі для споживання організованими колективами у школах та дошкільних закладах освіти [7,8,9].

Останнім часом в м. Кривий ріг в межах реалізації проекту «Фізіологічно сприятлива вода» налагоджено доочищення питної водопровідної води у низці закладів дошкільної та середньої освіти із застосуванням фільтрувальних установок «Екоглобус» та «Екософт». Натепер з'явилась потреба у здійсненні на підставі документів, що додаються, санітарно-гігієнічної оцінки ефективності процесів доочищення питної води.

Отже, метою нашого дослідження було обґрунтування відповідності якості доочищеної води діючим санітарним нормативам та доцільності облаштування пунктів доочищеної питної води у навчальних закладах міста Кривий Ріг для споживання учнями з врахуванням характеру її впливу на здоров'я дітей.

Матеріали та методи досліджень. Для оцінки ефективності доочищення питної води в умовах закладів середньої освіти було проаналізовано результати протоколів лабораторії з контролю виробництва КП «КРИВБАСВОДОКАНАЛ» та хіміко-бактеріологічної лабораторії КП «КРИВБАСВОДОКАНАЛ» за 2020 рік (загалом 45 протоколів). Гігієнічна оцінка води питної проводилася за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками згідно з ДСан Пін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (зі змінами) [3].

Результати та їх обговорення. Для доочищення води з централізованої системи питного водопостачання у освітніх закладах міста використовуються системи а) «Еко-Глобус», що пропонує НВП «Екопром Інжиніринг»; б) фільтри торгівельної марки «ECOSOFT».

В фільтрах «Еко-Глобус», які встановлено у 108 закладах освіти, застосовується модульна система мембранної фільтрації за рахунок двох мембранних диск-модулів (далі ДТК). В системах ДТК встановлено мембранний диск-трубчастий модуль з корпусом у вигляді шару, що укомплектований фільтруючими мембранами низького тиску Mikroza з рейтингом фільтрації 0,1 мкм. До надходження на диск-трубчастий модуль водопровідна попередньо очищується на двох картриджевих фільтрах – волокнистому поліпропіленовому (для видалення завислих речовин та колоїдів) та вугільному (для більш тонкої фільтрації та видалення активного хлору). Виробнича потужність системи становить 4500 л/добу. Системи очищення води «Еко-Глобус» пройшли державну санітарно-епідеміологічну експертизу та визнані такими, що можуть застосовуватись для доочищення водопровідної питної води, в тому числі, у організованих дитячих колективах.

У фільтрах торгівельної марки «ECOSOFT», які експлуатуються у 22 закладах загальної середньої освіти, вода очищується послідовно на трьох типах фільтрів з різним завантаженням: поліпропіленовому (для очищення від завислих речовин), вугільному (для очищення від мікрозабруднень та частково від розчинних сполук, в т.ч. активного хлору) та з іонообмінними смолами (для корегування мінерального складу). Токсикологічну безпеку та технічну ефективність і придатність фільтрувальних матеріалів підтверджено сертифікатами відповідності та паспортами безпеки і якості від фірми-постачальника. Рекомендована швидкість фільтрації (продуктивність фільтру) складає 60 л/год.

Аналіз даних протоколів лабораторних досліджень води питної після її доочищення на фільтрах «Еко-Глобус» дозволяє стверджувати, що ця система очистки є достатньо ефективною для покращення органолептичних ознак води (запах, присмак, каламутність, забарвленість, вміст заліза), що є вкрай важливим для конкретного водоспоживача, оскільки посилює суб'єктивне бажання вживати таку воду і таким чином одночасно покращує санітарну ситуацію у організованих колективах. Система також ефективна для видалення з води мікроорганізмів (в деяких пробах – до 100%). Разом з тим звертає на себе увагу значний розбіг результатів ефективності знебарвлення води у деяких протоколах. (від 6 до 20 балів після очищення), що може бути спричинене як різницею у якості вихідної води у водопровідній мережі (значно віддалені та тупикові ділянки), так і не відповідною експлуатацією персоналом систем доочищення (наприклад, порушенням регламенту заміни або промивання картриджів). Ефективність систем «Еко-Глобус» (три фільтри) для видалення з води сполук азоту, зокрема нітритно-амонієвого ряду, оцінити не можливо, оскільки їх вміст як до, так і після очистки не перевищує ГДК. Разом з цим для інтегрального показника забруднення води – перманганатної окиснюваності (характеризує сумарне забруднення води органічними і легко окиснюваними неорганічними речовинами) отримано дещо суперечливі результати: тільки у двох з п'яти спостережень система «Еко-Глобус» показувала значне (до 3-х разів) зниження окиснюваності, в інших пробах доочищення майже не впливало на цей показник. Це також має бути розглянуто окремо для з'ясування об'єктивних і суб'єктивних причин такої невідповідності.

Вкрай важливою ознакою якості питної води є вміст речовин, що обумовлюють її фізіологічну повноцінність. Це, зокрема, показники загальної жорсткості, лужності, сухого залишку та вміст основних катіонів – кальцію, калію, магнію, натрію, а також фізіологічно активних йоду та фторидів. З'ясовано, що системи типу «Еко-Глобус» не призначені для ефективною корекції вмісту фізіологічно активних іонів у воді. Так, у доочищеній воді вміст катіонів натрію та солей сухого залишку залишається більшим за оптимальний, а вміст фізіологічно активного фтору, навпаки, є недостатнім.

Аналіз лабораторних досліджень води питної після її доочищення на фільтрах «ECOSOFT» дозволяє стверджувати, що ця система очистки також є достатньо ефективною для покращення

органолептичних ознак води (запах, присмак, каламутність, забарвленість), що є вкрай важливим для конкретного водоспоживача, оскільки посилює суб'єктивне бажання вживати таку воду і таким чином одночасно покращує санітарну ситуацію у організованих колективах. Система також ефективна для видалення з води мікроорганізмів (>90%). Слід зазначити, що технологія доочищення води в системах «ECOSOFT» сприяє деякому зменшенню показників сухого залишку ($\approx 31\%$), загальної лужності ($\approx 11\%$) та загальної жорсткості ($\approx 34\%$), що призводить до пом'якшення води за рахунок зниження концентрацій сульфатів, карбонатів та гідрокарбонатів основних катіонів і може вважатись додатковою перевагою таких систем.

ВИСНОВКИ

1. Наразі доочищення питної води централізованих систем господарсько-питного водопостачання є корисним і доцільним заходом, оскільки дозволяє покращити якість похідної водопровідної води, перш за все за органолептичними та мікробіологічними показниками, що у свою чергу, збільшує суб'єктивну привабливість води для споживача, покращує санітарну ситуацію та сприяє попередженню спалахів інфекційних захворювань з водним механізмом розповсюдження.

2. Оснащення такими системами дошкільних та шкільних закладів освіти безумовно слід вважати необхідним, оскільки це зменшує ризики виникнення водно-асоційованих інфекційних та неінфекційних захворювань серед дітей в організованих колективах, сприяє покращенню санітарної ситуації та збереженню дитячого здоров'я.

3. Системи доочищення питної води «Еко-Глобус» та «ECOSOFT», з урахуванням масиву даних протоколів лабораторних досліджень, покращують якість похідної води, переважно за органолептичними та мікробіологічними ознаками, а також частково за вмістом розчинних природних солей за рахунок застосування в них систем механічної фільтрації об'єктів розмірами до 0,1 мкм.

4. Розглянуті системи доочищення за технологічним принципом їх дії не придатні для ефективної корекції показників похідної водопровідної води, які обумовлюють її фізіологічну повноцінність для організму людини. Однак це може бути вирішено в інший спосіб, наприклад через вживання дітьми фізіологічно збалансованої (бутильованої) води в родинному побуті, чому має сприяти роз'яснювальна робота педагогів з учнями та їх батьками.

5. Після доочищення питної води на фільтрах «Еко-Глобус» та «ECOSOFT» показники її якості, в межах дослідженого переліку згідно протоколів Лабораторії з контролю виробництва та хіміко-бактеріологічної лабораторії КП «КРИВБАСВОДОКАНАЛ» та з урахуванням застосованої системи доочищення, відповідають ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води пиної, призначеної для споживання людиною».

6. З огляду на: а) архаїчність існуючих систем водопідготовки на фільтрувально-насосних станціях, що побудовані на парадигмі «освітлення-знебарвлення-зnezараження»; б) не завжди задовільний технічний стан водопровідної мережі великих міст; в) перманентність ризиків забруднення поверхневих водойм – основних джерел централізованого питного водопостачання облаштування пунктів доочищеної питної води для споживання учнями у навчальних закладах міста Кривий Ріг слід вважати доцільним та таким, що буде сприяти зменшенню ризиків водно-асоційованих захворювань серед дітей та зміцненню їх здоров'я.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Стасюк С., Майданович В. Проблема питної води в Україні. URL: <https://aw-therm.com.ua/problema-pitnoyivodi-v-ukrayini/> (дата звернення: 06.05.2019).

2. Пономаренко Р.В. Підвищення рівня екологічної безпеки питного водопостачання регіону в умовах забруднення поверхневого джерела // Екологічна безпека. – Кременчук: КрНУ, 2013. – Вип. 1/2013(15). – С. 24–26.

3. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10. – [Чинний від 2010-06-01]. – К.: Міністерство охорони здоров'я України, 2010. – 89 с. – (Державні санітарні норми та правила).
4. Закон України Про загальнодержавну програму “Питна вода України” на 2006-2020 рр. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2005, N 15, ст. 243.
5. Закон України про воду, питне водопостачання та водовідведення від 18.05.2017 р. №2047-VIII зі змінами від 15.05.2018 р. № 2417-VIII.
6. Mohamad Sakizadeh, Rouhollah Mirzaei. (2016). Health Risk Assessment of Fe, Mn, Cu, Cr in Drinking Water in some Wells and Springs of Shush and Andimeshk, Khuzestan Province, Southern Iran. *Iranian Journal of Toxicology*. 2016;10(2):29-35
7. Hong Yao, Xin Qian, Hailong Gao, Yulei Wang, Bisheng Xia. (2014) Seasonal and Spatial Variations of Heavy Metals in Two Typical Chinese Rivers: Concentrations, Environmental Risks, and Possible Sources. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2014, 11(11). P. 11860-11878.
8. Marian Mcdonagh, Jos Kleijnen. (2001). Association of Down's syndrome and water fluoride level: a systematic review of the evidence. *BMC Public Health*20011:6 <https://doi.org/10.1186/1471-2458-1-6>© Whiting et al; licensee Biomed Central Ltd. 2001
9. Hans JM van Grinsven, Mary H Ward, Nigel Benjamin, Theo M de Kok. (2006). Does the evidence about health risks associated with nitrate ingestion warrant an increase of the nitrate standard for drinking water? *Environmental Health*20065:26 <https://doi.org/10.1186/1476-069X-5-26>© van Grinsven et al; licensee Biomed Central Ltd. 2006

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИБОРУ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ У СТІЧНИХ ВОДАХ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ

УДК 504.04.054

Ямпольська Л. Є.

Магістрант, Дніпровський інститут інфраструктури транспорту

Сорока М.Л.

к.т.н., доцент, Український державний університет науки і технологій

Сучасні вимоги природоохоронного законодавства України обумовлюють необхідність постійного контролю якісного та кількісного складу стічних вод. Стічні води малих підприємств характеризуються малим дебітом утворення та змінним (якісно та кількісно) інгредієнтним складом. Слід відзначити, що природоохоронна діяльність малих підприємств має виражені особливості, головна з яких – дефіцит адміністративного часу та фінансування на здійснення природоохоронної діяльності. Таким чином, питання автоматизації та раціоналізації контролю якісного та кількісного складу стічних вод малих підприємств є актуальними та потребують додаткового вивчення.

У науково-дослідній частині власної магістерської роботи мною виконаний метрологічний аналіз сучасних методів кількісного аналізу вмісту нафтопродуктів у стічних водах та надати рекомендації щодо ефективності їх застосування в рамках програми природоохоронної діяльності малих автотранспортних підприємств.

Аналітичний контроль кількісного та якісного складу стічних вод підприємств - важливе завдання екологічного менеджменту та аудиту. Вибір того чи іншого методу аналітичного контролю безпосередньо залежить від характеру утворення стічних вод і передбачуваного складу. До особливих умов утворення стічних вод автотранспортного підприємства, які можуть вплинути на вибір того чи іншого методу хімічного аналізу слід віднести такі: малий обсяг освіти (в середньому до 2 тис. куб. М за добу); нерівномірність освіти (Кр більше 0,5); мінливість якісного та кількісного складу; відсутність роздільної системи каналізування (побутові стічні води змішуються з виробничими стічними водами)

Нафтопродукти, що є забруднюючими речовинами стічних вод – це органічні речовини, в основному неполярні вуглеводні, які екстрагуються з чотирьох хлористим вуглецем і не осідають на поверхні активованого алюмінію оксиду. Складність аналізу вмісту нафтопродуктів у стічних водах викликана тим, що даний показник формують хімічні речовини різної структури і властивостей.

Серед основних методів кількісного хімічного аналізу, який застосовуються при визначенні нафтопродуктів у водах, слід виділити наступні: гравіметрія, ІЧ- та УФ-спектроскопія, флуориметрія, хроматографія. Аналізуючи можливості використання цих методів можна дійти висновку, що з метрологічної точки зору використання флуориметрії та хроматографії є найбільш ефективним. З іншого боку, в умовах дефіциту фінансування природоохоронної діяльності на підприємстві найбільш доцільним є використання гравіметричних методи або автоматизованих методів ІЧ–спектрографії. Використання УФ–спектрографії є недоцільним з причини неможливості застосування аналізу для визначення сполук, які містять бензолне кільце. Слід зазначити, що гравіметричні методи є найбільш дешевими. Не дивлячись на це ІЧ-методи володіють найбільшою чутливістю. Значна вартість обладнання може бути компенсована за рахунок спільного використання декількома підприємствами.

За результатами дослідження були сформульовані такі висновки:

а) з урахуванням специфіки якісного складу стічних вод малих автотранспортних підприємств та змінного характеру їх утворення рекомендується застосовувати напів-автоматизовані концентрометри серії МІКРАН та КН-1М (УФ та ІК спектроскопія).

б) аналітичні лабораторії малих підприємств можуть бути організовані за принципом науково-технічного кооперативу. Таким чином можливо мінімізувати витрати виробництва на закупівлю обладнання в умовах дефіциту фінансування природоохоронної діяльності.