

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРНОЇ ЕКОЛОГІЇ МІСТ



МАТЕРІАЛИ

ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

«ЕКОЛОГІЧНО СТАЛИЙ РОЗВИТОК УРБОСИСТЕМ»



до дня пам'яті доктора технічних наук, професора
Стольберга Фелікса Володимировича
2–3 листопада 2022 р.

Харків – 2022

УДК 504.75
Е35

Редакційна колегія:

Дядін Дмитро Володимирович, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри інженерної екології міст ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Дрозд Олена Миколаївна, канд. с.-г. наук, с. н. с., доцент кафедри інженерної екології міст ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Решетченко Альона Ігорівна, канд. техн. наук, доцент кафедри інженерної екології міст ХНУМГ ім. О. М. Бекетова;

Вергелес Юрій Ігорович, старший викладач кафедри інженерної екології міст ХНУМГ ім. О. М. Бекетова

Рекомендовано до друку Вченою радою Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова, протокол № 4 від 23 листопада 2022 р.

Екологічно сталий розвиток урбосистем: [Електронний ресурс] : Е35 матеріали всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., Харків, 2–3 листопада 2022 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова та ін. – Електронні текстові дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. – 111 с.

ISBN 978-966-695-581-7

У збірнику наведено матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Екологічно сталий розвиток урбосистем». Розглянуто сучасні проблеми урбоекології, еколого-енергетичної безпеки міст, екологічної безпеки і технологій захисту урбанізованого довкілля, екологічної освіти і трансферу знань.

УДК 504.75

ISBN 978-966-695-581-7 © Колектив авторів, 2022
© Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, 2022

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ УРБОЕКОЛОГІЇ	
ЛЮШУКОВА К. О., ТЕЛЮРА Н. О. Вплив військових дій на навколишнє середовище	9
ЖУРАВСЬКА Н.Є., ПЄЛІНА К. В. Практичні проєкти екопоселень, екоміст, екополісів для збереження живої природи в умовах наступу міст на природне середовище.....	11
СТАЛІНСЬКА І.В, ХУДЯКОВА М.В. Вплив скидних вод міста Харків та військових дій на забруднення річки Уди в контексті цілей сталого розвитку ..	13
ОРФАНОВА О. Електромагнітне забруднення урбосистем.....	16
ДМИТРЕНКО Т.В., ЯКОВЛЄВ В.В., НЕДІЛЬКО Ю.О. До питання удосконалення децентралізованого водопостачання населених пунктів.....	18
ЖУРАВСЬКА Н.Є., ЄРМАК А.Е. Вплив війни на екологічний стан України..	20
ІВАШУРА А. А., ШАХОВСЬКА О. В. Вплив розвитку сфери гостинності на міське ередовище	23
ЛУКАШЕВИЧ Д. С., ТЕЛЮРА Н. О. Зменшення впливу підприємств харчової промисловості на навколишнє середовище шляхом обґрунтованого вибору екологічних технологій.....	26
ЖУРАВСЬКА Н.Є., ГУРКОВСЬКА А.Ю. Сучасні проблеми урбоекології.....	29
САВЧЕНКО А. М. Проблеми урбанізованих територій в Україні під час війни.....	32
СТАРОДОНОВА Ю.М., ЄВТУШЕНКО О.Т. Екологічні проблеми великих міст.....	34
ТОКАРЄВ М.О., ДАНЧЕНКО Ю.М. Хімічне знешкодження стічних вод з високим вмістом жирів	37
ВПЛИВ КЛАМІТИЧНИХ ЗМІН НА УРБОСИСТЕМИ: ВРАЗЛИВІСТЬ, ПОМ'ЯКШЕННЯ, АДАПТАЦІЯ	
ВОРОБІЙОВ О. М. Вплив кліматичних змін на водні ресурси.....	41
КУЗИК І.Р, СОРОКА О.В. Оцінка викидів парникових газів земельними угіддями районних центрів Тернопільської області	43
ГУСЄВА К.Д., САФРАНОВ Т.А. Розвиток «зеленої» інфраструктури в Одесі в контексті адаптації до кліматичних змін.....	47

СТАЛІНСЬКА І.В., ГОВТВА О.А. Кислотний дощ як фактор руйнування історичних пам'яток.....	50
ЗАЛІЗНА Т.О., ЖУРАВСЬКА Н.Є. Вплив кліматичних змін на урбосистеми у сучасних реаліях України	53
МУЗИКА Т.А., НЕДОСТРЕЛОВА Л.В. Тенденції температурного режиму Житомирської області в умовах сучасних змін клімату	56
СВЕРГУНЕНКО А.С. Вплив кліматичних змін на урбоекосистеми: вразливість, пом'якшення, адаптація.....	58
ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА МІСТ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ	
GLIBOVYTSKA N.I. Use of plants in the combating physical pollution of urbanized territories	61
МИЦЬКО І.І., ПИЛИППІВ Н.І. Перспективи використання водневої енергетики у майбутньому відновленні України.....	63
ШЕВЧЕНКО О.С. Еколого-енергетична безпека систем герметизації насосного обладнання небезпечних виробництв.....	65
МУСІЄНКО А. В., МАСЮК О. М. Рослини роду <i>Cannabis</i> як альтернативне джерело енергії.....	68
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА І ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ УРБАНІЗОВАНОГО ДОВКІЛЛЯ	
R. PONOMARENKO, S. KOVALENKO, E. DARMOFAL Research of the content of one of the main indicators of environmental safety in a surface water body	71
SUN XIAODONG, VITALII ISHCENKO Waste batteries generation in China...	73
KONDRATENKO O.M., BABAKIN V.M., KRASNOV V.A., SEMYKIN V.M. Approach to the development of complex environmental protection technology from the influence of reciprocation ice with high level of wear	75
ШАПОВАЛОВ О. І., РЕШЕТЧЕНКО А. І. Стратегічна екологічна оцінка: сутність, правові засади, відмінності від ОВД.....	77
АВДІЄНКО І.А., СЕРОГЛАЗОВ В.М., НЕЖИД Т.А. Викиди сірководню з об'єктів водного господарства підприємства з видобутку нафти	79
БАХАРЄВ В.С., ПЕРЕКРЕСТ А.Л., КОРЦОВА О.Л., МІХЄЄВА П.Д. Зміни функціональної схеми оперативного контролю за забрудненням атмосферного повітря в місті з використанням громадської мережі станцій моніторингу	83

СТАЛІНСЬКА І. В., ЩЕРБАК О. М. Напрямки утилізації побічних продуктів цукрового виробництва.....	86
ГАНЧУК М.М. Порушення стану екологічної безпеки в результаті військових дій.....	88
СОРОЧУК Н.І., ЗЕЛЕНСЬКА А.А., СОРОЧУК Ю.О. Екологічні проблеми в галузі використання та охорони земель під час воєнних дій.....	90
СПОДОБА М. О., ЗАБЛОДСЬКИЙ М. М. Перспективи використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів.....	92
ГАРСІЯ КАМАЧО ЕРНАН УЛПАНОДТ, ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ І.В. Технологія захисту зелених насаджень урбанізованих територій.....	95
МАДАНИ М.М., ІСКАНДАРОВА Л.Р. Аналіз сорбційних властивостей глини в розрізі очистки вод забруднених іонами важких металів.....	99
ТКАЧЕНКО С.О., РИЖИК Е.С. ПАХОМОВА М.О. Кількісне визначення технологічних характеристик активного мулу в біологічних очисних спорудах.....	101
ПРУДКА Ю.А., ПОНОМАРЕНКО Є.Г. Екологічне відновлення водно-болотних угідь: європейський досвід.....	103
ГРУЗДОВА В.О, КОЛОШКО Ю.В. Особливості волонтерської діяльності – екологічна сфера.....	106
МАДАНИ М.М., СЛОБОДЯНЮК Н.В. Екологічна безпека в світлі нормативних документів НАТО.....	107

ПЕРЕДМОВА

Кафедру інженерної екології міст ХНУМГ ім. О. М. Бекетова – першу в своєму роді в Україні – було створено у 1990 р. в рамках експерименту під проводом тоді ще Державного комітету із вищої освіти СРСР. Експеримент започатковував підготовку фахівців із вищою освітою в галузі екології в трьох вищих навчальних закладах колишнього СРСР – Казанському університеті (фундаментальна та прикладна екологія), Московському хіміко-технологічному інституті імені Д. І. Менделєєва (прикладна екологія в хіміко-технологічній галузі) та Харківському інституті інженерів міського господарства – ХІІМГ (прикладна та інженерна екологія міських систем). Перший випуск фахівців-екологів у Харківській державній академії міського господарства (такий статус і таку назву мав тоді ХНУМГ ім. О. М. Бекетова) відбувся у 1994 р. Відтоді підготовку фахівців-екологів із вищою освітою проводять десятки вищих навчальних закладів України в усіх регіонах. Із 2016 р. ХНУМГ ім. О. М. Бекетова продовжує готувати бакалаврів і магістрів за оновленими освітніми програмами за спеціальностями 101 – Екологія та 183 – Технології захисту навколишнього середовища. За 30 років існування кафедра випустила понад 1,5 тисячі фахівців, які працюють в органах державної влади і місцевого самоврядування, природоохоронних установах і організаціях, науково-дослідних та проєктних інститутах, закладах вищої та середньої освіти, на виробничих підприємствах усіх форм власності. Географія випускників охоплює більшість областей України та понад 20 країн світу.

Від початку і до 2020 р. кафедру очолював професор, доктор технічних наук Фелікс Володимирович Стольберг (1938-2020). Перед тим як перейти до тодішнього ХІІМГ, у 1970-1980-х рр. він очолював профільні лабораторії у всесоюзних науково-дослідних установах (м. Харків) – ВНДІВодГео та Всесоюзного науково-дослідного інституту охорони вод (ВНДІОВ, зараз – Український науково-дослідний інститут екологічних проблем). Одним із найвагоміших здобутків наукової діяльності проф. Ф. В. Стольберга стало створення і дослідження штучних водно-болотних систем для очищення забруднених природних та стічних вод і захисту водотоків і водойм від забрудників із дифузних джерел (технологія «біоплато»). За роботи із управління якістю води в каналах і водосховищах, оцінки гідротехнічного будівництва на довкілля та розробку технології «біоплато» у складі колективу авторів із м. Харків та м. Київ Ф. В. Стольберг у 1995 р. був нагороджений Державною премією України в галузі науки і техніки.

Під керівництвом проф. Ф. В. Стольберга співробітники кафедри брали участь у численних міжнародних і національних наукових й освітніх проєктах: застосування штучних водно-болотяних систем «біоплато» для очищення стічних і поліпшення якості природних вод (1997-2005, програми ЄС INCO-COPERNICUS, INCO+), глобальна оцінка стану екосистем міжнародних морів – Чорного, Каспійського та Аральського (2000-2003, програма ООН GIWA/UNEP), впровадження стратегічної екологічної оцінки в Україні (2007-2008, програма NATO Science for Peace), дослідження шляхів потрапляння і трансформації фармацевтичних препаратів, ендокринних дизрупторів та інших мікрозабрудників у водному середовищі (2008-2018, у співробітництві із університетами і науковими установами Франції, Чехії, Німеччини, Швейцарії, Іспанії), застосування природних ізотопів для досліджень гідрологічного циклу в транскордонних річкових басейнах і на урбанізованих територіях (із 2013 р., за підтримки МАГАТЕ), модернізація навчальних програм підготовки магістрів за тематиками «Довкілля та енергетика» (1997-2002), «Управління довкіллям» (2008-2011), «Природоохоронне врядування» (2011-2014), впровадження системи кар'єрного супроводу студентів та випускників в галузі екології у вищих навчальних закладах України (2003-2006), сталих практик ведення бізнесу (2003-2006) і сприяння інноваційній діяльності студентів (2013-2016) в галузі охорони довкілля за участю партнерів із вищих навчальних закладів, дослідницьких установ та підприємств Фінляндії, Сполученого Королівства, Швеції, Естонії, Німеччини, Словаччини, Угорщини, Австрії, Нідерландів, Греції, Франції, Португалії та ін. за фінансової підтримки Європейської Комісії. Із 2007 р. викладачі, студенти й випускники кафедри є учасниками програм академічного обміну ERASMUS MUNDUS (2007-2011), ERASMUS+ (із 2013 р.), Шведського Інституту, Посольства Французької Республіки в Україні, Вишеградської Групи.

Із 2020 р., вже після трагічної загибелі професора Ф. В. Стольберга, фахівці кафедри представляють ХНУМГ ім. О. М. Бекетова у новому міждисциплінарному науково-освітньому проєкті за програмою Еразмус+ KA2 «Multilevel Local, Nation- and Regionwide Education and Training in Climate Services, Climate Change Adaptation and Mitigation (ClimEd)» («Багаторівнева система освіти з питань кліматичних послуг, адаптації до змін клімату та їх пом'якшення для державних, галузевих та муніципальних структур в Україні»), разом із п'ятьма іншими галузевими університетами України та партнерськими університетами із Фінляндії, Естонії та Іспанії. Розвиваються наукові дослідження, започатковані у попередні десятиріччя роботи кафедри: впровадження технології «біоплато» для захисту малих річок від забруднення та

очищення господарсько-побутових стічних вод у сільській місцевості та малих містах України; оцінка придатності джерельних вод для потреб питного водопостачання у надзвичайних ситуаціях; оцінка захищеності та загроз підземним водоносним горизонтам на урбанізованих територіях; енергоефективність у міському господарстві та енергоощадні технології захисту довкілля; фізичне забруднення у міському середовищі та його впливи на організми, популяції, угруповання урбоекосистем і здоров'я людини; оцінка екосистемних послуг міських та інших антропогенно-трансформованих ґрунтів; розробка і впровадження передових систем поводження із відходами в містах та об'єднаних територіальних громадах; ландшафтно-екологічні дослідження урбосистем і наукові засади створення локальної та регіональної екологічної мережі, науково-практичні засади сталого розвитку міст й об'єднаних територіальних громад.

Ці та низка інших тем знайшли своє відображення у цьогорічних доповідях студентів та аспірантів із понад 20 вищих навчальних закладів України на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Екологічно сталий розвиток урбосистем», яка другий рік поспіль проводиться у Харківському національному університеті міського господарства імені О. М. Бекетова та приурочена до днів пам'яті професора Ф. В. Стольберга. Особливістю цьогорічної конференції є те, що вона проводиться виключно у форматі дистанційної участі в умовах воєнного стану на території нашої країни, яка протистоїть повномасштабній збройній агресії з боку Російської Федерації. Масштаби бойових дій, рівні жорстокості нападників та окупантів по відношенню до цивільного населення та руйнування довкілля і населених місць України не мають аналогів на Європейському континенті від часів по закінченню Другої Світової війни (1939-1945). Великі виклики постають перед науковцями і практиками в галузі наук про довкілля та природоохоронних технологій щодо повоєнного відновлення природних, сільськогосподарських та урбаністичних систем в Україні. Варто відзначити, що 5 із 36 поданих тез доповідей безпосередньо стосуються різноманітних аспектів впливу воєнних дій на довкілля в цілому та його окремі компоненти, а ще в 2 доповідях такі аспекти розглядаються опосередковано.

Сподіваємось, що наступного року конференція проводитиметься вже по закінченню війни, а її учасники набудуть гіркового, але вкрай необхідного досвіду, необхідного для екологічного відновлення зруйнованих війною ландшафтів та екосистем України.

Ю. І. Вергелес, Д. В. Дядін

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ УРБОЕКОЛОГІЇ

ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

ЛЮШУКОВА К. О., ТЕЛЮРА Н. О.

Харківський національний університет

міського господарства імені О. М. Бекетова

karolinalusukova@gmail.com

24 лютого 2022 року кардинально змінилась українська дійсність – політика, побут, інформаційне життя. Новини із зони бойових дій наповнюють і визначають наш інформаційний простір, однак, після першого потрясіння стало зрозуміло, що війна, – причому іноді зі свіжої точки зору, – спонукає до повернення до порядку денного екологічні теми і проблематику довоєнного періоду.

Починаючи з 2014 р. всеукраїнські НГО, наприклад, «Екологія-Право-Людина», досліджують наслідки бойових дій, зокрема в частині потрапляння шкідливих речовин в повітря. Для цього екологи використовують супутникові знімки місцевості, які усіяні воронками, ідентифікують розмір і тип снарядів, які вибухали там. Серед них переважають осколково-фугасні міни, артилерійські та гаубичні боєприпаси, реактивні снаряди систем залпового ураження вогню «Град» і «Ураган». Під час їх вибуху утворюються різноманітні сполуки та речовини – CO, CO₂, H₂O, NO, N₂O, NO₂, CH₂O, HCN, N₂, частина з яких мають токсичну дію [1].

Поки триває війна і тривають бойові дії, неможливо оцінити наслідки завданих збитків, а тим більше відновити втрачене, але повернути постраждалі екосистеми до попереднього стану буде неможливо без детальної професійної оцінки їх стану [2]. Досягнення ключових результатів у відповідності до розробленого Плану відновлення України [3] обов'язково вимагатиме для стійкого економічного зростання враховувати екологічні нормативи та ліміти, для чого необхідно залучати висококваліфікованих фахівців-екологів та технологів.

Основні проєкти Програми «Відбудова чистого та захищеного середовища» включають:

- Ecological restoration of the territory of the 'Radical' plant.
- WAW-nature: національні парки для людей.
- Вжиття заходів протипожежної безпеки в зоні відчуження.

- Відновлення дикої природи України.
- Відновлення інфраструктури поводження з РАВ та подальший її розвиток.
- Впровадження Єдиної екологічної платформи «ЕкоСистема» загальнодержавної екологічної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи забезпечення доступу до екологічної інформації та її мережі.
- Екомодернізація великих спалювальних установок, що відіграють роль критичної інфраструктури для теплопостачання міст.
- Зняття ЧАЕС з експлуатації, поводження з ВЯП та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему.
- Модернізація системи радіологічного моніторингу та дозиметрії в зоні відчуження.

Основні конкретні заходи в рамках даної Програми включають:

- Створення Національного кліматичного фонду, як окремого органу.
- Дерегуляція та спрощення доступу до надр.
- Реформування процедури оцінки впливу на довкілля (ОВД).
- Розбудова інституційної та технічної спроможності для забезпечення участі України в глобальних зусиллях у боротьбі зі зміною клімату.
- Створення Інноваційного центру технологій для запобігання та адаптації до зміни клімату.

Національний план відновлення, який український уряд представив на конференції в м. Лугано 4-5 липня 2022 року, загалом можна охарактеризувати як всеохопний і детальний документ, який відображає основні напрями відновлення зруйнованої після війни економіки, чітко розділяє кожний напрямок та комплекс ініціатив по ньому і містить супроводжувальні заходи, включно із законодавчими змінами. Програми значною мірою відповідають основним потребам країни як у воєнний, так і післявоєнний період. Дані Національні програми враховують досвід, відображений в аналогічних програмах, зокрема, в Пріоритетній програмі реконструкції для Боснії та Герцеговини (1997 р.).

Позитивним аспектом Плану відновлення України є те, що він представляє собою потенційну синергію на шляху до інтеграції в ЄС. Післявоєнна відбудова розглядається як інструмент досягнення відповідності України правилам та стандартам ЄС.

Література

1. Довкілля та війна URL: <http://epl.org.ua/environment-tax/dovkillya-ta-vijna/>
2. «Війна не закінчується на лінії фронту». Як бойові дії впливають на екосистеми, та чи зможе природа відновитися самостійно URL: <https://shotam.info/viyna-ne-zakinchuietsia-na-linii-frontu-yak-boyovi-dii-vplyvaiut-na-ekosystemy-ta-chy-zmozhe-pryroda-vidnovytysia-samostiyno/>
3. План відновлення України URL: <https://recovery.gov.ua/>

ПРАКТИЧНІ ПРОЄКТИ ЕКОПОСЕЛЕНЬ, ЕКОМІСТ, ЕКОПОЛІСІВ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИВОЇ ПРИРОДИ В УМОВАХ НАСТУПУ МІСТ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

ЖУРАВСЬКА Н. Є., ПЄЛІНА К. В.

Київський національний університет будівництва та архітектури
nzhur@ua.fm, Kataypelina2710@gmail.com

Інтенсивний розвиток науки дав поштовх до активації процесів урбанізації. Цей процес характеризується стрімким зростанням міського населення, розширенням міст та формуванням приміської зони для господарської діяльності. Містобудування і екологія тісно пов'язані між собою і направлені на створення сприятливих умов життєдіяльності людей. Впровадження екологічних основ у процес містобудування дало поштовх до розвитку такої галузі науки, як урбоекологія.

Актуальність теми обумовлюється необхідністю більш детального розуміння процесів урбанізації та захисту навколишнього середовища.

Метою роботи є визначення сучасних проблем урбоекології, пошук шляхів і розроблення рішень у рамках містобудування і організації території. Охорона навколишнього природного середовища.

Відповідно до мети поставили такі завдання: визначити та дослідити сучасні проблеми урбоекології; простежити динаміку впливу людей на навколишнє середовище; висвітлити підходи до вирішення даних проблем.

Місто – це унікальне поєднання місця і людей, що населяють його. Таким чином, урбосистема це: висока густина популяції; виробничий комплекс; інфраструктура і специфічне природне середовище; штучне і соціальнокультурне середовище проживання. Зв'язком урбосистеми з біосферою є урбоекосистема [1].

Можемо зробити висновок, що урбоекологія – це прикладна наука, яка вивчає екологічні проблеми міст і формує оптимальні шляхи їх вирішення.

Містам притаманні деякі характеристики живого організму. Вони також споживають ресурси, переробляють матеріали та енергію, у них виробляються нові продукти і утворюються відходи. У місто входить сировина, напівфабрикати, продовольство. Воно живе за рахунок кисню атмосфери, викачує ґрунтові води, використовує енергію палива. Таким чином створюються сучасні проблеми урбоекології. З умовою відомих основних проблем урбанізованих територій: *різке зменшення природних ресурсів*: продовольчих, паливно-енергетичних, мінеральних, просторових, рекреаційних; *забруднення атмосферного повітря* – над великими містами у повітрі у 10 разів більше аерозолів, в 25 р. більше газів, з яких 60...70 % газового забруднення дає автотранспорт; підвищується конденсація вологи, що призводить до збільшення опадів на 5...10 %; сонячна радіація знижена на 10...20 %; запиленість та загазованість (автотранспорт); виникнення смогів – кожного дня збільшуються наслідки: зниження імунітету, бронхіальна астма, алергічні реакції, кон'юнктивіт, екзема, онкологічні захворювання тощо. *Проблеми питної води*. Практично всі великі міста зазнають дефіцит води. Споживання води в містах у 10 разів перевищує в сільських районах. Крім того вода у містах гіршої якості, а іноді не відповідає санітарним нормам, внаслідок відсутності відповідних технологій і коштів. В подальшому завданням роботи є знаходження та впровадження шляхів вирішення даних проблем.

Перехід на інші більш екологічно чисті двигуни та види очищеного палива, альтернативні джерела енергії, електротранспорт, використання метро вирішить проблему автотранспорту. Очистити стічні води допоможе хлорування, застосування фільтрів, відстійники. Велике значення набуває озеленення міських територій, розширення площі зелених насаджень, які виконують санітарну роль, уловлюють пил та знешкоджують токсичні речовини, виділяють у повітря фітонциди. Завдяки практичним проектам з всього світу, у вигляді екопоселень, екоміст або екополісів, які прагнуть до гармонії природного і соціального середовища, проблема збереження живої природи в умовах наступу міст на природне середовище знаходить вирішення [2-4].

Таким чином, можемо зробити наступний висновок: людина тісно пов'язана з навколишнім середовищем і саме від кожного з нас залежить майбутнє нашої планети.

Література

1. Василенко І.А. Урбоекологія / І.А. Василенко, О.А. Півоваров, І.М. Трус, А.В. Іванченко. Дніпро: Акцент ПП. 2017. 309 с.
2. Kulikov P. Technological-related manufacturing systems: problems of environmental and economic analysis of their status and management / P. Kulikov, N. Zhuravska // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. East European Scientific Journal (Warsaw, Poland) 2019. #7 (47). 2019 part 5. p. 60-63.
3. Bielova A. Promising Directions for the Development of BIM Technologies in Ukraine on Its Way to European Integration / A.Bielova, N.Zhuravska, A.Kochedikova // Lecture Notes in Civil Engineeringthis link is disabled, 2020. 73. pp. 533–544.
4. Zhuravska N. Energy Efficient Processing of Geothermal Water for Energy-Heating Objects of the Building Industry / N. Zhuravska, E.Malkin, J.Sobczak-Piastka // IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciencethis link is disabled, 2019. 362(1). 012116.

ВПЛИВ СКИДНИХ ВОД МІСТА ХАРКІВ ТА ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ УДИ В КОНТЕКСТІ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

СТАЛІНСЬКА І. В, ХУДЯКОВА М. В.

Харківський національний університет

міського господарства імені О. М. Бекетова

stalinskaairina5@gmail.com, mhudakova288@gmail.com

Організація об'єднаних націй ініціювала в усіх державах світу впровадження концепції сталого розвитку, дотримуючись Порядку денного на ХХІ сторіччя [1]. В Україні були поставлені Цілі сталого сталого розвитку України до 2030 р [2]. Однією з цілей є забезпечення наявності та раціонального використання водних ресурсів і санітарії для населення держави.

На шляху досягнення цієї цілі основним завданням є удосконалення системи управління доступними водними ресурсами. Для покращення управління у цій сфері, особливу увагу варто приділити довгостроковому моніторингу стану водних об'єктів, для можливості аналізу закономірності формування забруднення.

Варто зауважити, що Більшість басейнів річок і водоймищ, із яких, переважно, забезпечуються потреби населення у воді, не можна вважати

екологічно безпечними. У деяких містах і навіть окремих регіонах відхилення в якості води від норми сягає 70–80%.

Проблема екологічного стану водних об'єктів є актуальною для всіх водних басейнів України. Вода у більшості з них класифікується як «забруднена» і «брудна» (IV–V клас якості). Найгостріша ситуація спостерігається в басейнах Дніпра, Сіверського Дінця, річках Приазов'я, окремих притоках Дністра і Західного Бугу, де якість води класифікується як «дуже брудна» (VI клас) [3].

Найбільш забрудненим водним об'єктом України на 2018 рік була Річка Уди, Харківської області [4]. В її басейн скидається 76% (218 млн м³) всіх зворотних вод області: Диканівськими та Безлюдівськими очисними спорудами, а також Роганським і Есхарівським управліннями ЖКГ, санаторієм «Бермінводи» та Харківською ТЕЦ-5. Від 24 до 84% забруднювальних речовин, які формують якість вод річки Сіверський Донець в транскордонних створах, утворюються саме в басейні Уди. Більше 80% забруднень, що надходять в річку припадає на неочищений поверхневий стік з території міста, що призводить до замулювання русел, забруднення вод, порушення гідрологічного режиму та технічного стану річок

Забруднення вод біогенними елементами (сполуками фосфору та азоту) є однією з головних причин незадовільної якості води більшості водних об'єктів. Нітрати у надмірних кількостях є токсичними для людей і навколишнього середовища. Головним шляхом потрапляння забруднених води до поверхневих водотоків – є їх змивання з поверхні полів схиловими талими та дощовими водами [5].

Важкі метали широко застосовуються в різноманітних промислових виробництвах, та, попри очисні заходи, сполуки важких металів проникають у промислові стічні води. Значна кількість цих сполук потрапляє в воду через атмосферу. Накопичуючись у тканинах мозку, печінки, нирок, кісток, алюміній викликає їх функціональні порушення, а також спричиняє порушення в синтезі ряду ферментів [6]. Графік ходу забруднень представлений на рисунку 1

Виявлено, що вміст біогенних речовин (аміаку, нітратів, нітритів, фосфатів) набагато більший у нижньому створі ніж у верхньому. На початку ХХІ-го сторіччя спостерігається тенденція до зростання вмісту біогенних речовин.

Необхідно відмітити, що на сьогоднішній день, по найбільшій річці українського сходу проходить ділянка фронту з російськими окупантами. За результатами моніторингу стану вод у Сіверському Дінці ми вже сьогодні бачимо вплив бойових дій в регіоні через розриви снарядів, затоплену техніку,

розливи паливо-мастильних матеріалів, неефективну роботу очисних споруд, тощо. За допомогою інтерактивної мапи, складеної на основі даних Держводагентства, можна переглянути до 16 параметрів забруднення води на різних пунктах контролю річкової води у басейні Сіверського Дінця.

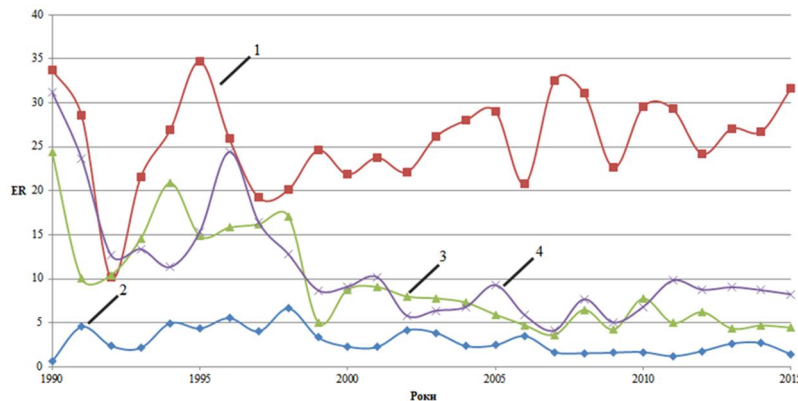


Рисунок 1.1 – Хронологічний хід ризику забруднення біогенними речовинами та важкими металами річки Уди нижче та вище міста Харків за 1990-2015 рр. (1 – ризик забруднення біогенними речовинами нижче міста; 2 – ризик забруднення біогенними речовинами вище міста; 3 – ризик забруднення важкими металами вище міста; 4 – ризик забруднення важкими металами нижче міста)

Ось які перевищення у червні зафіксували фахівці на Харківщині, у правій притоці Сіверського Дінця річці Уди, куди потрапляє більшість стічних вод Харкова:

- перевищення нормативів якості поліароматичних вуглеводнів в 1,5-7 разів;
- перевищення у 20-25 разів по циперметрину (це інсектицид);
- азоту амонійного у 2,4 раза більше середньобаторічних значень;
- нітритів у 2,8 раза більше середньобаторічних значень;
- ртуті у 8,4 раза більше норми;
- нафтопродукти у концентрації 0,028 мг/дм³ [7].

Враховуючи зазначене вище, приходимо до висновку, що забруднення водних об'єктів – джерел питного водопостачання – тягне за собою погіршення якості питної води та створює серйозну небезпеку для здоров'я населення України. Отож, після закінчення війни, окрім документування всієї екологічної шкоди, важливо також включити відновлення та захист водних екосистем у план відновлення України, а також відбудову населених пунктів з акцентом на природні рішення для боротьби зі зміною клімату та адаптації до неї.

Література

1. «Порядок денний XXI сторіччя», конференція ООН з навколишнього середовища та розвитку Ріо-де-Жанейро, Бразилія, з 14 червня 1992 року URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>
2. Національна доповідь "Цілі сталого розвитку: Україна" – 2017 рік URL: <http://me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=938d9df1-5e8d-48cc-a007-be5bc60123b8&tag=TSiliStalogoRozvitku> (дата звернення: 01.11.2022)
3. Всеукраїнська екологічна ліга. Екологічна ситуація та стан питних вод України. <https://www.ecoleague.net/diialnist/vydannia-vel/ekolohichni-karty/ekolohichna-sytuatsiia-ta-stan-pytnykh-vod-ukrainy>
4. Жук В.М. Удосконалення моніторингу водогосподарських систем з урахуванням природного та антропогенного впливу (на прикладі р. Уди): дис.. канд, техн. наук: 21.06.01 // Український науково-дослідний інститут екологічних проблем. Харків, 2021. 259 с.
5. Осадча Н. М., Ухань О. О., Чехній В. М., Голубцов О. Г. Оцінка емісії біогенних елементів та органічних речовин у поверхневій воді басейну річки Сіверський Донець від дифузних джерел // Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології / за ред. чл.-кор. НАН України В. І. Осадчого та ін.. Київ: Ніка-центр, 2019. С. 192–199.
6. Г.І. Архіпова, Т.О. Мудрак, Д.В. Вплив надлишкового вмісту важких металів на організм людини URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2004/7/Arhipova.pdf> (дата звернення 01.11.2022)
7. "Артерія життя": як війна вбиває Сіверський Донець <https://sdbuvr.gov.ua/news/arteriya-zhyttya-yak-viyana-vbyvaye-siverskyuy-donets>

ЕЛЕКТРОМАГНІТНЕ ЗАБРУДНЕННЯ УРБОСИСТЕМ

ОРФАНОВА О.

Київський національний університет ім. Т. Шевченка

lelyaorfanova@gmail.com

Внаслідок впливу техногенних фізичних факторів утворюються техногенні фізичні поля – електромагнітне, радіаційне, теплове, шумове. Накладання техногенного поля на природне призводить до значного, а в деяких випадках різкого, зростання параметрів поля. А наслідком цього вже є фізичне забруднення навколишнього простору.

Найбільш поширеним є техногенне електромагнітне поле, яке створюється радіохвилями високочастотного та ультрависокочастотного діапазону, надвисокочастотним і лазерним випромінюванням. Штучне електромагнітне поле виникає при передачі електроенергії через провідник змінного струму. Напруга створює штучне електричне поле. Напруженість електричного поля залежить від різниці між напругою провідників.

У населених пунктах, відповідно до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань, існують наступні джерела електромагнітного випромінювання: електромагнітні поля промислової частоти та радіочастотного діапазону, високовольтні лінії електропередач, радіотехнічні об'єкти, телевізійні та радіолокаційні станції, промислові підприємства, електричні підстанції (трансформаторні підстанції, обліково-розподільні шафи, випрямлячі та інші пристрої та споруди), системи кабельного зв'язку, повітряні лінії електропередач середньої та низької напруги, велика кількість комунікацій зв'язку, генератори електромагнітних сигналів, які працюють у широкому діапазоні частот.

Більшість населення проживає поблизу повітряної або кабельної електролінії низького або середньої напруги, трансформаторних підстанцій або обліково-розподільних шаф.

Також джерелами виникнення техногенних електромагнітних полів є не тільки промислові об'єкти, а й різноманітна комп'ютерна та побутова техніка, засоби мобільного та радіозв'язку, а діапазон частоти випромінювання від них коливається від Гц до ГГц. Вони є особливо небезпечними, тому що ними постійно користуються у побуті. Так, за рівнем комп'ютер і мікрохвильова піч мають однаковий рівень випромінювання (до 100 мкТл), кавоварка, фен та електробритва до 15 мкТл, а мобільний телефон – 40 мкТл. Аналізуючи рівень негативного впливу побутової техніки на людину, можна зробити наступні висновки про небезпечну відстань від джерела електромагнітного поля: пилосос, пральна машина – 60 см, посудомийна машина – 40 см, мікрохвильова піч, електрочайник – 30 см, кондиціонер – 1,5 м.

Електромагнітні хвилі відрізняються довжиною та по-різному поширюються у просторі й природних об'єктах і тому характеризуються різним впливом на них. Їх дія залежить від напруженості поля, тривалості дії та частоти коливання хвиль, а також розмірів поверхні об'єкту, яке підпадає під випромінювання, та його особливостей. Кожне джерело електромагнітного поля характеризується ближньою та дальньою зонами впливу.

Існують електромагнітні хвилі різної довжини і вони по-різному поширюються у різних природних об'єктах і по-різному впливають на живі

організми та людину. Електромагнітні хвилі міліметрового діапазону майже повністю поглинаються шкірою і діють на її рецептори; сантиметрові і дециметрові – майже не поглинаються шкірою, проникаючи значно глибше і справляючи певний вплив безпосередньо на ультраструктуру тканини. З підвищенням частоти коливання електромагнітних хвиль вплив електромагнітного поля посилюється, а значить, високі і надвисокі частоти викликають більш виражений біологічний ефект, ніж низькі.

Основним наслідками негативного впливу на людину є зміни у серцево-судинній системі.

Отже, техногенні електромагнітні поля відносяться до найбільш небезпечних техногенних полів. Вирішення проблеми електромагнітного забруднення має не тільки промисловий аспект, але й соціальний. І нормування впливу електромагнітного поля дозволяє зменшити негативний вплив тільки від промислових об'єктів.

Література

1. Фізичне забруднення довкілля. Електромагнітне забруднення. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://ecologyknu.wixsite.com/ecologymanual/11-6>.
2. Вплив електромагнітних полів (мобільні телефони, Wi-Fi мережі) на здоров'я людини. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/1930-vplyv-electromagnitnyh-poliv/>.
3. Кундельська Т.В., Микицей М.Т. Дослідження електромагнітного забруднення, ускладненого впливом базових станцій стільникового зв'язку, на урбанізованій території міста Івано-Франківська. Екологічна безпека та природокористування, № 1–2 (23), 2017. – С. 20-27.
4. Негативний вплив електромагнітних полів на організм людини. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://surl.li/bahaw>.

ДО ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ

ДМИТРЕНКО Т.В., ЯКОВЛЄВ В.В., НЕДІЛЬКО Ю.О.

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
yakovlev030157@gmail.com, t_dmytrenko@ukr.net, yuliya.nedilko@kname.edu.ua

Забезпечення господарсько-питного водопостачання є однією з актуальних проблем сьогодення. Якість питної води для населення України не завжди

відповідає необхідним санітарно-гігієнічним вимогам і продовжує з кожним роком погіршуватися. Системи централізованого водопостачання за звичайних умов базуються на використанні захищених підземних вод та поверхневих вод, що попередньо проходять необхідну водопідготовку. У разі виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з можливими техногенними катастрофами, аваріями, небезпекою терористичних актів та іншими обставинами, децентралізоване водопостачання має низку переваг, оскільки воно не залежить від централізованих систем водопостачання, які можуть вийти з ладу за тієї чи іншої причини. Одна з таких переваг – децентралізовані джерела розосереджені по території й певною мірою можуть дублювати одне одного.

Джерелами децентралізованого водопостачання є окремі свердловини, колодязі, природні джерела, якими населення міст користується протягом багатьох десятиріч і навіть сторіч. В разі виникнення надзвичайних ситуацій, при перебоях з електропостачанням колодязі й джерела стають найбільш доступними джерелами води для населення.

Відомо, що більшість децентралізованих джерел облаштовані переважно на першій водоносній горизонт – ґрунтові води. Вони накопичуються на першому від поверхні водотривкому шарі й живляться внаслідок інфільтрації атмосферних вод, або за рахунок техногенних джерел – це втрати із водопроводів, систем водовідведення і тепlopостачання та інших джерел. Таким чином, цілком імовірним є забруднення ґрунтових вод та потрапляння в них забруднюючих речовин. Проблемою якості цих вод може бути їх бактеріальне забруднення, забруднення води сполуками азоту, підвищений сухий залишок, підвищені жорсткість води, вміст природних органічних сполук, сульфатів, хлоридів та ін. Однак ці води дуже часто використовуються без будь-якої попередньої водопідготовки, незважаючи на їх практично повсюдну невідповідність питним нормам.

Також очевидним стає факт, що використання неглибоких підземних вод у сучасних умовах ускладнюється у зв'язку з їх кількісним виснаженням, що пов'язане із глобальною аридизацією клімату. Процес аридизації полягає в тому, що з підвищенням середньої температури повітря порушується баланс між живленням ґрунтових вод і евапотранспірацією. Як результат – рівні ґрунтових вод знижуються, а мінералізація води зростає. Так, джерела та колодязі зневоднюються, а солевміст і жорсткість води в децентралізованих джерелах зростають.

Таким чином, для джерел, які використовуються населенням для господарсько-питних цілей, а в періоди надзвичайних ситуацій можуть бути запасними пунктами водопостачання, існує проблема якості та кількості води.

Завданням наших досліджень є обґрунтування технологій використання колодязних і джерельних вод.

На підставі аналізу стану проблеми використання джерел децентралізованого водопостачання, вивчення й аналізу літературних джерел, а також водогосподарської ситуації в населених пунктах України, сформульовано мету і задачі дослідження.

Метою дослідження є розробка шляхів вирішення проблеми децентралізованого водопостачання на забудованих територіях в умовах аридизації клімату з метою безпечного використання води джерел для господарсько-питних цілей.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- 1) розглянути сучасний стан використання децентралізованих джерел водопостачання на забудованих територіях у зв'язку з аридизацією клімату;
- 2) вивчити гідрогеологічні умови формування колодязних і джерельних вод;
- 3) розробити інженерні засоби щодо збільшення запасів колодязних вод та захисту їх від забруднення;
- 4) розробити рекомендації щодо режиму видобутку, захисту і кондиціонування води неглибоких водоносних горизонтів в побутових умовах.

Одним із методів захисту колодязних і джерельних вод є організація зон санітарної охорони навколо джерел децентралізованого водопостачання. Слід враховувати, що на обмежених присадибних приватних ділянках це практично неможливо. На жаль, значні площі живлення джерел, які потребують захисту, часто охоплюють городи й поля, куди вносяться мінеральні добрива та ядохімікати. На ділянках приватних садиб знаходяться вигрібні ями, місця утримання домашніх тварин, складування перегною тощо. Тому, безсумнівно актуальними є питання водопідготовки та конструктивні удосконалення каптажів цих джерел з метою забезпечення безпечного їх використання населенням в місці водовідбору.

ВПЛИВ ВІЙНИ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН УКРАЇНИ

ЖУРАВСЬКА Н.Є., ЄРМАК А. Е.

Київський національний університет будівництва і архітектури
aermak329@gmail.com, nzhur@ua.fm

Війна – це організована збройна боротьба між державами, соціальними класами. Даний термін передбачає прояв жорстоких дій по відношенню до

живої частини природи, безпосередньо зі сторони людини. Клас простих людей ніколи не отримає користі більше ніж втрат. Кожного дня люди переживають певний стрес від новин із соцмереж, різниця в тому, що українське суспільство вчиться з цим жити, але вже зараз помітно зміни у світосприйнятті навколишнього середовища. Це є звичайним, бо, на мою думку, здатність до адаптації допомагає рухатися далі.

За даними із браузера [1], завдяки тому, що Ілон Маск надає Україні послуги Starlink, українські підрозділи у найнебезпечніших місцях війни, як от у майже оточеному Северодонецьку, чи інших гарячих точках без зв'язку, мають стабільний контакт зі штабом та навіть рідними. Люди мають змогу передавати один одному важливу інформацію, розповсюджувати її, а також надавати допомогу тим, хто її справді потребує, але це не відмінняє факту безстрокової загрози і великого впливу на психологічний стан.

Результати досліджень науковців із медичної школи в Єрусалимі свідчать, що під час війни реакція психіки людини буває різною: від помірного і тимчасового стресу, до важких психічних травм, які мають негативні наслідки для здоров'я, включаючи депресію, зловживання психотропними речовинами і посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) [2].

У книжках, зазвичай, ми бачимо солдата, як хороброго, стійкого, мужнього воїна, але варто лише замислитись, наскільки всі ці події впливають на людську свідомість. Власне в моїй голові їх доля заслуговує поваги і жалю, тому що, якби потім не склалося майбутнє, надто важко залишити минуле позаду. Кожен учасник війни свідомо переможений.

Всі ми знаємо, що 5 червня відзначається Всесвітній день охорони довкілля, який традиційно вважається одним з основних способів привернути увагу світової громадськості до проблем навколишнього середовища [3]. Якими б не були умови існування, людина вчиться розуміти одне одного, з метою досягти життя, що буде безпечним. Ознака формування першого суспільства - стегова кістка, за певних обставин, людина пошкодила дану частину тіла, а в ті часу, зрозуміло, що неможливо було вижити без полювання та знаходження джерел води, але хтось залишився. Тобто, особа певний проміжок часу оберігала пораненого, надавала певну допомогу - це і стало ознакою суспільства, нажаль все, що нас оточує не говорить з нами про те, що необхідно для проживання.

Тварини – це мовчазні жертви війни. День прав тварин (10 грудня) – це міжнародне екологічне свято, засноване у 1998 році, відзначається щороку і спрямоване на визнання і захист прав тварин. Також ухвалено Всесвітню декларацію прав тварин 23 вересня 1977 року в Лондоні [4]. Є чимало факторів,

які загрожують їхньому життю, один із найбільших – масштабні пожежі. Загоряння можуть бути випадкові і спрямовані підпали, вчинені в тактичних цілях з метою організації швидкого відступу або блокади просування військ. Так чи інакше, тварини, які активно пересуваються, мають більше шансів врятуватися. Але в природних екосистемах існує набагато більше тварин які одразу невидимі людському оку.

Окрім пожеж тварини стають жертвами розривів снарядів. Але якщо з місць, де точаться бої, вони мігрують на спокійніші території, то навіть там вони не можуть бути у безпеці. Їх дикі місця існування нашпиговані численними розтяжками, що стають причиною загибелі тварин навіть там, де цього вже можна не очікувати – на звільнених територіях. Зрозуміло, що весна – це період розмноження, але в цьому році для українських жителів вона не була досить спокійною, що сприяє зменшенню популяцій. Підвищується цінність проживання, багато братів наших молодших просто залишаються покинутими напризволяще.

Оцінити збитки майну та лісовому господарству поки неможливо. У лісах уже є велика кількість ракет, що впали, а також нерозірваних боеприпасів. Крім лісів, на півночі країни, де ведуться активні бойові дії, поширені болотні екосистеми і торфовища. Велика частина торфовищ України є осушеною, а отже – на них є сприятливі умови для виникнення торфових пожеж. Такі пожежі важко погасити і, у звичайний час, тому продовження бойових дій на території північних областей матиме важкі наслідки як для довкілля, так і для здоров'я людей. Серед екосистем, що зазнають негативного впливу воєнних дій, найбільше з усіх страждає екосистема ґрунту. Визнання ґрунту природною екосистемою дозволяє розглядати пошкодження полів як природоохоронну проблему. Велика кількість дрібних організмів, що створюють і підтримують ґрунт, а також його біологічний покрив – трави, мохи, лишайники й гриби – є найбільш вразливими через фактичну відсутність мобільності.

Реабілітація землі, розчленованої воронками, є дорогою ресурсозатратною, тому рішення щодо неї варто ухвалювати з огляду на аналіз щільності й важкості наслідків ушкоджень [5].

Таким чином, проаналізувавши наведену інформацію, можна дійти до висновку про масштабність розглянутої проблеми для кожного живого організму не лише нашої держави, а й в усьому світі, бо піднята тема є всесвітньо важливою – це наше життя. На цій землі ще жити нашим майбутнім поколінням. Багато загиблих, багато просто постраждалих, але людей відрізняє від тварини співчуття до оточуючих, здатність співпереживати та відбудовувати оточення, бо саме в цьому цінність.

Література

1. BBC NEWS Україна. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-63306893>. (Дата звернення 23.10.2022).
2. Суспільне новини. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: "Бийся, тікай або завмири" – як життя в умовах війни впливає на психоемоційну стабільність людини. (Дата звернення 23.10.2022).
3. Національний університет біоресурсів і природокористування України – [Електронний доступ]. – Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/node/93497>. (Дата звернення 23.10.2022).
4. Екологія, право, людина. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://epl.org.ua/environment/tvaryny-movchazni-zhertvy-viiny-2/>(Дата звернення 23.10.2022).
5. Екодія. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html>. (Дата звернення 23.10.2022).

ВПЛИВ РОЗВИТКУ СФЕРИ ГОСТИННОСТІ НА МІСЬКЕ СЕРЕДОВИЩЕ

ІВАШУРА А. А., ШАХОВСЬКА О. В.

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
ivashura.a@ukr.net, alexandrasergeevna199@gmail.com

Переваги туризму часто супроводжуються багатьма негативними впливами на довкілля. Готельний сектор є одним із найбільших джерел зайнятості та економічних доходів в індустрії туризму, але в той же час він є одним із найенергоємніших. Тому одна з головних цілей сфери гостинності на сьогоднішній день – стати більш сталою та екологічно відповідальною. Готельна промисловість стає дедалі «зеленішою» [1].

Останнім часом основна увага приділяється різним негативним впливам готельного сектора на довкілля. Це необхідно для просування світового передового досвіду готельної індустрії на шляху до сталого розвитку, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, в тому числі і міську зону [2].

Інвестиції у зелені міські готелі – це інвестиції у сталий глобальний розвиток міста. Такі інвестиції сприяють економічному зростанню, скороченню бідності та створенню робочих місць за одночасного підвищення ефективності використання ресурсів та мінімізації негативного впливу на міське середовище. Сьогодні готельному сектору необхідно просуватися вперед з інноваційними

пропозиціями щодо зниження викидів вуглецю, які сприятимуть розвитку економіки [3].

На додаток до соціальних та екологічних переваг зниження енергоспоживання власники готелів отримують фінансові переваги та переваги щодо обслуговування клієнтів. Поінформованість, що зростає, про екологічні проблеми призвела до того, що постояльці готелів стали більш розбірливими щодо екологічних вимог готелів. Такі заходи підвищують репутацію готельного бізнесу та допомагають залучити більше клієнтів [4].

Інвестиційна спільнота все частіше розглядає перевагу в управлінні навколишнім середовищем та продуктивність як показник якості та здатності управління в цілому [5].

Деякі страхові компанії та кредитори починають вибірково коригувати свої ставки, виходячи із екологічних критеріїв. Йдеться про декілька екологічних рішень, які дозволяють міським готелям вийти на сталий шлях роботи.

По-перше, це готельні енергетичні рішення, що включають заходи щодо енергоефективності та ширшого використання відновлюваних джерел енергії для сектору розміщення туристів у міських умовах. Незважаючи на витрати на встановлення та можливу тривалу окупність інвестицій, пов'язаних з екологічними ініціативами, економічні вигоди зазвичай переважають витрати на реалізацію. Починаючи з менш капіталомістких проєктів, тобто модернізація лампочок, облік енергії та навчання персоналу усвідомленому використанню енергії можуть призвести до суттєвої економії коштів.

По-друге, це програми з впровадження сучасних технологічних рішень: датчиків присутності, нові системи кондиціонування та управління відходами.

По-третє, це будівництво нових і модернізація вже існуючих готелів з отриманням сертифікатів Ecotel та ISO 14001. Принципи та практики сталого розвитку, які застосовуються в таких готелях, варіюються від використання екологічночистих будівельних матеріалів, технологій та обладнання, що знижують споживання води та енергії, до низки заходів, що забезпечують статус готелю «без сміття».

Не слід забувати і про розробку стратегії управління екологічними ризиками. Традиційно стратегія управління ризиками готелю була зосереджена на проблемах здоров'я та безпеки, пов'язаних із споживанням їжі та води, боротьбою з небажаними комахами чи гризунами, запобіганням пожежам та підтопленням, спалахам інфекційних хвороб, а також безпекою гостей. Однак останніми роками загальноміські екологічні та соціальні проблеми стають ключовим фактором ризику для міського готельного сектора.

Готельна індустрія повинна враховувати екологічні ризики, пов'язані з антропогенним забрудненням, шумом, шляхами постачання та управління відходами. Тобто всіх екологічних ризиків, що виявляються на урбанізованих територіях.

Будь-які екологічні рішення бізнесу мають бути відкритими, тому про них необхідно заявляти.

Готелям необхідно сприяти розвитку зеленого туризму та пропагувати його переваги для своїх гостей. Далекоглядний лідер, що стоїть на чолі підприємства, може надихати, навчати і пробуджувати інтерес щодо сталого розвитку всередині організації. Однією з головних завдань буде переконання керівників відділів у цьому, що сталість – це ще одна швидкоплинна тенденція, а діюча постійна необхідність.

Заява про екологічну політику має бути написана для доведення до відома як внутрішніх, так і зовнішніх організацій. Такі заяви повинні поширюватися через посібники для співробітників, на веб-сайті, в інформаційних пакетах для гостей тощо. У такій заяві слід згадати наступне:

- екологічні цілі, які виконуватиме підприємство (наприклад, зобов'язання скоротити кількість відходів на 20 % до 2025 року);
- методи співпраці з людьми, яких наймає організація на роботу (наприклад, обстоюючи рівні можливості та інші основні права людини);
- заходи, які проводяться або будуть заплановані для вирішення значущих місцевих проблем, що впливають на бізнес чи міську господарську інфраструктуру, екологію міста.

Для успішності екологічної програми, її цілі та завдання мають бути включені до навчання співробітників. Співробітники повинні бути поінформовані про політику та ініціативи, а також про цілі та завдання екологічної програми. Така інформація може бути включена до навчальної документації, до ознайомлювальних пакетів для нових співробітників, а також до інших методів навчання персоналу з метою інтеграції цих політик до організації.

Екологічна політика підприємства проводиться найкраще, коли співробітники розуміють свої обов'язки у досягненні цілей такої політики. Готельні компанії можуть використовувати екологічні програми як заохочення персоналу – заощаджені фінансові кошти переводять у кошти чи інші винагороди, такі як внутрішні заходи чи поїздки.

Література

1. Troanca D. The impact of tourism development on urban environment. *Studies in Business and Economics*. 2012. Vol. 7. P. 160–164.
2. Івашура А. А. *Сучасні тенденції розвитку зеленої економіки в умовах глобалізації та мінімалістичного руху*: монографія. Харків: Вид. ХНЕУ, 2022. 115 с.
3. Івашура А. А., Борисенко О. М., Толмачова М. В. Стала харчова поведінка. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Сер. *Нові рішення в сучасних технологіях*. Харків: НТУ «ХПІ». 2021. Т. 4 вип. 10. С. 88–93.
4. Івашура А. А., Борисенко О. М. Аналіз екоусвідомленої харчової поведінки як фактора формування екологічної сталості. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна*. Сер. *Екологія*. 2021. №. 25. С. 101–110.
5. Radomska M., Kolotylo O. Environmental directions of the tourist potential development at urban agglomerations (case study of the city of Kyiv) *Environmental Problems*. 2019. Vol. 4 (3). P. 109–114.

ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ШЛЯХОМ ОБҐРУНТОВАНОГО ВИБОРУ ЕКОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЛУКАШЕВИЧ Д. С., ТЕЛЮРА Н. О.

Харківський національний університет

міського господарства імені О. М. Бекетова

darialukashevych@gmail.com

Промислові стічні води є найпотужнішим антропогенним джерелом забруднення природних вод і характеризуються великою кількістю утворення та нестабільністю хімічного складу. Водночас утворення промислових стічних вод є несистематичним, що ускладнює їх очищення. Серйозною екологічною проблемою сучасної України є очищення промислових стічних вод, особливо підприємств харчової промисловості. Це пояснюється тим, що стічні води різних галузей харчової промисловості відрізняються за складом, умовами утворення, об'ємом, фізико-хімічними властивостями.

Поки що в умовах глобалізації та інтеграції до Європейського Союзу пряме дотримання європейських стандартів функціонування харчової промисловості було пріоритетом для України. Статистика підтверджує поступовий розвиток харчової промисловості у довоєнний період. В результаті реалізація продукції харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів становить понад 20% від загального обсягу реалізації промислової продукції в Україні [1].

Проте стрімке зростання галузі означає, що підприємства харчової промисловості (молочні, виноробні, дріжджові, кондитерські фабрики, м'ясопереробні підприємства тощо) є найбільшими споживачами води, 95% стічних вод утворюється в процесі виробництва. Для отримання готового продукту витрата води в кілька разів перевищує витрату сировини для переробки. Відповідно до Звіту про стан навколишнього природного середовища України за 2019 рік [2] антропогенне навантаження на водні об'єкти України у 2019 році визначено за такими загальними показниками: скинуто стічних вод – 5,374 млрд куб. м, у тому числі забруднення – 737,2 млн куб. м, нормативна переробка – 1,188 млрд куб. м, неочищена норма чиста – 3,285 млрд куб. м.

Основною причиною забруднення поверхневих вод є пряме скидання підпорних вод у водойму та через міську каналізаційну систему. За зведеними підсумками державного обліку водних ресурсів у 2019 році у поверхневі водні об'єкти скинуто промислових стічних вод – 3,478 млрд кубометрів (64,7%), міських – 1,473 млрд кубометрів (27,4%), стоки сільськогосподарських підприємств – 373,1 млн куб. м (6,9%) та стоки інших галузей промисловості – 49,9 млн куб. м (1%) [2]. З поверхневим стоком забруднюючі речовини надходять у водойми також із забудованих територій та сільськогосподарських угідь.

Азот амонійний, БСК-5, завислі речовини, нітрити, залізо, фосфати та інші показники в харчовій промисловості перевищували значення сільськогосподарського індексу. А згідно з державним звітом за 2019 рік, сільське господарство входить до трійки компаній-забруднювачів в Україні [2]. Підприємства харчової промисловості включаються до переліку виробничих процесів, а локальні очисні споруди зобов'язані проводити попереднє очищення стічних вод, що утворюються в процесі реалізації [3]. Але насправді не всі підприємства мають централізовану систему водовідведення, відсутня або недосконала система очищення стічних вод [4].

Основною причиною забруднення поверхневих вод є скидання неочищених і недостатньо очищених комунальних і промислових стічних вод. Міські очисні споруди не можуть впоратися з навантаженням цих стоків. Неочищені або недостатньо очищені стічні води, що надходять у водні екосистеми, можуть негативно вплинути на фізичні та сенсорні властивості води, що призведе до підвищення рівня органічних речовин, сульфатів, хлоридів, біологічних елементів тощо. Біологічні фактори призводять до негативного процесу евтрофування, патогенні мікроорганізми, які потрапляють зі стічними водами, роблять водойми небезпечними, призводять до значного

погіршення якості води, зниження біорізноманіття та біологічної продуктивності поверхневих водойм, впливають на зниження їх рекреаційної цінності.

Сьогодні промислова переробка сільськогосподарської сировини без урахування екологічних наслідків призводить не тільки до забруднення води та повітря, а й до забруднення ґрунту та погіршення його родючості. Стічні води різних галузей харчової промисловості істотно відрізняються за складом, умовами утворення, об'ємом і фізико-хімічними властивостями.

Концентрат за основними забруднювачами: жир, білок, СПАВ, завислі речовини, фосфат, азот амонійний та інші важкоокислювані сполуки. Тому проблема запобігання забрудненню водних екосистем концентрованими стічними водами харчової промисловості є гострою проблемою сьогодення.

Незважаючи на численні розробки в країні та за кордоном, проблема глибокого очищення розчинених органічних і неорганічних речовин у стічних водах харчової промисловості залишається невирішеною. Тому розробка нових екологічних енергоефективних технологій очищення та знезараження стічних вод має велике значення для всієї харчової промисловості.

Вибір екологічних технологій очищення та підготовки стічних вод з урахуванням стану води та вимог до якості води. Це дасть змогу раціонально та обґрунтовано підібрати методи та пристрої очищення стічних вод та забезпечить належну якість очищення [5].

Сьогодні, досягнення здобувачами вищої освіти екологами цілей та програмних результатів навчання за освітніми програмами [6,7] при формуванні індивідуальної освітньої траєкторії дозволяє їм використовуючи принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки, розв'язувати актуальні проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду, розробляти рекомендації щодо застосування передового досвіду та першочергового впровадження біотехнологій очищення стічних вод високої концентрації харчової промисловості для запобігання негативних наслідків забруднення водного середовища на засадах сталого розвитку.

Література

1. Секторальна експортна стратегія 2019–2023: Харчова і переробна промисловість України: Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Download?id=40a91455-ab2b-479d-b52d-11ba5fef6784>

2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища України у 2019 році: Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України (офіційний портал) URL: <https://mepr.gov.ua/news/37844.html>
3. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядок визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення : наказ від 01 груд. 2017 р. № 316/М-во регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18>
4. Про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2019 році : національна доповідь / Міністерство розвитку громад та територій України. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/12/naczionalna-dopovid-za-2019-rik.pdf>
5. Teliura, N., Tsapko, N., Khabarova, H., et al.: Selection methodology of ecological safety priorities of sustainable development goals of urban agglomerations. In: Nechyporuk, M., et al. (eds.) Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering – 2021. Springer, Cham. LNNS. 2022. Vol. 367. P. 941-950. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-94259-5_73
6. Глобальні цілі сталого розвитку 2015–2030 / Програма розвитку ООН в Україні. URL: <https://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/sustainable-development-goals.html>
7. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2020/12/naczionalna-dopovid-za-2019-rik.pdf>

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ УРБОЕКОЛОГІЇ

ЖУРАВСЬКА Н. Є., ГУРКОВСЬКА А. Ю.

Київський національний університет будівництва та архітектури
nzhur@ua.fm

У зв'язку з ухваленням на Саміті ООН зі сталого розвитку 17 глобальних Цілей Сталого Розвитку на період до 2030 року, Україна приєдналася до глобального процесу забезпечення сталого розвитку. Сталий розвиток - це збалансований розвиток країни і регіонів, який дає змогу задовольнити потреби, теперішніх поколінь і залишає можливість майбутнім поколінням задовольнити їхні потреби.

До процесу долучилися понад 800 фахівців за напрямками, що відповідають тематичним сферам ЦСР.

Основні вектори визначені в Стратегії сталого розвитку:

- вектор розвитку – забезпечення сталого розвитку країни, проведення структурних реформ;
- забезпечення економічного зростання екологічними методами;
- створення сприятливих умов для ведення господарської діяльності;
- вектор безпеки – забезпечення безпеки держави, бізнесу та громадян, захищеності інвестицій та приватної власності [2, 3-6].

Національні цілі сталого розвитку базуються на політичних, економічних, соціальних, екологічних, моральних та культурних цінностях, властивих українському суспільству. Вони визначають стратегії на турботу про спільне благо та захист національних інтересів України.

Кардинальні зміни, пов'язані з революцією честі та курсом на євроінтеграцію, зумовлюють можливість збудувати нову Україну на засадах сталого розвитку, верховенства права, захисту прав людини, демократії, солідарності, належного управління [5].

Визначальним у Стратегії є інноваційний напрямок розвитку, який ґрунтується на активному використанні знань та наукових досягнень, стимулювання інноваційної діяльності, створенні сприятливого інвестиційного клімату, оновленні фондів, формуванні високотехнологічних видів діяльності та галузей економіки, підвищенні енергоефективності виробництва, стимулюванні збалансованого економічного зростання інвестицій у використання відновлюваних джерел енергії, екологічно безпечні виробництва та «зелені» технології. Стійкий розвиток орієнтований насамперед на людину та покращення якості її життя у сприятливому соціально-економічному середовищі та екологічно чистому, здоровому мікрокліматі [3-6].

Стратегії сталого розвитку щільно переплітаються з урбоекологією, бо її метою є пошук шляхів і розроблення рішень у рамках містобудування і організації території, заходи спрямовані не лише на забезпечення прийнятих гігієнічних умов життя, але і на раціоналізацію природокористування, охорону навколишнього природного середовища і впровадження найважливіших соціально-економічних процесів у межах регіонів, міських агломератів, міст та окремих їх частин.

Урбоекологія тісно пов'язана з проблемою збереження живої природи в умовах наступу міст на природне середовище та прогресуюче погіршення якості його складових. Завдяки практичним проектам з всього світу, у вигляді еко поселень, еко міст або еко полісів, які прагнуть до гармонії природного і соціального середовища, ця проблема знаходить вирішення.

Міста у всьому світі борються з безліччю екологічних та соціальних проблем, оскільки зростаючі міста стикаються із забрудненням повітря, води та ґрунту, виснаженням ресурсів та старінням інфраструктури. В результаті відновлюється інтерес до розробки та тестування нових рішень цих проблем, при цьому все більша увага приділяється підходам, в яких застосовуються екологічні принципи, такі як зелена інфраструктура, збереження довкілля та зв'язність, міський метаболізм та екологічні сліди. Міста все частіше перебувають у центрі уваги кадастрів біорізноманіття, вимірювань концентрацій та потоків парникових газів, а також моніторинг ефективності зелених дахів, біопокладів та іншої зеленої інфраструктури. Завдання на майбутнє полягатиме у застосуванні все більш просунутого та тонкого розуміння міської екології у практиці планування, проектування та моніторингу міст як динамічних екосистем.

На даний час сучасні проблеми урбоекології збільшилися в геометричній прогресії, в зв'язку з тим, що в нашій країні йде війна. Тисячі ракет, снарядів, різних видів зброї забруднює наше середовище: міста, області, водойми і ріки, моря, ліси, поля, атмосферу, гідросферу, йде порушення стабільності екологічних систем, забруднення біоти й таке інше [1].

Але не дивлячись ні на що, Україна продовжить свій шлях у напрямку, визначеному в Стратегії сталого розвитку.

Література

1. Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія / І.А. Василенко, О.А. Півоваров, І.М. Трус, А.В. Іванченко. Дніпро: Акцент ПП, 2017. 309 с.
2. Kulikov P. Technological-related manufacturing systems: problems of environmental and economic analysis of their status and management / P. Kulikov, N. Zhuravska // *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. East European Scientific Journal (Warsaw, Poland) 2019. #7 (47), 2019 part 5. p. 60-63.*
3. Журавська Н.Є. Technogenesis as a factor feature of technogenic-conditioned heat supply systems in which electromagnetic fields are used in the preparation of water / [Текст] / Н.Є. Журавська // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. 2019. № 42. К: КНУБА. С. 213-222.
4. Журавська Н.Є. Спосіб контролю процесу омагнічування води в системах теплопостачання / Н.Є. Журавська, П.М. Куліков // Патент на корисну модель № 136436. К.: 27.08.2019. 4 с.

5. Bielova A. The Main Vectors of Labor and Education Transformation of Modern Workforce / A.Bielova, S.Koval, N.Zhuravska, A.Agayev // Lecture Notes in Civil Engineering, 2022, 181, pp. 579-589.
6. Kulikov P. Modern Possibilities of Management of Technogenic-Natural Systems of Heat-Energy Objects of Industrial and Construction Industry / P.Kulikov, N.Zhuravska, A.Savchenko // Lecture Notes in Civil Engineering [this link is disabled](#), 2020, 73, pp. 115-121.

ПРОБЛЕМИ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ В УКРАЇНІ ПІД ЧАС ВІЙНИ

САВЧЕНКО А. М.

Київський національний університет будівництва і архітектури
asav2509@gmail.com

Урбоекологія як наука про взаємозв'язки та взаємодію двох систем міської і природної, покликана визначити шляхи поліпшення екологічного стану сучасних міст.

Основними проблемами урбанізованих територій є:

- різке зменшення природних ресурсів;
- забруднення атмосферного повітря;
- проблеми питної води;
- забруднення та зниження родючості ґрунтів;
- високий рівень шуму, вібрація;
- дія електромагнітного поля.

З початком повномасштабного вторгнення російських військ на територію України проблеми урбанізованих територій тільки збільшилися. Війна впливає відразу на всі екосистеми, знищуючи біорізноманіття, забруднюючи повітря, забруднюючи і знищуючи ґрунти, водойми. Цього літа всі континенти переживали аномальні погодні явища. Проблеми викликані зміною клімату, причиною якого є діяльність людини. В той час як міжнародна спільнота об'єдналася в зусиллях задля збереження довкілля для майбутніх поколінь, розробила план дій для збалансованого розвитку, Російська Федерація, розв'язавши війну, наближає нас до катастрофи. Адже, використання різноманітної зброї(в тому числі хімічної) призводить не лише до знищення всього живого (гинуть люди, тварини, птахи), а й забрудненню навколишнього середовища, наслідки якого катастрофічні. Окрему проблему створює постійний ризик радіаційного ураження.

В зоні найбільшого ризику опинилися населені пункти, що знаходяться в зоні бойових дій. Деякі з них повністю знищені ворожою артилерією. Останнім часом агресор націлювався на об'єкти енергетики. Тільки 10 жовтня понад 80 ракет було запущено окупантом по всій території України. Наслідком цієї атаки стало понад 30 пожеж. Мільйони українців залишилися без електроенергії, тепла, води. Величезні викиди забруднюючих речовин в повітря, водойми, ґрунти.

Інформацію про вплив війни на довкілля можна отримати переглядаючи дані джерела:

Щотижня Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України випускає дайджест, у якому розповідає про основні злочини проти природи України;

Екозагроза. Тут можна не тільки прочитати про екологічні наслідки, але й надати інформацію в тому випадку, якщо ви самі зіткнулися зі злочином проти навколишнього середовища;

Щомісяця великий огляд злочинів проти довкілля викликаних військовим вторгненням Росії робить екологічна організація Екологія. Право. Людина;

Слідкувати за радіаційним фоном, лісовими пожежами, якістю повітря можна також за допомогою прилади SaveEcoBot.

Інформацію про злочини проти довкілля, до чого вони можуть призвести і як можна з ними боротися ви можете також знайти на сайтах українських природоохоронних та екологічних організацій. Таких, наприклад, як Українська природоохоронна група та Екодія [1]. Переглядаючи дані ресурси стає зрозумілим, що наслідки воєнних дій не лише Україна, а вся Європа будуть ліквідувати десятиліттями. Деякі втрати буде неможливо відновити.

Звичайно урбанізовані території зазнали жахливих наслідків, від підвищення рівня забруднюючих речовин в повітрі до повного руйнування інфраструктури. Вся Україна відчула на собі жахливі наслідки російської агресії. В населених пунктах відчувається дефіцит продуктів харчування, особливо овочів, які зазвичай надходили на прилавки з окупованих південних регіонів. Це питання було врегульовано за рахунок перерозподілу поставок продуктів з інших регіонів. Відчувається дефіцит і деяких будівельних матеріалів. Але найбільше змінилися рівень шуму, вібрації, забруднення повітря, води, ґрунту. Так, наприклад, в Києві рівень радіаційного фону та рівень забруднюючих речовин найбільшим був в лютому-березні 2022, коли окупанти захопили Чорнобильську АЕС та в жовтні, коли проводилися інтенсивні обстріли об'єктів інфраструктури. Подібне погіршення ситуації ми спостерігаємо зараз в Запоріжжі і це знову пов'язано агресивними діями російських військ в районі Енергодара.

4 квітня 2022 року міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України затвердило «Методику визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану», з метою врегулювання питань визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану [2].

Але не достатньо оцінити розмір шкоди, потрібно розробити план дій по відновленню. При плануванні відбудови населених пунктів країни ми маємо врахувати наслідки злочинів проти довкілля, вчинені в ході війни, щоб довкілля стало більш безпечним ніж було до війни.

Література

1. Екологічні наслідки війни. Пів року болю України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eco.rayon.in.ua/blogs/536709-ekologichni-naslidki-viyni-piv-roku-bolyu-ukraini> Дата доступу: 20.10.2022.
2. Наказ міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Про затвердження Методики визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#Text> (Дата звернення: 22.10.2022).

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВЕЛИКИХ МІСТ

СТАРОДОНОВА Ю. М., ЄВТУШЕНКО О. Т.

Херсонський державний аграрно-економічний університет

yulyastarodnova21@gmail.com, semen_olga@ukr.net

Міста – це найбільші споживачі всіх видів природних ресурсів – територіальних, енергетичних, продовольчих і є найважливішими джерелами забруднення навколишнього середовища. Навантаження на природне середовище різко зростає не лише у самих містах, але і за міською межею. Розростання міської території веде до скорочення цінних сільськогосподарських угідь, що в умовах країн, які розвиваються, ще більш загострює продовольчу ситуацію [1].

До числа найважливіших проблем сучасності належить забезпечення водою мешканців міста і промислових підприємств, а також видалення стічних вод. Серйозними проблемами вважаються вивезення сміття та утилізація

відходів людської діяльності. Однак, вплив великих міст на навколишнє середовище не обмежується локальним рівнем, вони не лише порушують гідрологічний режим величезних територій, клімат і циркуляцію атмосфери, але і впливають на літосферу, викликаючи вагою будівель і споруд прогини земної кори. Житлова забудова знижує швидкість вітру, а застій повітря сприяє концентрації високотоксичних промислових забруднювачів [1, 6].

Температура повітря у містах завжди перевищує середню температуру даного району. «Нагрівання» міської атмосфери відбувається у результаті згоряння автомобільного палива, опалення будинків та їх подальшого охолодження, віддачі від радіаційного тепла усіма міськими об'єктами [1].

В урбоекосистемах триває накопичення невластивих для біосфери хімічних речовин-ксенобіотиків, у тому числі й важких металів, які суттєво змінюють усталену структуру та природні функції біоценозів. Визначення реального екологічного стану великих міст завжди є актуальним, оскільки вони характеризуються наявністю потенційно екологічно загрозливих підприємств, завантаженими транспортними магістралями, значною щільністю населення. Сьогодні очевидний факт негативної дії міських промислових агломерацій на природне середовище. Проблема захисту природного середовища від забруднення висуває питання контролю за наявністю високотоксичних сполук у ґрунтах, поверхневих і підземних водах, в атмосфері й рослинах, кількість яких не повинна перевищувати ГДК [2].

Атмосферне повітря міст постійно забруднюється і за всіма параметрами докорінно відрізняється від повноцінного природного повітря. Міські поселення характеризуються найвищими рівнями антропогенних навантажень на навколишнє середовище, в результаті чого воно деформується, набуває якісно нових рис, до зміни мікрокліматичних факторів і фізико-хімічних властивостей середовища, зокрема повітряного басейну. Основними джерелами забруднення атмосфери міста є: транспорт, енергетичні системи міста та промисловість [3].

Сучасне місто не можна уявити без транспорту, проте саме транспорт, насамперед автомобільний, належить до найбільших і найшкідливіших джерел забруднення повітря (до 70 %). Двигуни викидають у повітря значну кількість оксидів карбону, вуглеводних сполук, оксидів нітрогену, сполук свинцю та інших токсичних і канцерогенних речовин. Загазованість атмосферного повітря – є однією із причин екологічної кризи великого міста [4].

Перехід людства від примітивного землеробства до індустріалізації проявився у зміні кількісних і якісних характеристик міських відходів, які різко погіршили біологічну цінність водних ресурсів. Технічний прогрес у

промисловості трансформував їх структуру, властивості. Збільшується питома вага хімічної промисловості, яка споживає величезну кількість води. Промислові процеси у значній мірі збільшують вміст домішок, які не піддаються мікробіологічному розкладу. Окрім того, солі міді, цинку, ванадію, свинцю, нікелю, кобальту, марганцю, ціаніди, фтористі сполуки і ін., діють як справжні отрути на біопродуктивність річок. Ці сполуки, їх активні іони можуть спричиняти серйозну шкоду здоров'ю людей, які споживають цю воду [1, 7].

Внаслідок промислових викидів у ґрунті накопичується надлишкова кількість хімічних сполук, які згубно діють на організми людини і тварин. Це сполуки ртуті, миш'яку, міді, свинцю, фтору, марганцю тощо. Навколо промислових підприємств створюються зони, ґрунт яких дуже забруднений подібними елементами. В ґрунті попадають і так звані канцерогенні речовини, які викликають злоякісні утворення: сажа, продукти осмолення, нафтопродукти і т.п. Сірка і її сполуки, хлористий водень викликають підкислення ґрунтів, а аміак, сода та сполуки магнію — залуження. Надлишкове накопичення у ґрунті токсичних елементів безпосередньо та опосередковано впливає на рослини. Корисна дія мікробіологічних процесів у ґрунті понижується пестицидами і особливо хлорорганічними сполуками. Попавши в ґрунт, вони тривалий час не піддаються розпаду [1, 5].

У сучасному світі в умовах науковотехнічного прогресу ще однією проблемою великих міст є шум, що став однією з форм фізичного (хвильового) забруднення природного середовища. Джерелами шуму у містах є: промислові об'єкти, транспорт, гучномовні пристрої, телевізори, радіоприймачі, музичні інструменти тощо.

За останні роки міський шум зростає в середньому на 0,5-1 дБ за рік. Головною причиною цього є зростання потужностей і швидкості пересування транспортних засобів, які обумовлюють щонайменше 60-80 % загального шуму, що діє на населення. В умовах міста найбільший вплив на режим шуму мають транспортні магістралі. На магістралях загальноміського значення рівень шуму становить 85-87 дБ, на магістралях районного значення – 75-77 дБ, і на кварталних – 65-70 дБ. Шум, що створює міський транспорт, має низько- і середньочастотний характер з максимумом звукового тиску у діапазоні частот 40-800 Гц. Інтенсивним джерелом шуму у містах виступає і авіаційний транспорт. Так, літаки створюють шум до 120 дБ на відстані 600 м. Політ літаків супроводжується шумом в 113-117 дБ при висоті 70-80 м, 95 дБ при висоті 350 м [3].

Отже, всі екологічні проблеми великого міста тісно пов'язані та взаємозалежні між собою. Такі серйозні проблеми потребують детального вивчення та негайного вирішення. Завдяки науково-технічним і науковим

розробленням, людина має інструменти не лише для створення комфортних умов життя, але і для гармонійного існування з навколишнім природним середовищем. Тільки за умови дбайливого ставлення до довкілля, участі кожного з нас у збереженні та примноженні зелених насаджень, роздільного збирання відходів, а також екологічної освіти населення в поєднанні з державною підтримкою можливо покращити екологічну ситуацію в великих містах та забезпечити гідне майбутнє.

Література

1. Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія. Дніпро: Акцент ПП, 2017. 309 с.
2. Мольчак Я.О., Мисковець І.Я. Сучасний екологічний сан міста Ковеля. *Наукові записки СумДПУ імені А.С.Макаренка. Географічні науки*. 2020. – Том 2. Вип. 1. С. 18-27.
3. Войцицький А.П. Урбоекологія: підруч. Житомир: ЖНАЕУ, 2015. 264 с.
4. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології: навч. посібн. 2-е вид. К.: Каравела, 2008. 304 с.
5. Запорожець О., Мовчан Я., Гавриленко В., Гаврилюк Р., Гай А., Гулевець Д. Елементи сучасної урбоекології : навчальний електронний посібник. Київ : НАУ, 2015. 265 с.
6. Клименко М. О., Пилипенко Ю. В., Мороз О. С. Екологія міських систем : підручник. Херсон : Олді-плюс, 2012. 294 с.
7. Шилова Т. О. Міська екологія : навч. посіб. / МОН України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури, ВСП «Ін-т післядиплом. освіти». Київ: КНУБА, 2015. 199 с.

ХІМІЧНЕ ЗНЕШКОДЖЕННЯ СТІЧНИХ ВОД З ВИСОКИМ ВМІСТОМ ЖИРІВ

ТОКАРЄВ М. О., ДАНЧЕНКО Ю. М.

Національна академія національної гвардії України

tokarevk59@gmail.com, yuliyadanchenko7@gmail.com

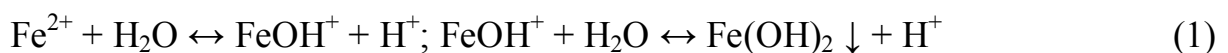
Велика кількість підприємств харчової промисловості, наприклад, спиртове, дріжджове, кондитерське, крохмалепатокове, маслоробне виробництво, виробництво пива безалкогольного (включаючи солодове), переробка молока, риби, м'яса (включаючи скотобійні), фруктів і овочів, а

також, вирощування худоби та птиці, шкіряна промисловість є джерелами небезпечних висококонцентрованих стічних вод, що містять жири та інші органічні забруднювачі. Сумарна концентрація розчинних у воді та емульсованих жирів у цих водах може досягати 200-400 г/л. При цьому гранично допустима концентрація (ГДК) жирів у стічних водах, які дозволено скидати у систему централізованого водовідведення складає 0,05 г/л [1].

Для первинної очистки висококонцентрованих стічних вод, які містять велику кількість жирів, найбільш розповсюдженими є методи обробки хімічними реагентами – сульфатами, хлоридами та оксохлоридами алюмінію або феруму, хлоридом кальцію тощо. Хімічне знешкодження стічних вод забезпечує не тільки видалення жирів, а й біогенних елементів – сполук нітрогену і фосфору, що має велике значення для подальшого біологічного очищення [2-4].

Для досліджень були обрані стічні води молокопереробного підприємства Сумської області (Україна). Для обробки обрані найбільш поширені на практиці хімічні реагенти: алюміній сульфат $Al_2(SO_4)_3$ та ферум сульфат $FeSO_4$ у вигляді 5% водних розчинів. В якості лужної добавки, за допомогою якої регулювався водневий показник рН стічних вод, використовувався натрій гідроксид $NaOH$ у вигляді 5% водного розчину. Ефективність обробки досліджувалась за наступними показниками стічної води: водневий показник рН та кількість жирів у воді після відстоювання та фільтрування. Значення рН визначалось за допомогою портативного рН-метра марки SX 711 (Китай) з точністю вимірювання $\pm 0,001pH$ при температурі 18-20⁰C. Визначення кількості жирів здійснювалось методом багатократної екстракції петролейним етером в якості екстрагента. Після випарювання етеру з екстракту, ваговим методом визначалась кількість речовин, що розчинилась в етері. Вміст жирів (Ж, мг/л) розраховувався за формулою $Ж, мг/л = (m_1 - m_2) \cdot V_2 \cdot 1000 / V_1 \cdot V$, де – m_1 – маса бюксу із залишком після видалення екстрагента, мг; m_2 – маса порожньої бюкси, мг; V – об'єм води, взятий для дослідження, мл; V_2 – об'єм колби з екстрактом, см³; V_1 – об'єм аліквотної порції екстракту, мл. Стічні води після додавання реагентів (солей металів та лужної добавки) перемішувались протягом 5-10 хвилин та відстоювались протягом 1 години. У фільтраті визначалась кількість жирів.

Після додавання солей металів у стічну воду відбувається процес гідролізу катіонів металів з утворенням малорозчинних гідроксидів та вивільненням протонів:



В результаті гідролізу утворюються гідроксоіони та малорозчинні гідроксиди феруму або алюмінію, які адсорбують на поверхні забруднювачі, а з часом укрупнюються та осідають у вигляді шламу. При цьому водневий показник рН стічних вод знижується [5-7]. На рис. 1 представлені графіки залежностей ефекту очистки стічних вод (за вмістом жирів) від природи і концентрації доданої солі та рН середовища після додавання NaOH.

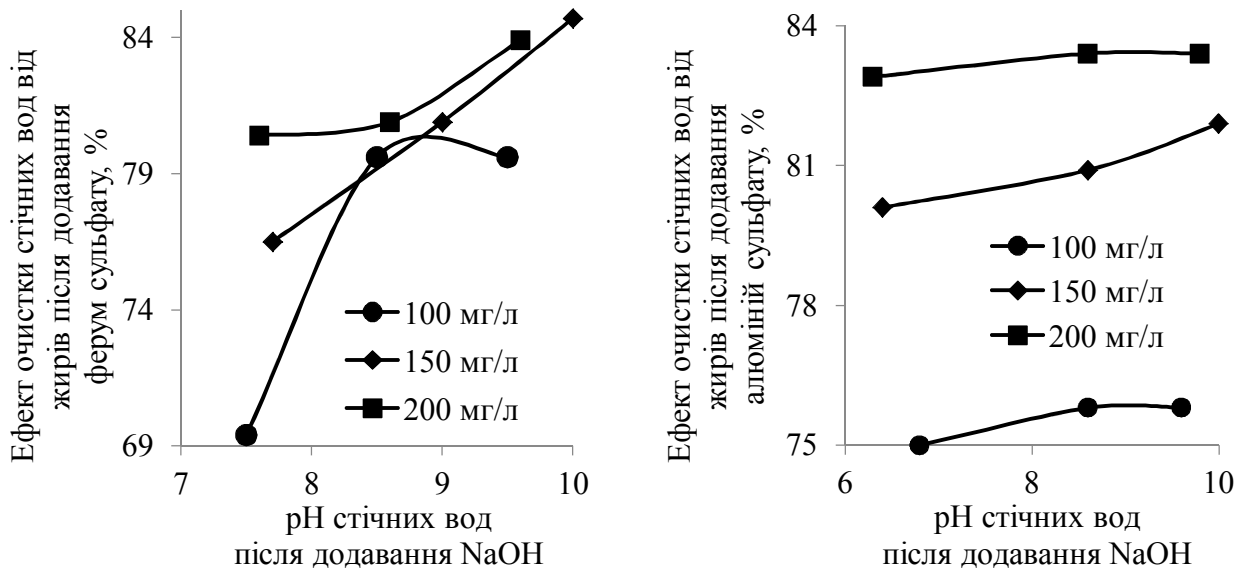


Рисунок 1 – Залежності ефекту очистки стічних вод (за вмістом жирів) від природи і концентрації доданої солі та рН середовища

Як видно з представлених графіків, механізм адсорбції жирів на поверхні ферум гідроксиду відрізняється від механізму адсорбції на поверхні алюмінію гідроксиду. У випадку гідроксиду феруму процес вилучення жирів в значній мірі залежить від рН середовища та суттєво зростає при підвищенні рН. При цьому ефект очистки зростає приблизно на 2-10%. В цьому випадку ефект очистки суттєво залежить від концентрації солі в діапазонах рН=7-8 та рН=9-10. В діапазоні рН=8-9 концентрація солі впливає не суттєво. Максимальний ефект \square 85% спостерігається при додаванні феруму сульфату з концентрацією 150 мг/л при рН=10. На процес адсорбції жирів на поверхні гідроксиду алюмінію рН середовища практично не впливає або впливає неістотно. При цьому ефект очистки зростає на 0,5-2%. Максимальний ефект \square 84% спостерігається при додаванні алюмінію сульфату з концентрацією 200 мг/л при рН=9,8. Найбільший вплив рН середовища спостерігається при концентрації реагентів 100-150 мг/л. При додаванні реагентів з концентрацією 200 мг/л ефект очистки несуттєво залежить від рН середовища. Отже, використання в якості хімічних реагентів сульфатів феруму та алюмінію в концентрації 150-200 мг/л при рН \approx 9,8-10 дозволяє зменшити концентрацію жирів у фільтраті на 84-85%.

Література

1. Наказ, Правила від 01.12.2017 № 316, «Про затвердження Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядку визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення». Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 15 січня 2018 р. за № 56/31508. Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/RE31508?an=1>
2. Зуева С.Б., Матющенко И.Н., Ноздрин Е.О. Особенности коагуляционной очистки сточных вод молочной промышленности с использованием фильтрационного осадка свеклосахарного производства // Вода: химия и экология. 2012. №6. С. 76-79.
3. Феофанов Ю.А., Литманова Н.Л. Об эффективности коагуляционной очистки сточных вод перед приямой молочной промышленности // Известия Вузов. Химия и химическая технология. 2005. Т.48, вып.3. С. 113-115.
4. Феофанов Ю.А., Литманова Н.Л. Механизм коагуляционной очистки сточных вод оксохлоридом алюминия // Журнал прикладной химии. 2001. Т.74, №8. С. 337-339.
5. Данченко Ю.М., Андронов В.А. Коагуляційна і електрокоагуляційна очистка стічних вод молокозаводів: екологічні та хіміко-технологічні аспекти // Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій. – 2022: колективна монографія Полтава – Львів: НУПП імені Юрія Кондратюка, НУ «Львівська політехніка». – Дніпро: Середняк Т. К., 2022, С. 275-288.
6. Makarov Ye., Andronov V., Danchenko Yu. Electrochemical Formation of Aluminum Coagulants for Dairy Wastewater Treatment // Key Engineering Materials, 2022, Vol. 925, pp. 179-186.
7. Dakovic S. Waste water treatment in the oil industry // Fette, Seifen, Anstrichmittel, 1985, №1, p. 11-15.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА УРБОСИСТЕМИ: ВРАЗЛИВІСТЬ, ПОМ'ЯКШЕННЯ, АДАПТАЦІЯ

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ВОДНІ РЕСУРСИ

ВОРОБІЙОВ О. М.

Харківський національний університет

міського господарства імені О. М. Бекетова

chiefintegritas@gmail.com

Вода є основним природним ресурсом, який підтримує життя, екосистеми та людське суспільство. Таким чином, вивчення кругообігу води, гідрологічного циклу та водозабезпечення є важливим для сталого розвитку урбанізованих систем. Особливу увагу слід приділити дослідженню спільного впливу зміни клімату та антропогенної діяльності на гідрологічні процеси та водні ресурси протягом усього часу.

Кількісний та якісний стан водних ресурсів має тенденцію до погіршення через прояви кліматичних змін, під впливом антропогенної діяльності, збільшенням кількості населення, що призводить до зростання споживання води. Згідно з прогнозами вчених, уже в період 2035–2045 рр. об'єм прісної води, який споживає людство, зрівняється з її ресурсами [1].

Окрім підвищення температури атмосферного повітря, глобальне потепління істотно впливає практично на всі складові характеристики клімату, в тому числі і на річну суму атмосферних опадів та на їх внутрішньорічний розподіл. Насамперед атмосферні опади формують поверхневий стік, живлять підземні води, тобто формують водні ресурси, а також створюють запаси вологи в ґрунтах. Опади відіграють важливу роль у гідрологічному циклі та є важливим ресурсом для глобальної соціально-економічної діяльності [2]. Дощовий потік, який також важливий для контролю повеней, гідроенергетики та екологічних факторів, має свої високі та низькі крайні значення та контролюється базовим потоком опадів і ґрунтових вод відповідно [3], а мінливість клімату зменшує кількість опадів у всьому світі, створюючи серйозну загрозу для управління водними ресурсами.

Перші дослідження впливу кліматичних змін на річний стік річок України проведені для басейну Дніпра та опубліковані у 1998 р. [4]. У даному дослідженні автори зробили висновки, що стік річок басейну Дніпра може знизитись від 7% до 50%. Для цих розрахунків було використано моделі

загальної циркуляції атмосфери GFDL, UKMO, MPI. Наступні дослідження [5, 6] у яких використовувались результати прогнозування температури повітря та кількості опадів за сценаріями глобального розвитку A1B із застосуванням регіональної моделі REMO та даних світового кліматичного центру CRU встановлено, що в Україні буде зменшуватись водний стік від 25% до 50% окрім річкових басейнів Карпат та Закарпаття. Аналогічні результати отримані у дослідженнях авторів [7], що проведені із використанням водно-балансової моделі «клімат-стік» та репрезентативних траєкторій концентрацій парникових газів за двома сценаріями радіаційного впливу РТК 4.5 и РТК 8.5 засвідчують, що до 2050 року зміни водних ресурсів на території України досягнуть наступних змін: на півдні – до мінус 60%, а на півночі – до мінус 10% за сценарієм РТК 4.5 та за сценарієм РТК 8.5: на півдні – до мінус 60%, а на півночі до мінус 30–40%.

Підсумовуючи, важливо зазначити, що у контексті глобального потепління зміни в атмосферній системі прискорили часові та просторові зміни гідрологічного циклу урбанізованих територій. Відповідно до проведеного аналітичного огляду досліджень щодо впливу кліматичних змін на зміни гідрологічного циклу урбанізованих територій, слід зосередитись на подальшому вивченні гідрологічних процесів на всіх рівнях гідросфери, які у свою чергу залежать від взаємодії океану, атмосфери і суші та обміні водою та енергією.

Сьогодні, головним чином, управління екологічною безпекою держави повинно базуватись на концептуальних засадах сталого розвитку із урахуванням кліматичних змін, а управління водними ресурсами має відповідати потребам соціуму, виробництва та екології з точки зору кількості та якості води, а також мати здатність адаптуватися до зміни клімату шляхом розробки політики пом'якшення наслідків катастроф, пов'язаних із водним забезпеченням.

Література

1. Rodda J. C. On The Problems of Assessing The World's Water Resources Springer, Berlin, Heidelberg: Springer, Berlin, Heidelberg, 1997. P. 13 – 32
2. Гурин В. А., Будз М. Д. Вплив глобального потепління на розподіл атмосферних опадів на території України. Вісник НУВГП. Технічні науки. 2011. Вип. 1(53). С. 3 – 10.
3. Lofgren, B., Gronewold, A. Climate Change in the Midwest: A Synthesis Report for the National Climate Assessment. Island Press. 2014. P. 224 – 237.

4. Букша І. Ф., Гожик П.Ф., Ємельянова Ж. Л., Трофимова І.В., Шерешевський А.І. Україна та глобальний парниковий ефект: вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату. Київ, Видавництво Агентства з раціонального використання енергії та екології. 1998. 210 с
5. С. Сніжко, М. Яцюк, І. Купріков, В. Струтинська, О. Шевченко, С. Краковська, Л. Паламарчук, І. Шедеменко. Оцінка можливих змін водних ресурсів місцевого стоку в Україні в ХХІ столітті. Водне господарство України. 2012. № 6 (102). С. 8 – 16
6. С. В. Краковська, Л. В. Паламарчук, І. П. Шедеменко, Г. О. Дюкель, Н. В. Гнатюк. Верифікація даних Світового кліматичного центру (CRU) та регіональної моделі клімату (REMO) щодо прогнозу приземної температури повітря за контрольний період 1961-1990 рр. Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. 2008. Вип. 257. С. 42-60.
7. Лобода Н., Козлов М. Оцінка водних ресурсів річок України за середніми статистичними моделями траєкторій змін клімату RCP4.5 та RCP8.5 у період 2021–2050 роки. Український гідрометеорологічний журнал. № 25. – С. 93–104.

ОЦІНКА ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ЗЕМЕЛЬНИМИ УГІДДЯМИ РАЙОННИХ ЦЕНТРІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

КУЗИК І. Р., СОРОКА О. В.

Тернопільський національний педагогічний

університет імені Володимира Гнатюка

kuzyk@tnpu.edu.ua

Сучасні тенденції глобальних кліматичних змін та їх наслідки для навколишнього середовища очевидні. Одним із пріоритетних напрямків боротьби із змінами клімату є оцінка та зменшення обсягів викидів парникових газів. Оскільки територія України, за останні декілька років, скоротила потенціал промислового виробництва, водночас розвиває агропромисловий сектор економіки, значний вклад в обсяги продукування та асиміляції парникових газів здійснюють земельні угіддя.

Для оцінки викидів парникових газів від різних типів земельних угідь використовується методологія розроблена Міжурядовою групою з питань зміни клімату (Intergovernmental Panel on Climate Change [2]). Секретаріат Рамкової конвенції ООН про зміну клімату [3] рекомендує використовувати методологічний підхід Міжурядової групи з питань зміни клімату. Також це методологія є рекомендованою Міністерством захисту довкілля та природних

ресурсів України [5], для визначення викидів парникових газів від земельних угідь при проведенні стратегічної екологічної оцінки документів державного планування. Дана методологія включає наступні основні елементи: необхідну класифікацію видів покриття (структуру земельних угідь); методи обрахунку викидів від кожного виду покриття; методи обрахунку викидів при перетворенні однієї категорії в іншу. Сумарний вплив оцінюється в одиницях тон CO₂ еквіваленту.

Відповідно до адміністративно-територіальної реформи децентралізації, яка була проведена в Україні, територія Тернопільської області поділена на три об'єднані адміністративні райони – Кременецький (північний), Тернопільський (центральний) та Чортківський (південний). Відповідно, центрами нових адміністративних районів стали міста Кременець, Тернопіль і Чортків. У структурі землекористування районних центрів переважають забудовані землі, орні землі та ліси. У м. Тернопіль частка забудованих земель становить 55,5% [4], у м. Чортків 63% і у м. Кременець – 37%. Частка лісовкритих земель є найвищою у м. Кременець 18% і по 6% у містах Тернопіль і Чортків. Розораність м. Чортків становить 23%, м. Тернопіль – 20% і м. Кременець – 11%. Загалом найвища частка природних угідь (ліси, пасовища, сіножаті, багаторічні насадження, землі під водою та болотами) спостерігається у місті Кременець – 41%, у м. Тернопіль – 24% і у м. Чортків – 14% (табл. 1).

Таблиця 1 – Структура земельних угідь районних центрів Тернопільської області, %

Місто	Орні землі	Забудовані землі	Землі під водою та болотами	Землі під лісами	Пасовища, сіножаті, б/н	Частка природної рослинності
Кременець	13,0	39,0	1,0	18,0	22,0	41,0
Тернопіль	20,0	55,5	6,0	6,0	12,0	24,0
Чортків	23,0	63,0	1,0	6,0	7,0	14,0

Основним парниковим газом який викидається в атмосферу від земельного покриття є діоксид вуглецю (CO₂). За методикою Міжурядової групи з питань зміни клімату, нами оцінено вплив різних типів земельних угідь на викиди та асиміляцію CO₂ у районних центрах Тернопільської області. Враховуючи усередненні показники впливу різних типів земель на зміни клімату в одиницях CO₂ еквіваленті на гектар та просторовий аналіз структури землекористування районних центрів Тернопільщини, встановлено що земельні угіддя міст Тернопіль, Чортків і Кременець є поглиначами парникових газів.

Таблиця 2 – Оцінка впливу земельних угідь міст на зміни клімату в одиницях CO₂ еквіваленті на 1 гектар за рік

Категорія земель	м. Тернопіль			м. Чортків		м. Кременець	
	Коефіцієнт тон CO ₂ екв на 1 га	Площа, га	Викиди / поглинання парникових газів, т	Площа, га	Викиди / поглинання парникових газів, т	Площа, га	Викиди / поглинання парникових газів, т
Орні землі	1,18	1165,0	1374,7	260,0	307,0	205,0	242,0
Пасовища і сіножаті	0,03	408,0	12,3	30,0	1,0	55,0	1,5
Лісові площі	-4,78	357,0	-1706,5	70,0	-335,0	330,0	-1577,5
Землі під водою	0,0	340,0	0	21,0	0	3,0	0
Забудовані землі	0,0	3256,0	0	704,0	0	700,0	0
Усього			-319,5		-27,0		-1334,0

Найбільше парникових газів, в еквіваленті CO₂ на гектар, поглинає земельний покрив м. Кременець, близько 1335 тонн в рік; майже 320 тонн поглинають земельні угіддя м. Тернопіль і лише 27 тонн – угіддя м. Чортків. Аналізуючи результати отриманих розрахунків, можна зауважити, прямий кореляційний зв'язок, між часткою природних угідь у місті та обсягами поглинання парникових газів. З чого можемо зробити висновок, що структура землекористування урбанізованих територій відіграє важливу роль не лише у формуванні мікрокліматичних умов у місті, але й впливає на глобальні і регіональні кліматичні процеси.

Отже, процес адаптації урбанізованих територій до змін клімату повинен включати заходи з оптимізації структури землекористування. Збалансоване використання земельних ресурсів у містах, виступає превентивним механізмом зменшення антропогенного навантаження на урбоекосистему та проявів глобальних кліматичних змін на локальному рівні. Одержані результати оцінки викидів CO₂ земельними угіддями районних центрів Тернопільської області, засвідчили, що не зважаючи на низьку частку природних угідь, міста Тернопіль, Чортків і Кременець, все ж таки виступають поглиначами, а не емітетами парникових газів. Проте, в умовах високої розораності та низької лісистості території Тернопільщини, пріоритетним залишається збільшення частки природних угідь, особливо у новостворених територіальних громадах.

Література

1. Оцінка вразливості міст до зміни клімату: Україна. [Шевченко О., Власюк О., Ставчук І., Ваколук М., Ілляш О.]. Київ: КФСЦ, 2014. 74 с.
2. Офіційний сайт Міжурядової групи з питань зміни клімату Intergovernmental Panel on Climate Change. URL: <https://www.ipcc.ch>
3. Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_801#Text
4. Кузик І.Р. Збалансоване землекористування – пріоритетний напрям сталого розвитку міста Тернополя. Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт): матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2018. С. 53-55.
5. Рекомендації Міністерства енергетики та захисту довкілля України від 03.03.2020 року №26/1.4-11.3-5650 щодо включення кліматичних питань до документів державного планування. URL: <https://mepr.gov.ua/news/34766.html>
6. Царик Л.П., Царик П.Л., Янковська Л.В., Кузик І.Р. Оцінка викидів парникових газів земельними угіддями Тернопільської міської територіальної громади. Scientific Collection «InterConf», with the Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference «International scientific discussion: problems, tasks and prospects» (February 19-20, 2022). Brighton, Great Britain: A.C.M. Webb Publishing Co Ltd., 2022. С. 697-705.
7. Oke, T., Mills, G., Christen, A. Voogt, J., 2017. Urban Climates. Cambridge University Press. 546.
8. Tsaryk, L., Kovalchuk, I., Tsaryk, P., Kuzyk, I., Tsaryk V. (2022). Geocological contradictions in the functioning of urban ecosystems in conditions of increased anthropogenic impact and abnormal weather-climate changes. Journal of Geology, Geography and Geoecology, 31(2), 398-407. [doi:10.15421/112237](https://doi.org/10.15421/112237)

РОЗВИТОК «ЗЕЛЕНОЇ» ІНФРАСТРУКТУРИ В ОДЕСІ В КОНТЕКСТІ АДАПТАЦІЇ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

ГУССЕВА К. Д., САФРАНОВ Т. А.

Одеський державний екологічний університет

kate.gusyeva@gmail.com

Одним з відомих кліматичних ризиків в Одесі є ефект міського острова тепла, що посилює потепління та посушливість клімату в місті. Для пом'якшення впливу кліматичних змін та підвищення комфорту проживання в цьому урбанізованому середовищі необхідна розробка стратегії міського розвитку, що передбачатиме збільшення частки «зеленої» інфраструктури. Термін «зелена» інфраструктура позначає стратегічно сплановану та керовану мережу природних зон та відкритих просторів, що надає широкий спектр екосистемних послуг (М. Рахман та ін., 2022). Зелені зони є буфером між урбанізованими комплексами та природними екосистемами. Вони є ефективними фільтрами для очищення повітря, зменшують силу вітру, регулюють тепловий режим, зволожують повітря.

Метою дослідження є виявлення перспектив розвитку «зеленої» інфраструктури як чиннику адаптації до змін клімату в Одесі.

Результати. Місто Одеса розташоване у приморській смузі, на північно-західному узбережжі Чорного моря, та характеризується помірно-континентальним степовим кліматом. На даний час забезпеченість зеленими насадженнями загального користування в Одесі становить лише 7,4 м² на одного мешканця при нормі у 12 м²/особу (тобто 61,7% проти діючого в державі нормативу). Слід зауважити, що Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) в якості необхідної норми для забезпечення здоров'я населення пропонує ще більш високу цифру – 50 м² на одного міського жителя. За даними Департаменту екології та розвитку рекреаційних зон Одеської міської ради, найбільш озелененими є Малиновський і Київський райони, в основному, за рахунок приватного сектору. У Приморському і Суворовському районах кількість зелених зон значно менша.

Видовий склад міської флори визначається як географічним розташуванням, так і застосовуваними підходами до висаджування. Отже, хоча серед залишків яружних лісів наявні менше 10 видів місцевих дерев та чагарників, в озелененні міста використовується близько 800 видів та форм, які походять з інших країн та континентів. Як приклад, гледичія колюча, кентуккське кавове дерево, клен ясенелистий та тополя дельтолиста – вихідці з

Америци, які добре витримують забруднення повітря та мощення вулиць, затримують пил та шкідливі гази. Серед близько 900 видів трав'янистої міської флори понад третину становлять бур'яни. Частина з них під час цвітіння є алергенною (напр., амброзія полинолиста), хоча ці рудеральні види, які найкраще пристосовані до екстремальних умов життя, є потужним джерелом фотосинтезу в місті.

Останнім часом проводилося чимало досліджень щодо пом'якшення ефекту «міського острова тепла» (Т. Жень, М. О. Катберт, М. А. Рахман та ін., 2022) на прикладі Японії, Китаю, США та ін. Поряд зі збільшенням альbedo міського середовища (покриття), рекомендується розвиток «зеленої» інфраструктури, передусім, лісопарків, зелених дахів і стін, а також садів на дахах. В умовах посушливих територій пропонується використовувати зрошування ґрунтовими водами або побутовими стічними водами після очистки. Для максимального теплового комфорту протягом року, в центрі міста найкраще висаджувати невеликі дерева, чагарники та трав'яні рослини на відкритих галявинах, а в передмісті – високі дерева з широкою кроною.

Дж. Ньюел та ін. (2022) розглядає перспективи розвитку міського сільського господарства як багатофункціональної розосередженої зеленої інфраструктури. Прикладами можуть бути як ферми на приватних і громадських міських ділянках, так і теплиці у шкільних подвір'ях, городи на балконах, дахах і присадибних ділянках, підпільні сади на покинутих ділянках та багатоповерхові вертикальні ферми. Таке локальне виробництво овочів та фруктів сприятиме покращенню якості харчування, ментального здоров'я та привабливості місцевості.

Дуже цікавий аспект висвітлений А. Рендековою та ін. (2022), чия робота присвячена такому елементу зеленої інфраструктури, як насадження вздовж трамвайних та залізничних колій. У «зелених коліях» бур'янова рослинність замінюється спеціально підібраними травами та суккулентами, які мають місцеве походження, соле- та посухостійкі, чим збільшується біорізноманіття міської екосистеми.

Найефективнішим способом розширення зелених зон є формування зеленого поясу Одеси, тобто системи екологічних коридорів навколо центру міста, які б об'єднали зелені насадження на приморських схилах з усіма існуючими парками, садами та скверами зеленими зв'язками, смугами бульварів та озелених вулиць (проспектів), а також за рахунок створення нових зон відпочинку замість закинутих промзон.

У доповнення до зелених коридорів, перспективним видається популяризація створення по всій території міста зелених дахів, які сприяють

адаптації до змін клімату та збільшенню біорізноманіття, затримують зливові води, покращують якість повітря, поглинають CO_2 , надають мешканцям простір для міського сільського господарства та рекреації, а також зелених стін, які, в свою чергу, дозволяють зменшити шумове забруднення та споживання енергії на штучне кондиціонування.

Під час створення нових зелених зон у місті Одеса варто звернути увагу на посухостійкі та витривалі деревно-чагарникові та трав'яні рослини, притаманні Південностеповій зоні України. До типових представників рослинного світу такого полиново-злакового степу належать житняк, типчина, полини, терен, шипшина, а також верба біла, верба ламка та обліпіха крушиновидна.

Висновки. Для підвищення комфорту проживання в місті необхідне збільшити частку «зеленої» інфраструктури, зокрема сформувати зелений пояс Одеси та створити зелені дахи і стіни.

Зелений пояс, що передбачає систему екологічних коридорів навколо історичного центру міста, повинен включати в себе приморські схили, парки, сади, сквери та озеленені бульвари і вулиці, а у перспективі озеленення доцільно розширити на всі райони міста та околиці.

Під час створення нових зелених зон варто звернути увагу на посухостійкі низькорослі дерева, чагарники та багаторічні високорослі трави, передусім, місцевого походження.

Для визначення найбільш оптимального набору насаджень, ефективних підходів до впровадження елементів «зеленої» інфраструктури та зон, придатних до озеленення, потрібні подальші дослідження із залученням широкого кола фахівців.

Література

1. Rahman, M.A., Franceschi, E., Pattnaik, N., et al. Spatial and temporal changes of outdoor thermal stress: influence of urban land cover types. In: *Scientific Reports* (2022) 12:671 <https://doi.org/10.1038/s41598-021-04669-8>.
2. Zheng, T., Qu, K., Darkwa, J., Calautit, J. K.. Evaluating urban heat island mitigation strategies for a subtropical city centre (a case study in Osaka, Japan). In: *Energy* 250 (2022) 123721.
3. Cuthbert, M.O., Rau, G.C., Ekström, M., et al. Global climate-driven trade-offs between the water retention and cooling benefits of urban greening. In: *Nature Communications* (2022) 13:518, <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28160-8>.

4. Newell, J.P., Foster, A., Borgman, M., Meerow, S. Ecosystem services of urban agriculture and prospects for scaling up production: A study of Detroit. In: *Cities* 125 (2022) 103664.
5. Rendeková, A., Mičieta, K., Hrabovský, M., et al. Comparison of the differences in the composition of ruderal flora between conventional tram tracks and managed green tram tracks in the urban ecosystem of the city of Bratislava. In: *Hacquetia* 21/1, 2022, 73–88, DOI: 10.2478/hacq-2021-0020.

КИСЛОТНИЙ ДОЩ ЯК ФАКТОР РУЙНУВАННЯ ІСТОРИЧНИХ ПАМ'ЯТОК

СТАЛІНСЬКА І. В., ГОВТВА О. А.

Харківський національний університет

міського господарства імені О. М. Бекетова

stalinskaairina5@gmail.com, arina.govtva@gmail.com

Кислотні дощі, вперше виявлені в Швеції в 1872 році, довгий час вважалися місцевою проблемою. Але в 1950-х роках було визнано, що кислотні дощі трапляються не лише в Північній Європі (країни Скандинавії та Британських о-вів), а й стали глобальною проблемою Європи та усього світу.

Незважаючи на те, що дощ за своєю природою є трохи кислим, вплив кислотного дощу на будівлі та пам'ятники прискорює природну корозію та ерозію. Адже, звичайні природні матеріали, які використовуються для будівель і пам'ятників, включають пісковик, вапняк, мармур і граніт. Кислотні дощі певною мірою роз'їдають усі ці матеріали та прискорюють природний розпад. Вапняк і мармур розчиняються в кислотах. Частинки піску, що утворюють пісковик, часто утримуються разом карбонатом кальцію, який розчиняється в кислоті.

Попри те, що граніт набагато стійкіший до дії кислоти, він все ще може бути витравлений і забарвлений кислотними дощами та забруднювачами, які він переносить. Цемент також реагує на кислотні дощі. Бетонні будівлі, тротуари та твори мистецтва, виготовлені з цементу, демонструють вплив кислотних дощів.

Кислотні дощі завдають шкоди бетонним будівлям у сильно забруднених містах, таких як Ханчжоу, Китай. Мідь, бронза та інші метали також реагують з кислотами.

Прикладом впливу кислотних дощів на пам'ятки архітектури являється Тадж-Махал (рис.1). Забруднення повітря місцевим нафтопереробним заводом

спричинило утворення кислотних дощів, які забарвили білий мармур у жовтий. У відповідь уряд Індії встановив місцевий суворий контроль викидів, щоб захистити Тадж-Махал.

Іншим прикладом є меморіал Томаса Джефферсона у Вашингтоні, округ Колумбія (рис.2). Розчинений кальцит вивільняє силікатні мінерали, що містяться в мармурі. Втрата матеріалу настільки послабила структуру, що під час реставрації 2004 року були додані зміцнюючі стрічки.



Рисунок 1 – Тадж-Махалу, місто Агра, Індія



Рисунок 2 – Меморіал Томаса Джефферсона

Слід зауважити, що кислотні дощі не обійшли й Україну. Серед історичних парків, які відзначаються непоганим рівнем збереженості та використовується на сучасному етапі поряд із значною кількістю іконографічних матеріалів періоду розвитку є державний дендрологічний парк «Олександрія», що був створений Національної академії наук України, закладений ще у 1788 р., а сьогодні відноситься до природо-заповідного фонду України і охороняється як національне надбання [1]. Так як в цьому парку є споруди виконані із мармуру, граніту, пісковика, бронзи тощо, на його прикладі за допомогою іконографічних матеріалів ми зможемо проаналізувати вплив кліматичних змін на історичні пам'ятки, які є важливою культурною спадщиною народу України.

Адже, активи культурної спадщини, такі як історичні будівлі, археологічні об'єкти та пам'ятки, їх вміст і колекції, а також їхні нематеріальні аспекти є спадщиною нашого минулого, яка надає місцевому населенню відчуття місця, ідентичності та естетичного благополуччя [2].

Об'єкти спадщини завжди були й надалі будуть піддаватися взаємодії з навколишнім середовищем, і, отже, змінюватися. Зміна клімату є додатковою потенційною загрозою, оскільки вона посилює очікувані темпи розпаду та/або сприяє появі нових явищ деградації [3]. Це пояснюється тим, що кліматичні зміни можуть посилити фізичні, хімічні та біологічні механізми, що сприяють

деградації, впливаючи на структуру або склад уражених матеріалів. Зміна клімату також може вплинути на частоту та інтенсивність небезпечних подій, таких як посухи, повені та зсуви, з неминучим негативним впливом на культурну спадщину. Крім того, історичні пам'ятки знаходяться під загрозою через підвищення рівня моря, зміни інтенсивності штормових нагонів, з пов'язаним впливом на берегову ерозію, затоплення та потенційне затоплення, на додаток до змін внутрішньої річкової динаміки.

Для сталого управління нашою культурною спадщиною важливо знати, як майбутні зміни клімату вплинуть на зовнішній і внутрішній клімат споруд. Будучи невідновлюваним ресурсом, який має важливе значення для нашої ідентичності, існує потреба в розробці більш ефективних і дієвих стійких стратегій адаптації та пом'якшення, щоб зберегти такі культурні активи в довгостроковому майбутньому.

Література

1. Постанова Верховної Ради України «Про введення в дію Закону України. Про природно-заповідний фонд України» // Офіційний інтернет-портал правової інформації [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2457-12#Text> (дата звернення 01.11.2022)
2. Кассар, М. (2009). Стала спадщина: виклики та стратегії для двадцять першого століття. Бюлетень АРТ: Journal of Preservation Technology, 40 (1), 3 – 11. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/18790/1/1>
3. Bertolin, C., & Camuffo, D. (2014). Вплив кліматичних змін на рухому та нерухому культурну спадщину по всій Європі. Оцінка ризику шкоди, економічний вплив і стратегії пом'якшення для стійкого збереження культурної спадщини в період зміни клімату. [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://www.climateforculture.eu/index.php?inhalt=download&file=pages/user/downloads/project_results/D_0

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА УРБОСИСТЕМИ У СУЧАСНИХ РЕАЛІЯХ УКРАЇНИ

ЗАЛІЗНА Т. О., ЖУРАВСЬКА Н. Є.

Київський національний університет будівництва та архітектури

zaliznatata@gmail.com, nzhur@ua.fm

Природно-територіальний комплекс зі всією його ієрархічною структурою, який знаходиться під безпосереднім впливом міста та його складників є урбосистемою, яка має свої ознаки та особливості. Кліматичні умови та їх значення в урбосистемах України раніше здавались занадто далекими, адже розташовані далеко від льодовика. Але активні воєнні дії 24 лютого 2022 року кардинально змінили не тільки кліматичне становище України, а й становище всього світу. «Довкілля та клімат – запобіжник майбутнім війнам», розробки Глобального механізму запобігання майбутнім (реальним) військовим діям на основі кліматичних наслідків для всього населення ЗЕМЛІ, будь-якої країни шляхом запровадження економічного покарання через міжнародно визнані механізми стягнення від потенційного АГРЕСОРА значних фінансових і матеріальних активів від потенційного АГРЕСОРА», – спілка професіоналів довкілля ПАЕУ закликає від імені Національної мережі «НАБС» до реалізації СВІТОВОЇ ІНІЦІАТИВИ.

Військова діяльність на нашій території вже призвела, і надалі продовжує призводити до невідворотних змін в навколишньому середовищі, в тому числі клімату наших сіл, міст, країн та материків.

Вплив війни на урбосередовища нашої країни та наслідки військових дій стрімко змінюють ситуацію в негативну сторону і важко відстежити глобальні зміни та мати актуальні дані це дуже складна система, в якій неможливі точні цифри й розрахунки, особливо під час активних воєнних дій.

Надзвичайно важливі екологічні ситуації, які виникають внаслідок бойових дій – це порушення екосистем, руйнування екологічно небезпечних промислових об'єктів, погіршення санітарно-гігієнічних показників питної води, порушення діяльності природоохоронних територій, загроза радіоактивного забруднення. Внаслідок бойових дій утворюється багато шкідливих та небезпечних речовин, які важко утилізувати та зберігати, а найчастіше їх утилізацією та збереженням ніхто не займається, тому їх просто викидають, що призводить до жахливих наслідків для атмо-, гідро- та літо-сфери нашого середовища.

Атмосфера. Активне використання військової техніки – запуски ракет і винищувачів, бомбардування та обстріли, постійні вибухи та пожежі – все це продукує колосальні викиди CO_2 в атмосферу, які звідти вже не дістати ані переходом на веганство, ані відмовою від поліетиленових пакетиків, результат вибуху чи пожежі – це не просто $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Кількість атмосферних забрудників залежить від того, що саме вибухає і як довго горить [1].

Метою ракет і снарядів є не просто детонація, а знищення ворожої техніки чи об'єктів, поцілювання в екологічно небезпечні інфраструктурні об'єкти. За перший місяць війни було зафіксовано атаки українських тепло – та гідроелектростанцій, руйнування газопроводів, обстріли водоочисних споруд, хімічних заводів і складів, а враховуючи ситуацію до та особливо після 10 жовтня 2022 року наш стан значно погіршився. В містах унаслідок забруднення повітря, що постійно збільшується, за прогнозами науковців згодом почне зростати число хворих, страждаючих такими захворюваннями, як хронічний бронхіт, емфізема легенів, різні алергічні захворювання і рак легень.

Літосфера та гідросфера. Згідно одних з відомих законів термодинаміки, в природі все пов'язано і перебуває в постійному зв'язку, тож забруднення атмосфери – це водночас забруднення вод і ґрунтів. Але останні страждають особливим чином під час військових конфліктів. Будівництво військових баз і використання важкого транспорту пошкоджують ґрунти та знищують рослинний покрив. Кожна детонація снаряда чи ракети – це не лише випуск, хімічного коктейлю в середовище, а й цілковите знищення всіх тварин, рослин і мікроорганізмів у радіусі ураження. Понівечені території можуть не тільки не відновитися після завершення конфлікту, а й стати джерелом забруднення прилеглих територій.

До того ж залишені вибухові боєприпаси, окрім свинцю, урану та стибію, містять купу невимовних токсичних елементів, які швидко потрапляють в природній колообіг речовин. Тисячі танків і бронемашин забруднюють землю паливно-мастильними матеріалами, а спалені продовжують завдавати шкоду вже як металобрухт. Це – канцерогенне сміття, яке отруює важкими металами повітря, ґрунти та воду [1].

Україна і раніше посідала 125 місце у світі за якістю прісної води, і війна не робить ситуацію кращою. Отже можна дійти до висновку, що всі вище перераховані чинники призведуть щонайменше до таких наслідків зміни клімату в урбосистемах України:

– хвилі аномального тепла – періоди високої температури, яка тримається кілька днів поспіль, і вночі не опускається нижче певної позначки (ми вже відчули це влітку 2022 р.);

– підтоплення – через зливи піднімається рівень води у річках та озерах, стаються паводки (затоплення шахт на Донеччині) ;

– потужні стихійні явища, які не лише порушують звичний ритм життя міста (збої в постачанні води чи електроенергії, порушення роботи транспорту), псують чи руйнують майно, а й можуть бути небезпечними для життя мешканців;

– зростання кількості інфекційних захворювань та випадків алергії [2].

На сьогоднішній день зміна клімату в нашій країні є неминучою екологічною проблемою, яку вже певною мірою кожен відчув на собі. Але продовження війни призведе до ще гірших наслідків. Ми вже маємо повністю зруйновані міста, які стали абсолютно неприйнятними для життя людей, забруднені джерела з яких небезпечно пити воду та надзвичайно великий вміст шкідливих домішок в повітрі. В Україні створюють Національну мережу «НАБС» («Нова архітектура безпеки і справедливості») – New architecture of security and justice (NASJ). Ініціатором Національної мережі «НАБС» («Нова архітектура безпеки і справедливості»), як регіонального гаранту принципово нової архітектури безпеки та ліквідації регіональних конфліктів, пов'язаних з нерівністю та за принципами справедливості (кліматичної, соціальної, економічної, екологічної) стала асоціація професіоналів довкілля «ПАЕУ», з метою ефективної підготовки України до членства в ЄС, підвищення інституційної спроможності у сфері європейської інтеграції, створивши кроссекторальну потужну силу, котрий даватиме достовірну інформацію Європі, світу, громадам про реалістичність сталого розвитку, протидії загрозам зміни клімату і якість green recovery. Після закінчення війни нам ще довго доведеться виправляти її наслідки. Основним буде відбудова міст (урбосистем), тому ми вже повинні працювати над ефективним планом відновлення нашої квітучої незалежної України – «ідеальної» платформи для початку формування міжнародної коаліції збереження миру, клімату і довкілля заради життя [3, 4].

Література

1. Rubryka. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://rubryka.com/blog/impact-war-ecology/> (Дата звернення 21.10.2022).
2. Суспільна газета. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://kufer.media/misto/vyzhyvut-tilky-prystosovani-yak-zmina-klimatu-vplyvaye-na-mista-i-shho-nam-varto-zrobyty-vzhe-zaraz/> (Дата звернення 21.10.2022).
3. Журавська Н.Є. Основи екології: конспект лекцій. К.: КНУБА, 2022. 108 с.
4. Zhyravska N, Kulikov P. Environmental activity in the use of electromagnetic treatment of water at heat and power facilities «Building innovations – 2020». -

[Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://nupp.edu.ua/uploads/files/0/events/conf/2020/build-inov-2020/program.pdf>
(Дата звернення 2.01.2021).

ТЕНДЕНЦІЇ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

МУЗИКА Т. А., НЕДОСТРЕЛОВА Л. В.

Одеський державний екологічний університет

nedostrelova@ukr.net

Клімат має суттєвий вплив на природні, економічні і соціальні процеси. Саме тому проблема зміни клімату стала однією із глобальних, які постали перед людством у ХХІ ст. Як показали результати досліджень, з кінця ХІХ ст. до початку ХХІ ст. глобальна температура земної кулі збільшилася загалом на 0,6 °С. При цьому, якщо середня швидкість підвищення глобальної температури до 1970 р. становила 0,05 °С за 10 років, то в останні десятиріччя вона подвоїлася. Основною причиною глобального потепління науковці вважають підсилення природного парникового ефекту внаслідок збільшення антропогенних викидів парникових газів в атмосферу [1].

Зміни клімату призводять до розбалансування усталеної кліматичної системи, що може спричинити негативні наслідки. Зокрема, науковці відзначають можливий несприятливий вплив потепління на лісові екосистеми, а саме: погіршення стану природного відновлення або зникнення деяких деревних видів рослин, зокрема, деградація букових лісів; зростання природної пожежної небезпеки, кількості та площі лісових пожеж, виникнення спалахів масового розмноження лісових шкідників та хвороб; зростання площ лісових ділянок, пошкоджених буреломами та вітровалами; зміни циклів лісовідновлення деревних видів рослин та зниження їх стійкості до морозів; зміни в закономірностях сукцесійної динаміки лісів [2].

У період найближчого майбутнього прогнозовані зміни термічного режиму мають тенденції як до потепління, так і до похолодання, яке найвірогідніше у березні і не виключено у січні та лютому. У квітні та травні зміни температури складають 1,5-1,9 °С, тобто можливий діапазон змін від 0,8 °С до 3,8 °С. Починаючи з червня до кінця року прогнозується однозначне потепління, максимально у грудні [3].

Проекції змін температури повітря до середини ХХІ ст. вказують на однозначне потепління в усі місяці року. Холодна половина року, зокрема

зимові місяці стануть значно теплішими. Найменшими очікуються зміни навесні. Влітку та восени теплішати буде приблизно однаково з максимумом у серпні. При цьому в холодний період року буде більше теплішати на півночі та сході, у теплий – на півдні та знову сході країни. У річному ході температури повітря відбулися суттєві зміни: за рахунок значнішого потепління січня настання зимового мінімуму перемістилося на лютий вцілому температура лютого зрівнялась з січнем. Такі зміни свідчать про можливий зсув та зміни в тривалості сезонів, що може вплинути на різні аспекти біосферного балансу і їх необхідно враховувати в довготривалому плануванні аграрної та енергетичної галузей, туризму та інших секторів економіки.

Такий характер термічних змін може непрямо вказувати на те, що їх можливою причиною будуть зміни характеристик хмарності, яка в свою чергу може мінятися під впливом змін в атмосферній циркуляції. Наслідком же таких змін термічного режиму буде зменшення середніх добових амплітуд взимку (зменшення континентальності клімату) та їх збільшення влітку (відповідно збільшення континентальності) порівняно з сучасним кліматом [4].

У процесі дослідження кліматичних показників Житомирської області були проаналізовані дані метеостанцій щодо середньої температури по місяцях по містах Житомир, Новоград-Волинський, Коростень, Овруч, Олевськ за період 2004 – 2018 рр. За даними метеостанцій були розраховані значення середньої місячної та середньорічної температури повітря по Житомирській області за даний період, а також обчислені відхилення отриманих даних від кліматичної норми.

В останні роки відзначається позитивна аномалія температури повітря в усі місяці і на всіх досліджуваних метеостанціях. Аналіз отриманих результатів значень температури повітря на п'яти станціях Житомирської області показав, що на всіх станціях в досліджуваний період температура повітря змінювалася практично в однакових межах. Це позначається на тривалості та характері сезонів року: теплий період стає більш довгим, літо – жарким та посушливим, а зима, навпаки, – коротшою, та теплою.

Зміна клімату у бік потепління може мати як негативні, так і позитивні наслідки для України в цілому і для зони Полісся зокрема. Отже, необхідно здійснювати своєчасні попереджувальні заходи щодо адаптації до кліматичних змін, які б сприяли зниженню потенційного збитку від негативних наслідків зміни клімату та одержанню можливих додаткових вигід.

Факт глобального потепління вважається експериментально доведеним довготривалими інструментальними вимірами. Про це свідчать зростання глобальної температури повітря та океанів, зменшення площі льодовиків,

підвищення рівня Світового океану. Клімат значною мірою формується під впливом глобального клімату, внаслідок чого кліматичні зміни несуть певні екологічні й соціально-економічні ризики. Саме тому вивчення тенденцій зміни клімату з метою здійснення заходів, спрямованих на адаптацію до нових погодно-кліматичних умов, є надзвичайно актуальним.

Література

1. Кульбіда М.І., Барабаш М.Б., Єлістратова Л.О. Прогноз змін клімату України на початку XXI століття // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Сер.: Географія. 2011. № 23. С. 10-17.
2. Мартазинова В.Ф., Бахмутов В.Г., Чайка Д.Ю. Влияние глобального потепления на изменение крупномасштабной атмосферной циркуляции и формирование аномальных погодных условий в Украине // Доп. НАН України. 2006. № 2. С. 105-110.
3. Динаміка температури повітря в Україні за період інструментальних метеорологічних спостережень. / Осадчий В. І., Бабіченко В. М., Набиванець Ю. Б., Скринник О. Я. Київ: Ніка-Центр, 2013. 308 с.
4. Хохлов В. М., Уманська О. В., Дерябіна І. О. «Об'єктивна класифікація атмосферних процесів для східноєвропейського регіону» // Физическая география и геоморфология. Вип. 2 (90). С. 84-90. ISSN 0868-6939.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА УРБООКОСИСТЕМИ: ВРАЗЛИВІСТЬ, ПОМ'ЯКШЕННЯ, АДАПТАЦІЯ

СВЕРГУНЕНКО А. С.

Харківський національний університет

міського господарства імені О. М. Бекетова

sverhunenko@gmail.com

Глобальна зміна клімату – один з найгостріших екологічних викликів, які стоять перед людством у 21 сторіччі. Зміна клімату означає довгострокові зміни температур і погодних умов. Ці зрушення можуть бути природними, наприклад, через зміни в сонячному циклі. Але починаючи з 1800-х років, після промислової революції, людська діяльність була основним чинником зміни клімату, насамперед через спалювання викопного палива, зміни методів землекористування та пришвидшення урбанізації. Дані процеси призвели до вивільнення більше ніж 406 гігатон вуглецю разом з парниковими газами [4,5].

Міста є ключовим фактором зміни клімату, оскільки міське господарство є основним джерелом викидів парникових газів. Згідно з підрахунками, урбоекосистеми відповідають за 75 відсотків глобальних викидів CO₂ [3]. Попри це, у містах створюється цілий ряд вразливостей до зміни клімату – через екстремальні погодні явища, які є особливо руйнівним для складних урбоекосистем і тому, що велика частина міського населення світу проживає в низинних прибережних районах [2].

У 2008 році вперше більше половини населення світу стало проживало в міських центрах, і ця частка продовжує зростати [1]. Зараз у містах проживає 4,2 мільярда людей – це більшість населення світу. Наразі процеси урбанізації в поєднанні з небезпекою зміни клімату спричиняють зростання ризиків та разом з тим негативних впливів на людей (здоров'я, засобів до існування та активи), а також на місцеву та національну економіку та екосистеми [2]. У глобальному масштабі, найшвидше зростання таких ризиків та вразливостей спостерігається саме в тих містах і поселеннях, де адаптаційні можливості обмежені, особливо в незапланованих і неофіційних поселеннях у країнах із низьким і середнім рівнем доходу, а також у невеликих і середніх міських центрах [1].

Найбільшого негативного впливу зазнають люди, що проживають у країнах, що розвиваються. Це пояснюється соціальною нерівністю та маргінальністю, що утворилися через соціальний та економічний тиск, демографічну нерівність та помилки в сфері управління. Так, групи населення з низькими доходами в країнах з низькими та середніми ВВП часто непропорційно вразливі до кліматичних змін через погану якість та незахищеність житла, відсутності належної інфраструктури, медичної допомоги, служб екстреної допомоги та зменшення ризику стихійних лих [1, 2].

Ризики, що пов'язані зі зміною клімату (підвищення рівня моря та штормові хвилі, тепловий стрес, екстремальні опади, прибережні повені, зсуви, посуха, підвищена посушливість, дефіцит води та забруднення повітря) та вразливість людей до даних негативних впливів в майбутньому тільки зростатимуть через швидкий темп урбанізації та агломерації міст у прибережних територіях планети [2].

Тому, майбутнє земних екосистем все більше залежить від моделей зростання міст та їх адаптаційної спроможності та стійкості соціальних, економічних та екологічних систем до зміни клімату.

Багато викликів і можливостей для адаптації в містах пов'язані до центральними рисами міського життя – концентрації людей, будівель, економічної діяльності, соціальні та культурні інститути [1]. Тому, кліматична

діяльність буде найефективнішою, якщо вона буде комплексною та спільною. Це вимагає включення інформації про ризики зміни клімату в рішення, розбудови потенціалу громад та установ, використання як природних, так і традиційних інженерних підходів, співпрацювати з різноманітними місцевими плановими та громадськими організаціями та обмінюватися найкращим практиками з іншими населеними пунктами [1].

Урбоекосистеми є інтегрованими, тому міжгалузеві дії з адаптації є найкращим способом створення стійкості міст до ризиків, що виникають зі змінами клімату [1].

Кліматичні дії не слід розглядати як додаткову або побічну дію до інших видів діяльності. Навпаки, кліматичні заходи повинні бути включені в існуючі процеси, включно з тими, які сприяють досягненню Цілей сталого розвитку ООН і прийнятого Нового порядку денного для міст, прийнятий на Конференції Організації Об'єднаних Націй з питань житлового господарства та сталого розвитку міст. Цей інтегрований підхід до адаптації в населених пунктах має бути підтриманий різними іншими діями, включно з потенційними супутніми перевагами зі скороченням викидів вуглецю, охороною здоров'я населення та цілями збереження екосистем [1,4].

Література

1. IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., DOI:10.1017/9781009325844.
2. OECD, 2014: Cities and Climate Change. *Policy perspectives*. National governments enabling local action.
3. Serpil Ondera, Sukru Dursunb. Global Climate Changes and Effects on Urban Climate of Urban Green Spaces. *The International Journal of Thermal & Environmental Engineering (IJTEE)*. 2010. Vol 3, № (1).
4. United Nations Convention to Combat Desertification, 2022. The Global Land Outlook, second edition. UNCCD, Bonn.
5. What Is Climate Change? United Nations: web site. URL: <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change> (дата звернення: 29.10.2022).

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА МІСТ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ

USE OF PLANTS IN THE COMBATING PHYSICAL POLLUTION OF URBANIZED TERRITORIES

GLIBOVYTSKA N. I.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

nataly.glibovytska@gmail.com

Plants are well-known primary absorbers of anthropogenic pollutants, producers of oxygen and organic substances on the planet, biological indicators of environmental quality and phytomeliorants. Plants are used in many phytoremediation technologies for cleaning water, air, and soil from heavy metals, oil products, and other chemical pollutants. However, today, physical pollution of the environment is no less relevant and requires careful research and appropriate environmental protection methods. Physical pollution includes electromagnetic, noise and vibration pollution caused by the activities of enterprises in the electric power industry. The well-known methods of protection against negative physical radiation include: reducing the level of noise and vibration at the sources of their formation; isolation of noise and vibration sources by means of sound and vibration isolation and absorption; architectural and planning solutions that provide for the rational placement of technical equipment; using personal protective equipment against vibration pollution.

Electromagnetic radiation causes heating of plant organs tissues, which leads to evaporation of water, impaired functioning of enzymes, appearance of necrotic damage to assimilation organs and premature aging of the body in the whole.

Plants sensitively react to the impact of noise fluctuations in the environment with various physiological changes in metabolism. It is known that plant roots find a source of water in the soil by responding to vibrations caused by the movement of water in the soil. Acoustic gradients allow roots to detect a water source at a distance, while moisture gradients help them reach their target more precisely. Noise signals have an impact on the ability of roots to sense and respond correctly to the surrounding soundscape. Vibration pollution affects the physiological qualities of plant seeds, reducing their germination. It is known that sounds of different frequencies have different effects on plant growth. Optimal plant growth is observed when plants are exposed to pure tones, in which the wavelength coincides with the

average size of the leaf [2]. The peculiarity and advantage of using plants as noise absorbers and blockers is that they best absorb sounds at high frequencies, which are the most harmful and irritating to humans [1].

Absorption of sound vibrations by plants occurs by converting sound energy into kinetic and thermal energy due to the vibration of leaves. The vibration of plant leaves attenuates low-frequency noise, the amplitude of self-vibration of plant leaves is 1 μm in the absence of noise. The amplitude of vibration of plant leaves increases in the range of 4-12 microns under the influence of sound vibrations. A vibration of the same intensity causes different vibrations in the leaves of different plants. The main factors affecting the increase in the amplitude of plant leaves vibrations are the mass, area and thickness of the plant leaf. The amplitude of leaf vibrations increases in direct proportion to the increase in leaf area and mass, and is inversely proportional to the increase in leaf thickness. The mass and area of a leaf are the two most important factors affecting the amount of vibration of plant leaves. The length and thickness of petioles affects the vibration increase of plant leaves. The influence of leaf mass and area on the amplitude of leaf vibrations is greater than leaf thickness. Therefore, in order to achieve a better effect of reducing the noise of urban areas, when selecting plant species in the landscape, species with a significant mass, a large area and a small thickness of leaves should be guided [3]. *Polulus* L., *Tilia* L., and *Acer* L. species, which are widely used in urban landscaping, belong to the most promising plant-absorbers of physical pollution.

References

1. Gagliano M., Grimonprez M., Depczynski M., Renton M. Tuned in: plant roots use sound to locate water // *Oecologia*, 2017. – T. 184. – №1. – С. 151-160. DOI: 10.1007/s00442-017-3862-z
2. Freitas P. G. N., Magro F. O., Claudio M. de T. R., Tavares A. E. B., Cardoso A. I. I., Germino G. H. Vibration of "Malagueta" pepper plants for the production of fruits and seeds in greenhouse // <https://www.cabdirect.org/cabdirect/search/?q=do%3a%22Agro%40mbiente+On-line%22Agro@mbiente> On-line, 2015. – Vol. 9. – №.1. – P. 57-64. ref. 30
3. Collins M., Foreman J. The effect of sound on the growth of plants // *Canadian Acoustics*, 2001. – V.29. – № 2. – P. 3-8. <https://jcaa.caa-aca.ca/index.php/jcaa/article/view/1358><https://jcaa.caa-aca.ca/index.php/jcaa/article/view/135>

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У МАЙБУТНЬОМУ ВІДНОВЛЕННІ УКРАЇНИ

МИЦКО І. І., ПИЛИПІВ Н. І.

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Mytskoiryna7@gmail.com

Безсумнівно прогресивним процесом сьогодення можна назвати – енергозбереження. Саме воно визначає технологічне забезпечення подальшого розвитку економіки країни. Завдяки енергозбереженню спостерігається значна економія витрат та оптимізація діяльності підприємств, бізнесу, комерційних осередків, тощо. Більше того, енергозберігаючі технології та альтернативні джерела енергії є необхідністю в сучасних рамках цін, екологічних умов, загальносуспільних вимог та, безумовно, війни Росії проти України.

Завдяки можливостям природних ресурсів: енергії вітру, сонця, води та біопаливу – людство здатне не лише максимально ефективно використовувати наявні джерела, а й працювати над створенням та впровадженням різноманітних екологічно-інноваційних, енергозберігаючих технологій.

Однією із таких в світі, поки на пілотній стадії, є впровадження водневої енергетики. Відомо, що водень є найпоширенішим елементом земної поверхні та поза її межами. Відтак, водень – надзвичайно енергоємний ресурс. Він горить при такій же температурі, як і природний газ. Водночас, при згорянні речовини на одиницю маси виділяється майже в 3,5 раз більше тепла, ніж коли згоряють вуглеводні нафти чи вугілля. Водневе паливо – набагато більш ефективне, ніж дизельне, або авіаційне пальне [2]. Більше того, водень як ресурс містить високу екологічну цінність, оскільки продуктом його згорання є вода.

Питання щодо застосування водню, починаючи з 2019 року, знайшло відображення у «Європейського зеленого курсу» [1]. Немає сумнівів, що альтернативний водень зменшить залежність економік від видобутку, купівлі, обмеженості палива та від викидів «вуглеводної» енергетики, але наскільки даний ресурс є справді конкурентоспроможним та реально чинним станом на сьогодні?

Першою трудностю, з якою стикаються всі світові експерти в галузі енергетики є відсутність водню в чистому вигляді. Відповідно, його видобуток знову повертає наукову спільноту до використання традиційних технологій, які економічно та екологічно недостатньо ефективні.

Оскільки кількість зеленого водню в обсягах поки не задовольняє потреби, то другою проблемою є необхідність використання синього водню, побічним ефектом якого є той самий шкідливий вуглекислий газ.

Наступною трудностю є зберігання водню у відповідних баках, цистернах чи інших ємностях, адже постає необхідність контролю за густиною, об'ємом, тиском, ізоляцією, мінімальною можливістю скипання, тощо.

З точки зору фінансів поки ідея про виробництво та енергетичне використання водню є досить вартісною, а для деяких економік країн навіть збитковою.

Глобальною проблемою для світу щодо вироблення великого обсягу водню є затребуваність об'ємної кількості очищеної води, а у зв'язку з глобальним потеплінням помітним явищем стає вагоме виснаження водних ресурсів, що в свою чергу провокує дефіцит.

Відтак, варто також відзначити, що при численних експериментах та випробуваннях водень залишається вибухонебезпечним ресурсом, що є серйозним недоліком у призначеному використанні.

Крім того, на даний час мають місце перешкоди щодо розвитку та реалізації даної енергозберігаючої технології, а саме:

- обмеженість фінансових можливостей *державного бюджету*;
- невідповідність нормативної бази європейським стандартам;
- брак засобів зберігання виготовленого водню;
- малозабезпеченість прісною водою;
- відсутність стратегічного плану щодо ведення водневої енергетики і таке інше.

Позитивним моментом те, що Європейський Союз – у контексті розвитку водневої енергетики – покладає вагомий сподівання на Україну. Більше за те, Єврокомісія визначила нашу державу як пріоритетного партнера в «Ініціативі зеленого водню для європейського зеленого курсу 2x40 ГВт». ЄС розраховує, що в Україні може бути створено 10 ГВт потужностей з виробництва екологічно-чистого водню. Планується, що 75% палива Україна експортуватиме до Європейського Союзу, решту ж використовуватиме для власних потреб [2].

Вважаємо, що воднева енергетика сприяла б вирішенню проблем у відновленні економіки України, особливо, на фоні війни Росії проти України.

Отже, для вирішення такої проблеми щодо успішного застосування водню як альтернативного елементу енергії, а водневої енергетики як нової, енергозберігаючої та еко-інноваційної технології необхідно приділяти значно більшу увагу, особливо в умовах застосування сучасних інформаційних систем.

Література

1. Європейський зелений курс. [Електронний ресурс]. Режим доступу <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>
2. Тітамир О. Воднева енергетика в Україні: лише на рівні розмов, а чи реально? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/amp/rubric-economy/3315760-vodneva-energetika-v-ukraini-lise-na-rivni-rozmov-a-ci-realno.html>

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА СИСТЕМ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ НАСОСНОГО ОБЛАДНАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

ШЕВЧЕНКО О. С.

Сумський державний університет
o.shevchenko@ecolog.sumdu.edu.ua

З розвитком цивілізації безперервно зростають потреби у перекачуванні та переробці все більших мас рідких та газоподібних продуктів. На ці процеси, що здійснюються насосами і компресорами, витрачається значна частка енергії, що виробляється у світі. У свою чергу, процеси перекачування супроводжуються неминучими втратами продуктів, що перекачуються, які складають основне джерело забруднення навколишнього середовища.

Протиріччя між безперервно зростаючими потребами в електроенергії та необхідністю зберегти нормальні умови життя на Землі, що загострилися через енергетичну кризу в першій половині 70-х років, змусили уряди провідних країн світу вести скоординовану міждержавну політику в галузі енергетики та охорони навколишнього середовища [1].

Кількість експлуатованих у світі насосів вимірюється сотнями тисяч, вони перекачують мільйони тон рідин. Їхня робота супроводжується протіканнями, що забруднюють навколишнє середовище.

Техногенне навантаження на навколишнє середовище (НС) в Україні в кілька разів перевищує показники в розвинутих країнах світу.

Особливої актуальності проблеми герметизації обладнання небезпечних виробництв (НВ) набувають у зв'язку з невідкладними завданнями захисту навколишнього середовища: за деякими даними, близько 60% викидів в атмосферу становлять неконтрольовані протікання через ущільнення. Навіть для агресивних рідин нормальними вважаються протікання через сальникові

ущільнення на рівні до 2,0 л/годину. На рік це становить 16 т середовища, що перекачується, тільки через одне ущільнення. Ці тони потрібно збирати та знешкоджувати, а це великі додаткові витрати.

Завдання забезпечення екологічної безпеки НВ залежить не тільки від правильної оцінки техногенної небезпеки, але і теоретичного узагальнення характерних небезпек технологічних процесів, поглибленого їх аналізу, науково обґрунтованого виділення найбільш небезпечних об'єктів [2].

Сумарне техногенне навантаження підприємств НВ поєднує дві взаємозалежні групи впливів: забруднення навколишнього середовища і порушення, в першу чергу, працездатності технічних систем.

Ущільнення насосів є найважливішими вузлами, що забезпечують надійність, економічність та безпеку технологічного обладнання НВ. Їхні аварійні відмови найчастіше є причинами великих техногенних катастроф. (аварії на нафто- та газоперекачувальних станціях, на хімічних та нафтопереробних виробництвах, у ракетно-космічній техніці, на атомних електростанціях тощо). Достатньо згадати найбільшу в історії трубопровідного транспорту аварію на продуктопроводі поблизу Уфи у 1989 р.: внаслідок вибуху через витік нафтопродуктів загинуло 650 людей і знищено сотні гектарів лісу [1]. Вимушені простої технологічних ліній та систем через відмови ущільнень завдають величезних економічних збитків, а ремонт ущільнень потребує великих витрат ручної праці та дорогих матеріалів.

Таким чином, надійність та герметичність обладнання НВ – вирішальні фактори їхньої екологічної безпеки, ресурсо– та енергозбереження.

Екологічні умови забезпечення техногенної безпеки полягають, щонайперше, в безпечній та безаварійній роботі машин, механізмів і технологічного обладнання. Це узгоджується з основним принципом екологічної безпеки – уникнення загроз екологічної небезпеки до її зародження, що можна прогнозувати через оцінку екологічних ризиків [2].

Особливість НВ полягає у високій концентрації насосних агрегатів з одиничними потужностями від десятків кВт до одиниць МВт, що є основною причиною виникнення виробничих несправностей і аварійних ситуацій. В умовах зростання техногенного тиску на довкілля виникає необхідність дослідження впливу безвідмовності, працездатності та надійності насосного обладнання НВ на екологічну безпеку системно, враховуючи всі взаємозв'язки між причинами виникнення аварій, їх залежність від кліматично-техногенних чинників впливу на НС та екологічних наслідків.

Потреби в відцентрових машинах з високими параметрами, такими як тиск ущільнюваного середовища і швидкість обертання ротора, постійно зростають,

відповідно зростають проблеми, пов'язані із забезпеченням ефективної герметизації. Крім власне герметизації ущільнювальні системи роблять все більший вплив на загальну експлуатаційну безпеку обладнання, особливо вібраційну. Тому технічний рівень роторних машин багато в чому визначається глибиною і якістю рішення задач динаміки. Специфіка відцентрових машин полягає в тому, що для надійного прогнозування їх вібраційного стану потрібно враховувати гідродинамічні процеси в ущільнюючих каналах складної форми і коливання роторів з розподіленими параметрами, що схильні до впливів власної неврівноваженості. Це досить складне завдання, проте його рішення дає широкі можливості вдосконалення конструкцій відцентрових машин за рахунок використання ущільнень в якості динамічних опор [4].

Все вищесказане яскраво показує важливість аналізу роботи ущільнюючих систем насосного обладнання НВ, що перекачує технологічні рідини. За результатами проведеного аналізу визначені та розраховані граничні характеристики ущільнюючих систем, розроблені їхні математичні моделі [4]. Це дозволяє попереджувати критичні режими у роботі ущільнень з метою недопущення аварійних ситуацій, а також мінімізації техногенного впливу витоків продуктів перекачування у навколишнє середовище.

Література

1. Марцинковский В. А., Марцинковський В. А., Martsynkovskiy V. A. Гермомеханика, её роль в обеспечении экономичности и экологичности насосного и компрессорного оборудования. 2005.
2. Марцинковський В. А., Тарельник В. Б., Аношевський Б. et al. Екологічна безпека експлуатації компресорного і насосного обладнання: монографія. Суми : Сумський державний університет, 2018. 282 р.
3. Шевченко С. С. Моделирование уплотнительных систем роторов центробежных машин. Сумы: Университетская книга, 2020. 544 р.
4. Shevchenko S. S., Shevchenko O. S. Improvement of Reliability and Ecological Safety of NPP Reactor Coolant Pump Seals. Nuclear and Radiation Safety. Issue 4(88). P. 47–55. DOI:10.32918/nrs.2020.4(88).06.

РОСЛИНИ РОДУ CANNABIS ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

МУСІЄНКО А. В., МАСЮК О. М.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

aurika.musienko@icloud.com, almas63636@gmail.com

Проблема світової енергетики – це не тільки попит на енергоносії, що швидко зростає, їх вичерпність, це й економічна складова, що виражається у швидко зростаючому попиті на допоміжні паливні ресурси (ДПР) та альтернативні методи видобутку енергії. Сам інтерес до пошуку ДПР зростає через збільшення вартості традиційних енергоносіїв, що стало наслідком зростання попиту, а також скорочення пропозиції через виснаження родовищ, і пов'язано з політичною та економічною ситуацією у світі. У самій же Європі курс споживання екологічної чистої енергії значно зріс за останні десятиліття, що виражається в розвитку сонячних електростанцій і полях вітрових генераторів. Споживання енергії йде хвилеподібно, відповідно до ритму життя країни, але зберігати енергію в таких масштабах все ще немає можливості.

Також, відсутність значних газових і вугільних родовищ у центральній Європі, політичні та економічні проблеми світу, дають можливість країнам виробникам та експортерам цих видів палива просувати свої інтереси.

На прикладі російської федерації ми бачимо, що країна-агресор не тільки розв'язала війну проти України в центрі Європи, але й влаштовує енергетичний терор в країнах центральної Європи, щоб натискати на них таким чином, просуваючи свої геополітичні цілі.

Так ми стали свідками, що енергія стає політичним важелем тиску від країн, у яких є природні ресурси, до країн, у яких даних ресурсів значно менше.

Щоб уникнути залежності від таких країни здириків, Європа намагається компенсувати нестачу корисних копалин використанням атомних станцій та інших енергоносіїв. Але на ринку ядерного палива ситуація складається не найкращим чином, оскільки глобальні постачальники ядерного палива це США, Японія, Німеччина та росія. Ситуація на енергетичному ринку України кардинально змінилася після початку повномасштабного вторгнення росії. Оскільки в нашій країні діють 4 атомні електростанції (АЕС) з 15 енергоблоками, паливо до яких закуповувалося переважно у росії, шахти з видобутку вугілля та інших корисних копалин переважно перебувають в окупованій частині країни або поблизу зони бойових дій, через це все частіше країна-агресор використовує наші енергетичні об'єкти, як цілі для завдання ракетних ударів переслідуючи свою ціль порушити стабільність нашої країни

на енергетичному рівні, та щоб Україна більше не здійснювала продаж енергії та енергоносіїв до країн Європи.

Як паливно-енергетичний потенціал пропонуємо розглянути технічну коноплю, рослину роду *Cannabis* під різними кутами з точки зору максимальної повноти її використання, а саме, як альтернативну енергетичну компоненту.

Якщо брати вже нам відомі джерела енергетики: вугілля, нафта, ядерне паливо, природний газ, то можна сказати, що вони є не відтворювальними джерелами відмінно від коноплі. Цю рослину можна вирощувати щорічно і вона не буде виснажувати ні ґрунт, надра, атмосферу, а навпаки – збагачувати його корисними поживними речовинами, поглинати більше вуглекислого газу ніж дерева.

Конопля як мінімум на 30% складається з олії, тому вона ідеально підходить для виробництва біодизеля.

За своєю теплотворністю – брикети та полети з конопель займають проміжне місце між кам'яним вугіллям та деревиною. Конопляне стебло має високу теплотворну здатність, яка дещо поступається кам'яному вугіллю, але перевищує аналогічні показники для м'яких порід дерев та торфу. На відміну від традиційних видів палива - швидко відновлювальна сировина: з 1 га вона дає значно більше продуктивності, ніж лісні породи за один рік. Так річний приріст сосни становить 2,3 м³ з 1га в той час, як у конопель при середній урожайності 50 ц/га соломи – 5-6 м³, а при великих урожаях – у двічі більше [1].

Також, після спалювання коноплі залишається попіл, який є цінним добривом: СаО – 24 %, Р₂О₅ – 4,85 %, К₂О - 6,3 %.

Застосування стебел конопель для енергетичної цілі є перспективним напрямом у використанні, оскільки є можливість використовувати не тільки цілу рослину, а і її частину. Також, можемо використовувати солону коноплі, для цього вже є спеціальні генератори, котрі дозволяють спалювати одразу два рулони сировини, а це крок до безвідходного виробництва та раціонального використання рослинних та земельних ресурсів.

Такий вид палива буде найбезпечнішим із всіх, тому що, рослина майже не містить сірки або інших забруднювальних речовин, які містяться у нафті та забруднюють нашу атмосферу при спалюванні. Як згадувалось раніше, конопля поглинає більшу кількість вуглекислого газу, а цей газ утворюється при спалюванні палива, тож вирощування для промислу цієї рослини може врятувати нас від глобального потепління очищаючи атмосферу. Виходячи з цього можна сказати, що конопляна сировина має свої переваги, оскільки основа – органічні речовини, які мінімально забруднюють.

Необхідно зазначити, що можна говорити про так звану трійцю енергетичних проблем: дефіцит основних джерел енергії, викликаний їх вичерпністю та нерівномірним розподілом по планеті, погіршення екологічних обставин, постійні конфлікти за обмежені ресурси. Вирішення перелічених вище питань можливе шляхом використання різних альтернативних джерел енергії, що скоротить забруднення навколишнього середовища і розв'язування питання, пов'язаного з «енергетичною кризою».

Література

1. Лінник М.К., Примаков О.А., Макаєв В.І. Технологічні аспекти розвитку коноплярства в Україні // Науково-теоретичний журнал національної академії аграрних наук України. 2014. С. 38 – 42.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА І ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ УРБАНІЗОВАНОГО ДОВКІЛЛЯ

RESEARCH OF THE CONTENT OF ONE OF THE MAIN INDICATORS OF ENVIRONMENTAL SAFETY IN A SURFACE WATER BODY

R. PONOMARENKO

National University of Civil Defence of Ukraine

S. KOVALENKO, E. DARMOFAL

Kharkiv State Academy of Physical Culture

kovalenkos@nuczu.edu.ua

Despite the huge role of surface water bodies, in many processes occurring in the environment, the current state is assessed as «critical». In connection with the constant influence of the industry of Ukraine on the components of the natural environment, in particular, surface water bodies, the analysis of changes in their ecological state in accordance with Article 13 of the Water Code of Ukraine is carried out according to the basin principle (*Ponomarenko. 2020; Shuvar, 2022*). The main causes of pollution of surface water bodies: entry of pollutants into water bodies together with surface runoff and agricultural land; discharge of untreated or insufficiently treated industrial and municipal wastewater directly into water bodies.

One of the most ecologically stressed areas of Ukraine is the Samara River basin. Man-made load has led to its significant pollution. A significant number of coal mines of coal-mining enterprises, which are also located in the Dnipropetrovsk region, make a significant contribution to the pollution of the surrounding natural environment, in particular, surface water bodies (*Kulikova, 2019*). Most of the basin's water bodies are unsuitable for drinking water supply, fisheries, public recreation, and agricultural use. According to the data of the regional report on the state of the environment in the Dnipropetrovsk region in 2020, the polluting enterprises of the Samara are Limited Liability Company "Dnipropetrovsk Research Plant «Energoavtomatika» (production of batteries and accumulators), Utility Enterprise «Ternivsk Housing and Utility Enterprise», Utility Enterprise «Pavlogradsk Production Department of Water Supply and Sewage Management» of the Pavlograd City Council, Utility Enterprise Novomoskovsk Vodokanal. In total, the specified enterprises dumped 21,421.9 thousand m³ of wastewater into the Samara, of which 18,475.2 thousand m³ are not cleaned enough. 22.1 million m³, which is 55% of the total discharge of polluted return waters of the Samara River basin, is carried out by

coal industry enterprises: State Open Joint Stock Company Pavlogradsk Mining Department is the largest coal mining enterprise of Ukraine, one of the 10 mines located in the Dnipropetrovsk region.

The analysis of changes in the ecological state of the Samara River was carried out based on the data of the State Water Resources Agency from 3 observation posts in 2020: 1) Nikolske, Oleksandriv district, border of Donetsk and Kharkiv regions; 2) Verbky, Pavlograd district 3) Pidgorodnoe, Dnipropetrovsk district, Dnipropetrovsk region.

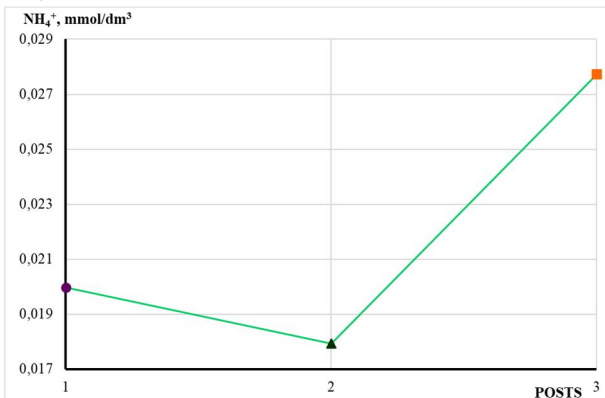


Figure 1 – The total content of ammonium ions mmol/dm³, according to water intake points of the Samara

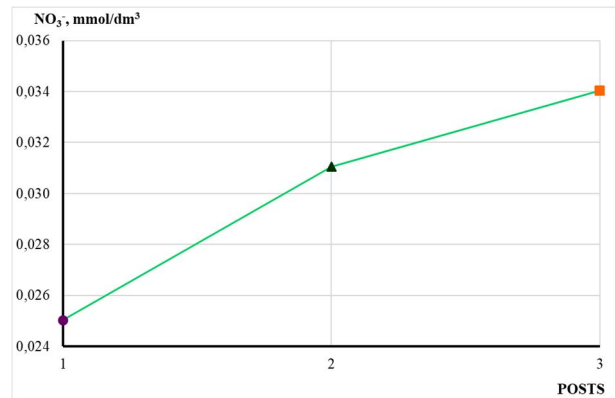


Figure 2 – Nitrate content mg/dm³, according to observation posts of the Samara

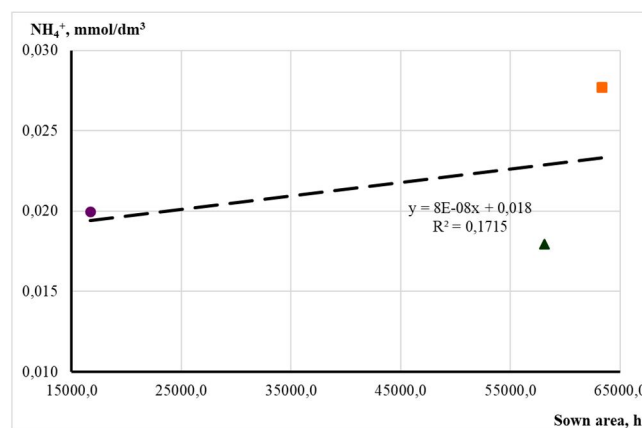
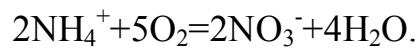


Figure 3 – Dependence of the content of ammonium ions on the cultivated areas where the observation posts are located

Figure 1 shows a decrease in the content of ammonium ions from post 1 to post 2, and from post 2 to post 3, on the contrary, an increase. According to Figure 3, the content of NH_4^+ increases with the increase of cultivated areas (the data are given according to the information of the main statistics office of Donetsk and Dnipropetrovsk regions). According to the data of the regional report on the state of the natural environment in the Dnipropetrovsk region, crop production is quite

developed, namely wheat, sunflower, and corn are grown. That is, it can be assumed that the ammonium content in the Samara increases as a result of the use of a significant amount of mineral fertilizers. Regarding the decrease in its content, it can be assumed that one of the reasons for this phenomenon may be the oxidation of ammonium ions by oxygen, which leads to the formation of nitrates, which is confirmed by Figure 2.



It is also known that mine waters may contain ions of heavy metals, for example, copper, aluminum, etc. They form complex ions with ammonium, which during sample analysis do not reflect the presence of free ammonium in the surface water body. This may also be the reason for the decrease in ammonium ion content at post 2 in Figure 1.

However, for a more detailed analysis of the ecological state of the surface water body, it is rational to install additional stations for sampling.

References

1. Ponomarenko R.V., Slepuzhnikov Ye.D., Pliatsuk L.D., Tretiakov O.V. (2020). Prohnozuvannya Tekhnohennoho Vplyvu na Yakisnyi Stan Vodnoi Ekosystemy Baseinu Dnipra. *Suchasni Problemy Profesiinoi ta Tsyvilnoi Bezpeky: zbirnyk tez dopovidei I Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii (Dnipro, 2020)*, 121-123.
2. Shuvar, I.A., Hnativ, P.S., Lopotych, N.Ya., & Kachmar, N.V. (2022). Influence of agricultural land use on the econsystems of the Dnister basin. *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(1), 68–72. <https://doi.org/10.36930/40320110>.
3. Kulikova D.V. (2019). Otsinka Yakisnoho Stanu Vodnykh Ob'iektiv, Shcho Perebuvaiut Pid Vplyvom Skydu Shakhtnykh Vod. *Ecological Sciences*, 1 (24), 112-116. <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-1-24-1-19>.

WASTE BATTERIES GENERATION IN CHINA

SUN XIAODONG, VITALII ISHCENKO

Vinnytsia National Technical University

ischenko.v.a@vntu.edu.ua

Similarly to many other countries, China generates large amount of waste batteries. These are hazardous waste that have to be managed in specific manner [1].

Total waste batteries generation in China is estimated over 1 million tons per year [2], but this amount does not include lead-acid car batteries. Lead-acid battery refers to the electrode made of lead and its oxide, the electrolyte is a sulfuric acid solution of a battery. In 2021, China scrapped more than 6 million tons of lead batteries [2]. In the past, production mainly concentrated in Western Europe, the United States, Japan and other regions. Due to fierce competition and environmental protection, lead-acid battery factories in Europe and America reinforce trend of recent years – worldwide industrial relocation and the phenomenon of enterprise integration, further improve the production concentration. Therefore, China, Brazil, Mexico and other countries and regions at present are major batteries producers. In addition to problems such as pollution and short cycle life, lead-acid batteries have obvious advantages in other aspects, especially in terms of price. It is expected that lead-acid batteries will still occupy a large market share in the next 3-5 years, especially in developing countries.

Nickel-cadmium batteries have the advantage of being strong and cheap. Although the nickel cadmium battery is the cheapest batteries, they have the disadvantage of small capacity, life is short, memory effect, and the danger to the environment due to cadmium pollution. China has become the main production base of nickel cadmium batteries in the world. However, due to the increasing attention of environmental protection in China, the country has placed great restrictions on the production of nickel-cadmium batteries, and the export tax rebate has been cancelled. Due to toxicity of cadmium, nickel-cadmium batteries were partially replaced by nickel-metal hydride batteries, but nickel-cadmium batteries are still preferred for portable power tools.

The number of nickel-metal hydride batteries in China is about 1 billion pcs. These discarded nickel-metal hydride batteries contain 7,500 tons of nickel, 1,000 tons of cobalt and about 2,500 tons of light rare earth elements, which enter the environment and contribute to environmental pollution to some extent.

Recently, lithium-ion batteries have become the most popular. In 2021, China's theoretical waste lithium ion battery recovery volume is up to 591,000 tons, including the theoretical recovery volume of waste power battery is 294,000 tons, the theoretical recovery volume of 3C and small power waste lithium ion battery is 242,000 tons, and the theoretical recovery volume of other related waste is 55,000 tons [3].

Currently, lithium-ion batteries are the most eye-catching in the battery industry. The most widely used lithium cobalt acid battery and lithium manganese acid battery, but the industry pattern will change in the future, the lithium cobalt acid battery used

in mobile phones, computers and digital products will gradually be replaced by binary/ternary polymer lithium battery.

Waste batteries generation in China is much higher comparing to many other countries. This can result in large environmental pollution. Therefore, waste batteries management has to be improved.

References

1. Ishchenko V. Assessment of spent batteries streams in Ukraine. Екологічна безпека та природокористування, № 2 (38), 2021. – С. 55-63.
2. Song, X., Hu, S., Chen, D., & Zhu, B. (2017). Estimation of waste battery generation and analysis of the waste battery recycling system in China. *Journal of Industrial Ecology*, 21(1), 57-69.
3. Sun, S., Jin, C., He, W., Li, G., Zhu, H., & Huang, J. (2021). Management status of waste lithium-ion batteries in China and a complete closed-circuit recycling process. *Science of The Total Environment*, 776, 145913.

APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF COMPLEX ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY FROM THE INFLUENCE OF RECIPROCATION ICE WITH HIGH LEVEL OF WEAR

KONDRATENKO O. M., BABAKIN V. M., KRASNOV V. A.

National University of Civil Defence of Ukraine of SES of Ukraine, Kharkiv

kondratenkoom2016@gmail.com, vadon7373@gmail.com, kraslav@icloud.com

SEMYKIN V. M.

A.M. Pidgorny Institute for Mechanical Engineering Problems of NAS of Ukraine, Kharkiv

semikin_vm@ukr.net

It is a known fact that power plants (PP) equipped with a reciprocating internal combustion engine (RICE), including units of fire and rescue vehicles (FRV), are on operative duty in the departments of the State Emergency Service of Ukraine (SES of Ukraine), is a powerful source of environmental hazards.

The classification of such factors and the hierarchical classifier based on it, contains both chemical factors (emissions of gaseous substances, spills of technical liquid and solid waste) and physical factors (harmful factors – energy pollution of environmental components by thermal energy, noise and vibration, electromagnetic fields).

In the monograph [1] the methodological bases of development of environmental protection technology (EPT) from negative technogenic influence of the specified PP with a considerable degree of moral and physical wear at their exploitation are stated.

The operation of the EPT itself is based on the relevant environmental safety management system (ESMS), which is the material basis of the first, and it, in turn, is the methodological basis for ensuring the legislative established level of ecological safety (ES) indicators of this process [2].

This EPT consists of actuators, one of which must be a particulate matter filter (DPF) [3].

It was performed the analysis of designs and methods of operation of DPF, among which should be especially noted filters with liquid working fluid.

Such filters are the most promising, as they can complexly reduce the value of ecological hazards – emissions from the RICE exhaust gases (EG) flow of the particulate matter (PM), emissions of unburned hydrocarbons, emissions of nitrogen oxides, and in addition – to absorb the noise of the exhaust gases, to extinguish the sparks in the gases, to reduce the high temperature of the gases.

Evaluation of the effectiveness of such an ESMS and appropriate EPT can be assessed by the relevant criteria-based mathematical apparatus, in which individual components characterize the effectiveness of the DPF as an executive body.

Another way to increase the ecological efficiency of the exploitation process of the PP is to convert its RICE to the consumption of renewable energy, namely motor fuel of biological origin, which also imposes some restrictions on the design and operation of the DPF.

Thus, the analysis of scientific and technical, reference, patent and regulatory literature shows that research aimed at improving the EPT from the negative technogenic impact of PP with RICE with a significant degree of moral and physical wear during their operation the development of EG flow purification devices, which reduce several factors at once, are relevant, have signs of scientific novelty and significant practical value.

References

1. Kondratenko O.M, Koloskov V.Yu., Derkach Yu.F., Kovalenko S.A. (2020) Physical and mathematical modeling of processes in particulate matter filters in the practice of criteria-based assessment of the level of ecological safety: monograph, Kharkiv, Publ. Styl-Izdat, 522 p.

2. Передумови побудови комплексної технології захисту атмосферного повітря при роботі поршневих двигунів внутрішнього згоряння / О.М. Кондратенко, В. М. Бабакин, В.А. Краснов, В. М. Семикін // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: зб. наук. статей XVIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 15–16 вересня 2022 р.) / – Х.: УКРНДІЕП, 2022. – С. 191–198.

3. Accounting the emissions of engine fuel vapors in the criteria-based assessment of the ecological safety level of power plants with reciprocating ICE exploitation process / O.M. Kondratenko, V.A. Andronov, T.R. Polishchuk, N.D. Kasionkina, V.A. Krasnov // Двигуни внутрішнього згоряння. 2022. № 1. С. 40–50. DOI: 10.20998/0419-8719.2022.1.06.

СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА: СУТНІСТЬ, ПРАВОВІ ЗАСАДИ, ВІДМІННОСТІ ВІД ОВД

ШАПОВАЛОВ О. І., РЕШЕТЧЕНКО А. І.

*Харківський національний університет міського господарства імені
О.М.Бекетова*

nekto.a2014@meta.ua

Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) є інструментом державної екологічної політики України. Це комплекс дій, направлених на оцінку наслідків виконання документів державного планування до моменту їх остаточного затвердження. Оцінка проводиться відносно наявних екологічних та соціально-культурних тенденцій притаманних території, до якої застосовується проєкт документу державного планування. На основі зібраної інформації надаються практичні рекомендації щодо посилення позитивних впливів та зменшення негативних наслідків включно з індикаторами їх подальшого моніторингу. Метою проведення процедури СЕО є сприяння концепції сталого розвитку через превентивний захист навколишнього природного середовища та здоров'я населення.

Першим нормативно-правовим актом, у якому було викладено основи проведення зазначеної процедури та затверджено сучасну термінологію є Директива 2001/42/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 27 червня 2001 року про оцінку впливу на стан довкілля окремих проєктів та програм [1]. Долучивши СЕО до своєї законодавчої бази Європейський союз став засновником практики аналізу державних планувальних програм з точки зору їх стратегічного впливу на довкілля та здоров'я населення.

У 2003 році СЕО вийшла на рівень міжнародного права – до підписання Протоколу ЄЕК ООН про стратегічну екологічну оцінку до Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті [2] доєдналося понад 30 країн. Історична подія відбулась у Києві, від цього моменту почалася імплементація СЕО до законодавства України. Даний процес було завершено у 2018 році введенням у дію закону «Про стратегічну екологічну оцінку» [3].

СЕО є дещо подібною за назвою та порядком розроблення до іншого інструменту природоохоронної політики – оцінки впливу на довкілля (ОВД). Втім ці процедури не стають на заміну одна одній, а є взаємодоповнюючими частинами єдиного механізму. За своїм баченням СЕО має загальний характер і націлена на довгострокові перспективи, ОВД більш конкретизована та наближена до поточної ситуації. Саме з цього факту випливають інші відмінності: наприклад, якщо об'єктом СЕО можуть виступати стратегії, плани та програми широкого спектра дії, то ОВД вже має прив'язку до конкретної чітко визначеної діяльності [4]. Стосовно чинного законодавства України серед особливостей цих процедур можна відмітити різний підхід до громадських слухань, якщо для ОВД вказана форма отримання зворотного зв'язку є обов'язковою, то для СЕО вона повинна застосовуватися лише у випадку розглядання містобудівної документації [3].

Станом на сьогодні, СЕО в Україні залишається досить новим засобом реалізації державної екологічної політики. Проте це вже невідмінна складова прийняття рішень, які слугують фундаментом майбутнього нашої країни в руслі сталого розвитку. Кожний крок у цьому напрямі щоразу підтверджує необхідність здійснення стратегічної екологічної оцінки як на рівні місцевого самоврядування, так і на рівні глобального управління [5].

Література

1. Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council. *Official Journal of the European Communities*. 2001. PP. 30–37. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=EN> (date of access: 19.10.2022).
2. Протокол про стратегічну екологічну оцінку до Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті : Протокол Орг. Об'єдн. Націй від 21.05.2003 р. : станом на 1 лип. 2015 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_b99#Text (дата звернення: 20.10.2022).

3. Про стратегічну екологічну оцінку : Закон України від 20.03.2018 р. № 2354–VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354–19#top> (дата звернення: 01.10.2022).
4. Шутяк С. Постатейний коментар до Закону України "Про стратегічну екологічну оцінку" /за заг. ред. О. Кравченко. Львів : Компанія «Манускрипт», 2019. 128 с. URL: http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2020/01/2632_EPL_Komentar_CEO_NET_SAIT.pdf (дата звернення: 21.10.2022).
5. Шаповалов О. І. Стратегічна екологічна оцінка Наталинської територіальної громади Харківської області : кваліф. робота бакалавра / ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. Харків, 2022. 80 с.

ВИКИДИ СІРКОВОДНЮ З ОБ'ЄКТІВ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ПІДПРИЄМСТВА З ВИДОБУТКУ НАФТИ

АВДІЄНКО І. А., СЕРОГЛАЗОВ В. М., НЕЖИД Т. А.

Харківський національний університет будівництва та архітектури
irinaavdienko99@gmail.com

В нафтовій галузі розроблено цілу систему заходів для зниження негативного впливу виробничої діяльності підприємств на природне середовище. Значна увага приділяється технологіям захисту атмосферного повітря від викидів екологічно небезпечних речовин. Джерелами таких викидів є: втрати нафти внаслідок продування пробовідбірних ліній, перевірки клапанів та технологічних апаратів, через ущільнення насосів, смолоскипи аварійного скидання та випаровування легких фракцій із резервуарів і багато інших [1]. В цих викидах вуглецевмісні й азотвмісні газоподібні сполуки та частинки мають 3-4 класи небезпеки. У той час як сірковмісні (сірководень та меркаптани) мають 2 клас небезпеки. Крім того, сірководень у суміші з вуглеводнями посилює свій токсичний вплив: його ГДКр.з. в суміші з вуглеводнями зменшується до 3 мг/м³ порівняно з ГДКр.з. 10 мг/м³ в інших промислових галузях [2]. Високий вміст сірководню в воді та викиди сірководню в атмосферне повітря притаманні водному господарству об'єктів видобутку нафти [3], оскільки видобуваємі пластові води містять сірководень і до того ж є привабливим середовищем для накопичення сірководню шляхом мікробіологічної сульфатредукції, особливо на ділянках водного господарства, де відбувається тривале відстоювання.

Мета роботи – визначення показників екологічної небезпеки викидів сірководню з споруд водного господарства на об'єкті видобутку малосірчистої нафти. Об'єкт дослідження – нафтопастка та аварійний амбар в водному

господарстві підприємства з нафтовидобутку в Дніпровсько-Донецькій западині. Методи дослідження – аналітичні розрахунки, механічні та електрометричні вимірювання.

Потік сірководню, що утворюється в результаті сульфатредукції в водному середовищі нафтопастки, з водного середовища в газо-повітряне середовище промислового майданчика об'єкту нафтовидобутку можна представити у вигляді наступних процесів: потік сірководню з водного середовища в нафтову плівку на поверхні водної фази, екстракція сірководню органічною фазою нафтової плівки, потік сірководню з нафтової плівки в газоповітряне середовище над поверхнею плівки та вплив на бетон надводної частини споруди, викид і розсіювання в атмосферному повітрі:

$$Q_{H_2S}^{Г.П.} = Q_{H_2S}^{В.С.} - A_{H_2S}^{Н.П.} + Q_{H_2S}^{Н.П.}, \quad (1)$$

Для опису потоку H_2S з водної частини нафтопастки можна скористатись рівнянням для масообміну між рідкою та газоподібною фазами в метантенці [4]:

$$q_{H_2S}^{ВЧ} = V_{ВЧ} K_M \frac{(C_{H_2S}^{*В} - C_{H_2S}^В)}{(1 + K_{dis}/[H^+])}, \quad (2)$$

За проведеними розрахунками при концентрації сірководню в водній частині нафтопастки від 0,1 до 2 мг/л його потік з водної частини становить 1,5 – 24 мг/с.

Поглинання сірководню з водної частини нафтопастки нафтовою плівкою в цій споруді за своєю фізичною природою є рідинною екстракцією [5]. Як свідчать дані науково-технічної літератури, концентрація сірководню в нафті в 3 – 4,6 разів вища за його концентрацією в пластових водах з цієї свердловини. А в продукції, що перекачується у збірному нафтопроводі це перевищення становить від 16,0 до 26,3 разів, що пояснюється дифузиею значної частини газу з водної частини потоку в нафтову і далі в потік вільного газу безпосередньо в трубопроводі [6]. Товщина нафтової плівки в нафтопастці варіюється від 0,01 до 0,1 м [7]. При коефіцієнті розподілу K_D , що спостерігається при перекачуванні продукції нафтовидобутку (16,0 – 26,3), та максимальній товщині нафтової плівки в нафтопастці 0,1 м поглинається максимально від 29,0 до 58,0 % потоку сірководню з водної частини нафтопастки (в середньому 43,5%). Враховуючи, що потік сірководню з водної частини нафтопастки в нафтову плівку становить 1,5-24 мг/с, після проходження нафтової плівки він зменшується до 0,8-13,6 мг/с. При мінімальній товщині нафтової плівки (0,005 м) та мінімальному значенні K_D (3,4) він стає максимальним і може збільшитись до 23,8 мг/с.

На досліджуваному об'єкті вміст сірководню в видобуваємії нафті становив $\sim 0,5\%$. Аналіз ряду закордонних методик розрахунку кількісних показників викидів сірководню з об'єктів нафтопродуктозабезпечення [8] свідчить, про те, що всі вони розраховують викиди сірководню як частку (за емпірично визначеними коефіцієнтами) від загального викиду вуглеводнів з об'єкта. Отже, спочатку визначили викид вуглеводнів з відкритих поверхонь нафтопасток, що виникає за присутності плівки нафтопродуктів (з вмістом сірководню $0,5\%$) на поверхні вод, що знаходяться у споруді. А потім розраховали максимальний викид індивідуальної речовини сірководню, він становив $0,472$ мг/с. Таким чином, на досліджуваному об'єкті потік сірководню з водного середовища нафтопастки в атмосферне повітря доповнюється викидом сірководню, що міститься в видобутій нафті. Цей додаток ($0,472$ мг/с) збільшує загальний викид сірководню з нафтової плівки до $1,3 - 14,1$ мг/с, а при максимальному збігу негативних параметрів до $24,3$ мг/с.

Для визначення концентрації сірководню в шарі повітря над нафтовою плівкою в нафтопастці скористались залежністю:

$$C_{H_2S}^{ггпс} = \frac{q_{H_2S}^{нп}}{F}, \quad (3)$$

За даними власних вимірювань швидкість руху повітря над нафтовою плівкою дорівнює $0,20 - 0,25$ м/с. Концентрація сірководню в повітряному шарі, що впливає на бетон надводної частини споруди, становить при викиді $1,3$ мг/с - $0,5$ мг/м³, а при викиді $24,3$ мг/с - $9,0$ мг/м³. Отже розрахована концентрація сірководню над водним середовищем в нафтопастці перевищує ГДКр.з. (3 мг/м³) за цим забрудненням для підприємств нафтовидобутку.

На досліджуваному промисловому майданчику підприємства з нафтовидобутку виявлено два неорганізованих джерела викидів сірководню з об'єктів водного господарства: нафтопастка та аварійний амбар. Викиди сірководню з аварійного амбару (який розраховали за згаданою методикою через розрахунок викидів вуглеводнів) становив $0,32$ мг/с. Сумарні викиди сірководню від цих двох джерел складають $0,86724$ т/рік ($0,0275$ г/с). Розрахунок розсіювання сірководню виконували за допомогою програми «ЕОЛ2000».

В розрахунку розсіювання концентрація сірководню розглядалась в 17-ти розрахункових точках на межі санітарно-захисної зони (1000 м), а також в 2х точках на межі житлової забудови. Розрахунок проведено з урахуванням фонові концентрації сірководню $0,0032$ мг/м³. Результати проведеного автоматизованого розрахунку забруднення атмосфери показали, що

максимальна приземна концентрація сірководню на межі нормативної санітарно-захисної зони становить 1,11 ГДК.

Таким чином, проведені розрахунки показали, що загальний викид сірководню з нафтової плівки нафтопастки становить 1,3 – 14,1 мг/с, а при максимальному збігу негативних параметрів 24,3 мг/с. Розрахована концентрація сірководню над водним середовищем в нафтопастці перевищує ГДК робочої зони за цим забрудненням для підприємств нафтовидобувної промисловості в окремих випадках в 3 рази. Розрахунок розсіювання викидів сірководню з двох неорганізованих джерел свідчить, що його концентрація на межі санітарно-захисної зони становить 1,11 ГДК, то б то перевищує допустиму концентрацію 0,008 мг/м³.

Література

1. Міністерство енергетики та захисту довкілля України, «Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за грудень та 2019 рік. 11, 31 01 2020.
2. *НПАОП 60.3-1.03-04. Правила безопасной эксплуатации магистральных газопроводов,*, затвердж. Наказом Держ. Комітету України з нагляду за охороною праці №69 від 02.03.2004р.
3. Сахабутдинов Р.З. Разработка технологических процессов сбора, подготовки и транспортировки углеводородного сырья с минимальными потерями углеводородов и выбросами вредных веществ в атмосферу: дис. доктора наук: 25.00.17/Татарський НИПІ нафти. - Бугульма, 2001. 268 с.
4. Вавилин В.А., Васильев В.Б., Рытов С.В. Моделирование деструкции органического вещества сообществом микроорганизмов. - М.: Наука, 1993. – 202 с.
5. Врагов А. П. Масообмінні процеси та обладнання хімічних і газонафтопереробних виробництв : навчальний посібник / А. П. Врагов. – Суми : ВТД “Університетська книга”, 2007. 284 с..
6. Рабартдинов З.Р. Научно-методическое обоснование использования сероводорода как реперной компоненты в процессах нефтедобычи: автореф...дис...кандидата наук: 25.00.17/ ОАО НПФ «Геофизика». – Уфа, 2013. 24 с.
7. Стахов Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов. – Л.: Недра. 1983. 263 с.
8. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров РНД 211.2.02.09-2004 Астана, 2004. 59 с.

ЗМІНИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ЗАБРУДНЕННЯМ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ГРОМАДСЬКОЇ МЕРЕЖІ СТАНЦІЙ МОНІТОРИНГУ

БАХАРЄВ В. С., ПЕРЕКРЕСТ А. Л., КОРЦОВА О. Л., МІХЄЄВА П. Д.
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
v.s.baharev@gmail.com

У 2018 році за результатами наукових досліджень було розроблено та впроваджено «Порядок здійснення оперативного контролю за забрудненням атмосферного повітря у м. Кременчуці» [1]. Даний порядок передбачав такий алгоритм дій:

1. Черговий спеціаліст відділу оперативного контролю за станом в місті в разі надходження звернень щодо забруднення атмосферного повітря в кількості більше десяти з одного мікрорайону за годину в позаробочий час повідомляє про це начальнику відділу екологічної безпеки, завідувачу Кременчуцьким МВПЛД ДУ «Полтавський обласний лабораторний центр МОЗ України» (Лабораторний центр) та директору КП «Науковий центр еколого-соціальних досліджень» (КП НДЦ).

2. Начальник відділу екологічної безпеки приймає рішення про позаплановий виїзд пересувної муніципальної екологічної лабораторії (ПМЕЛ) КП НДЦ за участю спеціаліста Лабораторного центру, визначає місце проведення вимірювання вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.

3. Спеціалісти ПМЕЛ та Лабораторного центру виконують вимірювання вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та надають протоколи з результатами вимірювання у відділ екологічної безпеки.

4. Метеорологічною інформацією в позаробочий час забезпечує відділ оперативного контролю за станом в місті. Транспорт – пересувною муніципальною екологічною лабораторією – забезпечує КП НДЦ. Приладами для визначення наявності в атмосферному повітрі загальнопоширених та специфічних забруднюючих речовин та фахівцями забезпечують керівництво Лабораторного центру та КП НДЦ.

5. Кременчуцьке міськрайонне управління ГУ Держпродспоживслужби у Полтавській області в разі виявлення перевищень максимально разових гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин вживає заходи в межах своїх повноважень.

6. Відділ екологічної безпеки, у разі виявлення перевищень максимально разових гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин на межі санітарно-захисних зон підприємств, передає зазначену інформацію першому заступнику міського голови для звернення у відповідні контролюючі органи з метою подальшого реагування.

Функціональну схему взаємодії суб'єктів системи оперативного контролю представлено на рис. 1.



Рисунок 1 – Функціональна схема взаємодії органів і служб при здійсненні оперативного контролю за забрудненням атмосферного повітря

Відправною точкою зазначеної функціональної схеми є звернення громадян. У місті, починаючи з 2016 року працює система звернень громадян на короткий номер 1563. У 2017 році перелік проблематики звернень було розширено тематикою екологічного спрямування. Це дозволило представникам влади оперативно реагувати на зміни у стані довкілля міста. Інструментом реагування є ПМЕЛ.

У 2022 році в місті запрацювала мережа індикативних станцій громадського моніторингу якості атмосферного повітря. Мережу було створено на базі Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського (далі – КрНУ) (рис. 2).

Доволі незвичний підхід до формування мережі станцій громадського моніторингу атмосферного повітря, а саме – зосередженість майже усіх станцій у одного незалежного оператора з доступом до кабінету дослідника із можливістю акумулювати та обробляти дані вимірювань – дозволяють підвищити функціонал використання даних станцій.

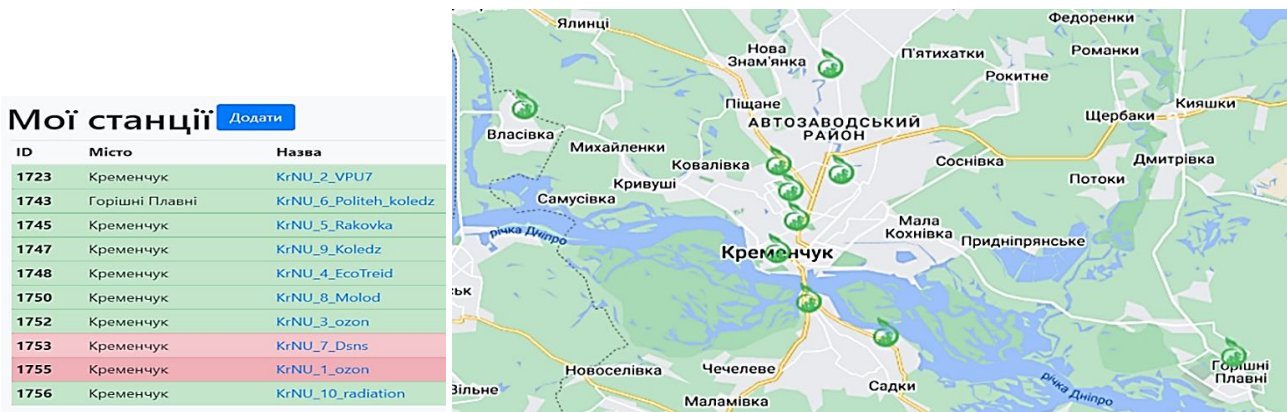


Рисунок 2 – Ситуаційна карта-схема розташування станцій мережі громадського моніторингу КрНУ

Отже, було запропоновано розширити перелік вихідних умов для здійснення епізодичного та оперативного контролю за станом атмосферного повітря в місті з використанням ПМЕЛ. Так вихідною умовою здійснення оперативного моніторингу можуть бути результати вимірювань станціями громадського моніторингу з урахуванням вимог діючих нормативних документів [2]. Наприклад, станція громадської мережі моніторингу фіксує протягом трьох послідовних годин концентрацію NO_2 у значеннях більших, ніж небезпечних поріг. Інформаційно-аналітична система муніципального моніторингу формує сповіщення у відділ оперативного контролю та зніщуються відповідні дії за схемою (рис. 1). Таке рішення дозволить підтверджувати дані індикативних станцій за допомогою повіреного обладнання муніципальної лабораторії, а отже – збільшить можливості з виявлення реальних забруднювачів атмосферного повітря міста.

Література

1. Порядки здійснення оперативного контролю за забрудненням атмосферного повітря та реагування в період НМУ у м. Кременчуці. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://kremen.gov.ua/index.php?view=single-str&dep-id=18&page_id=63. (дата звернення: 25.10.2022).
2. Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. Постанова КМУ № 827 від 14.08.2022. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>. (дата звернення: 25.10.2022).

НАПРЯМКИ УТИЛІЗАЦІЇ ПОБІЧНИХ ПРОДУКТІВ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

СТАЛІНСЬКА І. В., ЩЕРБАК О. М.

Харківський національний університет

міського господарства імені О. М. Бекетова

stalinskaairina5@gmail.com, sherbakarin@gmail.com

Понад 145 мільйонів тонн цукру виробляється на рік приблизно в 120 країнах. Річне споживання щороку збільшується приблизно на два мільйони тонн. Близько 60-70 відсотків цукру виробляється з цукрової тростини, решта – з цукрових буряків [1].

Вирощування та переробка цукру негативно впливає на навколишнє середовище через втрату природних середовищ існування, інтенсивне використання води, агрохімікатів, скидання та стікання забруднених стоків та забруднення повітря. Це призводить до деградації елементів навколишнього середовища, де виробляється цукор, а також екосистем нижче за течією.

Наслідками виробництва цукру для довкілля можуть бути деградація ґрунтів, забруднення їх агрохімікатами, змінення гідрологічного циклу, забруднення водою стічними водами, забруднення атмосфери шкідливими викидами.

Відомо, що цукор широко застосовується в сучасній харчовій промисловості та все частіше стає джерелом біопалива та біопластику. Оскільки ціни на нафту зростають, ринок етанолу з цукрової тростини зростає. Зрозуміло, що управління соціальними та екологічними ризиками є важливим для виробників цукрової тростини через регуляторний тиск, а також очікування споживачів щодо екології вироблених товарів.

У свою чергу збільшення глобального попиту на цукор призводить до високого споживання води, забруднення повітря та води, деградації ґрунту та зміни природного середовища проживання. Підраховано, що 10% ґрунту втрачається під час збирання цукрових буряків і 3 – 5% ґрунту під час збирання цукрової тростини. Також постає питання про побічні продукти виробництва цукру. Приведемо декілька прикладів утилізації побічних продуктів виготовлення цукру. Жом цукрових буряків, використовується як інгредієнт в кормах для тварин, а патока в основному використовується для виробництва спирту, у кормах для тварин або як середовище для виробництва дріжджової біомаси. Ці побічні продукти можуть використовуватися і іншим шляхом, де їх

об'єм залучення буде більшим, наприклад, у виробництві нових видів біопалива та біохімікатів [2].

Пріоритетним напрямком у розвитку цукрового виробництва повинно стати створення нових видів цукрових продуктів, а задля вирішення питань екологічної безпеки необхідно вирішити проблеми утилізації відходів, зменшення обсягу стічних вод, що утворюються, скорочення розмірів земельних площ, зайнятих під очисні споруди, організації системи водного господарства, що лімітує кількість води, що споживається. Інтенсифікація переробки сировини передбачає розробку нових технологій, що забезпечують мінімальну кількість відходів. Приклади таких застосувань включають використання жому цукрових буряків для виробництва біопалива за допомогою технологій або через ферментацію.

На нашу думку, анаеробне зброджування є однією з кращих технологій для переробки органічних відходів для виробництва біогазу і метану, які можуть використовуватися в якості альтернативного палива. Біогаз утворюється в результаті анаеробного зброджування в біореакторі. Його виробництво може здійснюватися в періодичному або безперервному процесі, в одно-, дво- або багатетапні стадії, при цьому в якості субстрату використовуються в основному органічні речовини з відходів. Процес має чотири основні етапи: попередня обробка, зброджування відходів, рекуперація газу і обробка залишків. Варто зауважити, що залишки сільськогосподарських культур є одним з найпоширеніших джерел енергії, доступних в усьому світі. Проте, біоконверсія органічної речовини в біогаз являє собою складний процес, який включає безліч реакцій між декількома мікроорганізмами, що живуть в стабільному взаємозв'язку.

Отже, біологічні методи переробки органічних відходів є ефективними як з екологічних, так і з економічних міркувань. Особливістю біологічних методів утилізації є те, що вони не потребують значних трудових і матеріальних витрат. Використання відходів цукрового виробництва в якості біопалива це новий напрямок для утилізації відходів, який являється більш раціональним із тих, які використовуються в Україні.

Література

1. Rodrigo Morillo-Velarde. Water Management in Sugar Beet. Sugar Tech. 2011. 12(3):299-304
2. Gonzalez M.N. Life cycle assessment of the production of beet sugar and its by-products//Journal of Cleaner Production. 2022. Vol. 346. P. 15

ПОРУШЕННЯ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В РЕЗУЛЬТАТІ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

ГАНЧУК М. М.

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного

ganchukmn@gmail.com

З 24 лютого Державною екологічною інспекцією було зафіксовано більше 2000 злочинів проти довкілля та завдано шкоди більш ніж на 1,3 трл. грн.

Забезпечення екологічної безпеки та безпечного навколишнього середовища під час ведення військових дій закріплено у міжнародних нормативно-правових документах: Женевська конвенція, Декларація Ріо-де-Жанейро, Консультаційний Висновок Міжнародного Суду Справедливості та ін.

Та, з початком повномасштабної війни всі ці та багато інших норм права порушуються країною-агресором, що спричиняє нищівної шкоди природному середовищу. Забруднення спричинене в ході війни є надзвичайно негативним та багатофакторним (рис. 1). Так, буквально кожен випущений снаряд, підбита військова техніка чи зруйнована будівля слугує каталізатором порушення стану екологічної безпеки.



Рисунок 1 – Види безпосереднього впливу на навколишнє середовище в результаті військових дій

В результаті виникнення пожеж на нафтобазах, автозаправних станціях та сховищах пального до навколишнього середовища потрапляє безліч шкідливих речовин. Найбільш токсичними серед них є: оксиди азоту, аміак, сірчистий ангідрид, бензапирен, оксиди вуглецю, метали та їх сполуки. Вони значною мірою впливають на якість атмосферного повітря та в подальшому на здоров'я людини. Ці токсиканти можуть переноситися вітрами на великі відстані.

Порушуючи міжнародне законодавство російські війська двічі вдарили фосфорними снарядами по Авдіївці Донецької області. Внаслідок цих обстрілів у місті зайнялося декілька пожеж. Якщо фосфор у будь-якому вигляді

потрапить до організму людини, це викликає смерть у страшних муках (летальна доза для людини складає усього 0,05–0,15 г). Продукти горіння фосфору та їх розчини утворюють солі у ґрунтах. Надлишок фосфатів сильно шкодить флорі та фауні.

Знищена військова техніка та боєприпаси, а також розірвані ракети та авіабомби забруднюють ґрунт і підземні води хімічними речовинами, у тому числі важкими металами.

Руйнування будівель та поселень призводить до забруднення довкілля будівельним сміттям та азбестом. Наслідки такого забруднення для довкілля будуть проявлятися роками.

Шкідливі викиди в повітря після ракетних обстрілів можуть призвести до захворювань та навіть летальних наслідків. Ракетні обстріли та спричинені ними пожежі супроводжуються такими екологічними наслідками, як викиди дрібнодисперсного пилу, потрапляння у повітря великої кількості діоксиду азоту, органічних речовин, чорного вуглецю та токсичного пилу під час та після пожеж, які виникають внаслідок обстрілів. Особливу небезпеку становлять спричинені обстрілами пожежі у будівлях, для утеплення яких використовувався небезпечний пінополістирол. Під час його горіння виділяється велика кількість поліциклічних сполук та смертельно небезпечна синильна кислота.

Понад 30% території України зараз вважається потенційно забрудненою різними боєприпасами та вибуховими пристроями. Щодня мешканці міст і селищ наражаються на небезпеку через залишену або використану ворогом вибухонебезпечну зброю на вулицях, уздоріжжях, лісах, полях, річках, озерах.

Мінування значно шкодить довкіллю. Ліси – одна з найбільш вразливих до мінування екосистем. Детонація мін призводить до лісових пожеж. Якщо загоряння не сталося, уламки мін потрапляють у дерева. На міни часто натикаються дикі тварини. Розгублені й налякані, вони покидають територію і масово мігрують. Часто нові території не мають відповідних умов для існування виду. Біорізноманіття гине. Фрагменти боєприпасів вивільняють у ґрунт важкі метали – хром, цинк, залізо, мідь, ртуть. Ці речовини досягають ґрунтових вод і потрапляють у харчовий ланцюг людини.

Окрім вище зазначених небезпек, існують й інші: забруднення акваторії Чорного та Азовського морів, руйнування екосистем об'єктів природно-заповідного фонду, радіаційна загроза та ін.

Після війни постане питання відновлення навколишнього природного середовища. Стратегічною ціллю повоєнного відновлення є чисте та безпечно довкілля та відбудова економіки країни за принципами сталого розвитку. Для її

реалізації необхідно провести ряд заходів у сфері управління відходами, державного екологічного контролю, регулювання промислового забруднення, комплексного моніторингу довкілля, управління природоохоронними територіями.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В ГАЛУЗІ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬ ПІД ЧАС ВОЄННИХ ДІЙ

СОРОЧУК Н. І., ЗЕЛЕНСЬКА А. А., СОРОЧУК Ю. О.

Український державний університет залізничного транспорту

nat.sorochuk50@gmail.com

Екологічна ситуація на територіях, які стали місцем військового конфлікту з активними бойовими діями з 2014 року та частково опинились під владою окупаційних сил, значно погіршилась, набувши ознак екологічної катастрофи. Тенденцію до погіршення мають показники більшості елементів екосистем. Отримані дані засвідчують актуальний стан та динаміку змін складу ґрунтів, поверхневих стоків, ситуації з підприємствами вуглевидобувної, металургійної, нафтопереробної та хімічної промисловості та їх впливу на довкілля, стану флори та фауни, зокрема лісів, рідкісних представників природоохоронних зон і стану систем інфраструктури. У всіх випадках відстежується прямий негативний вплив бойових дій та окупаційного режиму на стан довкілля.

Екологічних проблем, що безпосередньо пов'язані або стали наслідком військового конфлікту, мають транскордонний характер та тенденції до зростання загроз в умовах відсутності доступу до неконтрольованих територій для належного моніторингу, оцінки та впливу на процеси.

Активні бойові дії в ході військового конфлікту на сході України проходять на територіях із тривалою та дуже інтенсивною вугледобувною діяльністю. Є два основних фактори прямих наслідків війни на Донбасі, що негативно впливають на стан шахт й супутніх підприємств та можуть завдати значної екологічної шкоди: безпосередньо самі бойові дії та окупаційний режим на території зі значною концентрацією вугледобувних підприємств.

Основні ризики для довкілля, спричинені порушенням роботи шахт:

- ризик затоплення або підтоплення земель;
- ризик погіршення стану ґрунтів;
- ризик забруднення шахтними водами ґрунтових та поверхневих вод;
- ризик просідання земної поверхні із руйнуванням інфраструктури;
- ризик виникнення техногенних землетрусів;

- ризик виходу та вибуху метану та інших газів з шахт;
- ризик стоку небезпечних речовин з породних відвалів до ґрунтових і поверхневих вод.

Потрапляння шахтних вод у ґрунти внаслідок безпосереднього скиду їх або підтоплення територій впливає на хімічний склад ґрунтів, підвищує їх засоленість, сприяє їх деградації та заболочуваності поверхні.

Існують загрози впливу військового конфлікту на системи водопостачання, водовідведення, електропостачання. Пов'язані з цим ризики для довкілля: викид рідкого хлору та забруднення ним повітря; скидання каналізаційних та неочищених промислових вод у водні об'єкти; припинення роботи підприємств металургії, вуглевидобувної та хімічної промисловості.

Основна небезпека, яка пов'язана з можливістю забруднення земельних ресурсів, виникає в разі серйозних порушень у роботі та аварій на промислових та інших підприємствах у місцях активних бойових дій. Це ризик радіоактивного та хімічного забруднення ґрунтів.

Протягом усіх років ведення бойових дій кількість і масштаби лісових пожеж в регіонах є значними з тенденцією до збільшення. Внаслідок воєнного конфлікту на сході України втрачена велика частина лісових та лісо-захисних насаджень. Найбільшими ризиками для лісових насаджень є лісові пожежі, що виникають внаслідок вибухів боєприпасів або умисних підпалів, пов'язаних з тактикою ведення бойових дій.

Військові дії мають негативний вплив не лише на земельні ресурси, а і на усю флору та фауна регіону, потерпає рослинний та тваринний світ об'єктів заповідного фонду. Факти свідчать про те, що підвищений звуковий фон від розривів та стрільби погіршує природний баланс. Це змінює звиклу модель поведінки тварин. Міграцію птахів та тварин спричиняє також вирубка лісів та лісосмуг, яка значно інтенсифікувалась з початком воєнного конфлікту.

Ситуація з довкіллям на Донбасі через постійні бойові дії та режим закритої окупації уже призвів до серйозної екологічної шкоди, з наслідками якої треба буде боротися довгий час із залученням великої кількості ресурсів. Також можна констатувати, що ситуація має тенденцію до погіршення та набуття транскордонного характеру. В силу відсутності конкретних критеріїв потрібно проводити ретельний та комплексний моніторинг стану природного середовища регіону, щоб створити доказову базу для доведення достатнього рівня шкоди довкіллю. Тому що навіть якщо не зараз, то в майбутньому можна буде сподіватись на надання належної правової оцінки діям і притягнення до відповідальності осіб, що в умовах війни завдали шкоду людині не лише безпосередньо зброєю, але й обернули проти неї природу.

Література

1. Довкілля Донбасу: невидимий фронт. Екологічні наслідки війни на Сході України в контексті міжнародного гуманітарного права і в практичному вимірі / Звіт громадської організації Truth Hounds за сприяння National Endowment for Democracy, травень 2021, с.50.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ

СПОДОБА М. О., ЗАБЛОДСЬКИЙ М. М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
spmisha@ukr.net

У сучасній енергетичній системі країн світу одну з головних ролей відіграють біогазові технології, тому увага до збільшення їх енергетичної ефективності підвищена [1-10]. Сьогодні, найбільш розвиненим ринком біогазу є європейські країни, це пояснюється націленістю країн Європейського Союзу на розвиток та перехід до альтернативних джерел енергії з планомірним підтриманням ініціативи спрямованої на впровадження біогазових комплексів. Зараз, у Європі близько 75 % біогазу виробляється з відходів сільського господарства, 17 % – з органічних відходів домогосподарств та приватних підприємств, 8 % – з муніципальних каналізаційних систем, стічних вод [2, 8, 10]. В Німеччині 65% тепла та електроенергії виробляються процесами на основі органічних субстратів. Близько 14% енергії надходить від використання рідких або газоподібних біологічних енергоносіїв [2, 10].

Поширеною практикою поводження з органічними відходами в Україні є їх захоронення на полігонах і звалищах, якому піддаються близько 95% загального обсягу відходів.

Основними перевагами використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів є: зменшення шкідливих викидів в атмосферу метану, вуглекислого газу та інших газів; отримання біогазу та екологічно чистих добрив; пришвидшення процесу ферментації органічних відходів; забезпечення населення енергетичними ресурсами.

Основним недоліком використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів є необхідність використання частини виробленої енергії на процеси інтенсифікації ферментації, а саме перемішування та підігріву [3-6, 8].

Згідно з основним недоліком, мета роботи полягає у покращенні перспектив використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів, шляхом створення енергоефективної системи інтенсифікації біогазового виробництва для зменшення собівартості видобутого біогазу у процесі ферментації органічних відходів у біогазовому реакторі.

Згідно з метою роботи, було запропоновано електротепломеханічну систему для перемішування та підігріву відходів у біогазовому реакторі, рис. 1.

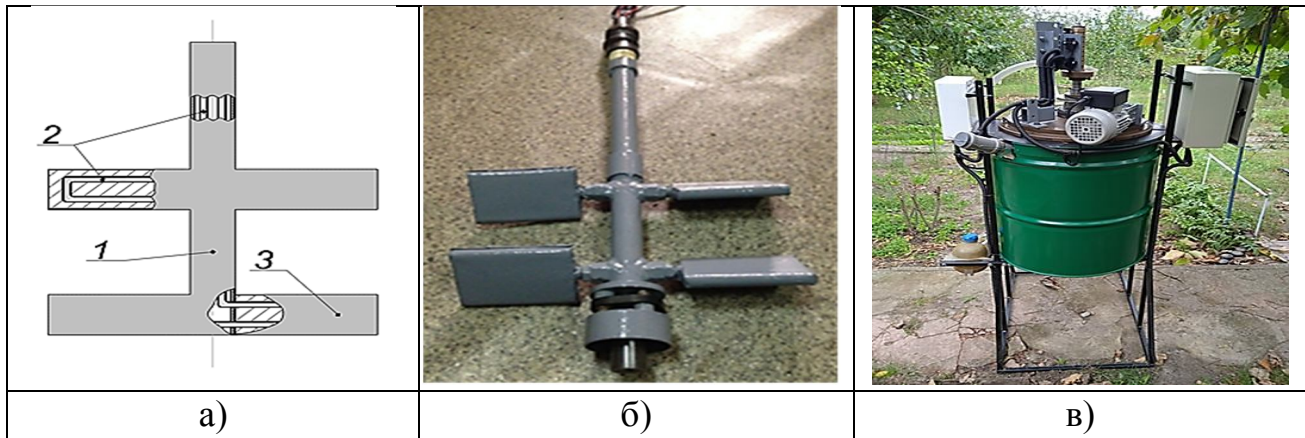


Рисунок 1 – Електротепломеханічна система а) структурна схема; б) експериментальний зразок; 1 – циліндричний порожнистий вал; 2 – електричний нагрівальний елемент; 3 – лопать; в) зовнішній вигляд експериментальної біогазової установки

Запропонована електротепломеханічна система (рис. 1) за теоретичними розрахунками, дозволяє знизити тривалість підтримки стабільної температури ферментації на 16 хвилин [7], у порівнянні з «класичною» системою електричного підігріву – нагрівальний кабель розміщений на стінці біореактора.

Провівши серію експериментальних досліджень електротепломеханічної системи [6, 11, 12], встановлено, що у порівнянні з «класичною» системою підігріву, економія енергії на підігрів відходів знаходиться у межах від 8,4% до 27,2%, економія енергії на перемішування знаходиться у межах від 0,3% до 21%, а по часу, економія становить від 1,9% до 20,2%, в залежності від температури навколишнього середовища. При цьому, за 168 годин експериментальних досліджень, біогазу утворилося на 6,8% більше, вміст метану більше на 3,5%, вуглекислого газу менший на 4%, вміст решти газів менший на 8,2% ніж при використанні «класичної» системи електричного підігріву. Провівши аналіз отриманих теоретичних та експериментальних даних, зроблено наступні висновки:

Перспективним напрямом використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів із електротепломеханічною системою, є

розв'язання проблем у кількох галузях одночасно, а саме: екологічної – зменшення накопичення органічних відходів тваринного та рослинного походження; пришвидшення процесу їх ферментації; зменшення шкідливих викидів в атмосферу та забруднення хімічними сполуками ґрунтів і водних ресурсів; енергетичної – забезпечення населення енергетичними ресурсами, екологічно чистим добривом та впровадження використання і розвиток відновлювальних джерел енергії.

Використання запропонованої електротепломеханічної системи інтенсифікації, за рахунок зменшення кількості енергії витраченої на підігрів та перемішування, зменшує собівартість видобутого біогазу у процесі ферментації органічних відходів у біогазовому реакторі та покращує перспективи використання біогазових технологій для утилізації органічних відходів.

Література

1. D. A. Ciupăgeanu, G. Lăzăroiu, M. Tîrșu. Carbon dioxide emissions reduction by renewable energy employment in Romania. 2017 International Conference on Electromechanical and Power Systems (SIELMEN). 2017. P. 281-285.
2. WBA. Global Potential of Biogas; World Biogas Association: London, 2019.
3. Сподоба М. О., Заблодський М. М. Залежність енергетичних витрат від типу використаної механічної мішалки у біогазовому реакторі. Електротехніка та електроенергетика. Запоріжжя, 2021. Випуск 1. 26-33 с.
4. Zablodskiy M., Spodoba M. Mathematical Model Of Thermal Processes During The Fermentation Of Biomass In A Biogas Reactor. 2020 IEEE KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), 2020, IEEE. P. 227-231.
5. Pham C. H., Vu C. C., Sommer S. G., Bruun S. Factors Affecting Process Temperature and Biogas Production in Small-scale Rural Biogas Digesters in Winter in Northern Vietnam. 2014. Issue 27, Vol.7. P. 1050–1056.
6. Заблодський М. М., Сподоба М. О., Сподоба О. О. Експериментальне дослідження витрати енергії на процес початкового нагріву субстрату за використання електротепломеханічної системи. Електротехніка та електроенергетика. Запоріжжя, 2022. Випуск 1. 49–59 с.
7. M. Zablodskiy, M. Spodoba. Dynamic Analysis of Energy Consumption During Substrate Fermentation in a Biogas Reactor, 2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), 2021, IEEE. P. 147-152.
8. Marks S., Dach J., Fernandez Morales F. J., Mazurkiewicz J., Pochwatka P., Gierz Ł. New Trends in Substrates and Biogas Systems in Poland. Journal of Ecological Engineering, 2020, Issue 21 Vol. 4, P. 19-25.

9. Zablodskiy M., Kozyrskiy V., Zhylytsov A., Savchenko V., Sinyavsky O., Spodoba M., Klendiy G., Klendiy P. Electrochemical Characteristics of the Substrate based on Animal Excrement During Methanogenesis With the Influence of a Magnetic Field. 2020 IEEE 40th International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), 2020, IEEE. P. 530-535.
10. Deublein D., Steinhauser A. Biogas from Waste and Renewable Resources. An Introduction. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co, 2008. P. 450.
11. Заблодський М. М., Сподоба М. О., Сподоба О. О. Експериментальне дослідження енергетичних втрат біогазового реактора в навколишнє середовище при мезофільному режимі зброджування. Енергетика і автоматика. Київ, 2022. Випуск 2. 18-32 с.
12. Zablodsky M., Spodoba M., Spodoba O. Experimental study of energy costs for the process of initial heating of the substrate to the fermentation temperature. Problemele energeticii regionale, Moldova, 2022. Vol.1, Issue 53. P. 83-96.

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

ГАРСІЯ КАМАЧО ЕРНАН УЛЛІАНОДТ, ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ І. В.

Вінницький національний технічний університет

ullianodht7777@gmail.com, igor.vntu@gmail.com

Зелені насадження міст відіграють величезну роль у відновленні кисневого балансу атмосферного повітря, виконують очисні, захисні водоохоронні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, естетичні та інші корисні екологічні функції, покращують довкілля, створюють комфортні умови для життєдіяльності населення міст і урбанізованих територій. Доросле дерево може поглинути до 400 кілограмів вуглекислого газу на рік. Деревя охолоджують повітря у містах до 8-10°C, скорочуючи потреби у кондиціонуванні на 40%. Крім того, зелені насадження слугують повітряними фільтрами, що затримують забруднювальні речовини і антропогенні аерозольні частинки. Крім того, зелені насадження є беззаперечними індикаторами екологічного стану урбанізованої території, та якісними показниками основних природних компонентів довкілля: атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунту. Зелені насадження створюють екологічно сприятливе середовище для людини в урбанізованому середовищі.

При цьому, зелені насадження – «легені» міста, зазнають значного антропогенного навантаження і потребують належної уваги і догляду з боку

комунальних служб міського господарства, екологічних, природоохоронних організацій і громадськості.

Зелені насадження страждають від забруднення атмосферного повітря газами, техногенними аерозолями промисловості, міського господарства, котелень, та сильно потерпають від кислотних дощів. Внаслідок цього в деревах підвищується вміст важких металів, збільшується зараження грибками, паразитами, значна кількість дерев всихає не доживши до свого зрілого віку.

Інвентаризації зелених насаджень урбанізованих територій – першочергова задача, яка включає обстеження санітарного стану і облік зелених насаджень, виявлення захворювань і пошкоджень деревостанів, прогнозування і розрахунок антропогенного навантаження на зелені насадження, виявлення небезпечних джерел забруднення, які впливають на зелені насадження.

Величину антропогенного навантаження на зелені насадження необхідно встановлювати з урахуванням навантаження на атмосферне повітря, поверхневі води і ґрунти. Проведення розрахунку продуктивності кисню зеленими насадженнями

$$P_{H_2O} = \sum_{i=1}^n (C_i \cdot T_i) \cdot K_1,$$

дає можливість встановити P_{H_2O} - продуктивність кисню урбанізованої території, т/рік; C_i - щорічний приріст фітомаси зеленими насадженнями, т/га; T_i - площа ділянки вкритої відповідною рослинністю, га; K_1 - коефіцієнт переходу біологічної продуктивності до вільного кисню, дорівнює 1,3-1,45.

Порівнюючи продуктивність кисню P_{H_2O} та річний валовий викид $B_{забр}$ джерел викидів урбанізованої території, можна оцінити стан атмосферного повітря урбанізованої території:

I рівень – забруднення атмосферного повітря знаходиться в допустимих межах, тобто:

$$\frac{dB_{забр}}{dt} \leq \frac{dP_{H_2O}}{dt};$$

II рівень – забруднення атмосферного повітря призводить до збільшення числа захворювань населення урбанізованої території, тобто:

$$\frac{dB_{забр}}{dt} > \frac{dP_{H_2O}}{dt};$$

III рівень – забруднення атмосферного повітря призводить до збільшення числа хронічних захворювань і скорочення терміну життя населення урбанізованої території, тобто:

$$\frac{dB_{забр}}{dt} \square \frac{d\Pi_{H_2O}}{dt}.$$

Фізико-хімічний аналіз води і ґрунту дає можливість встановити відповідність показників оптимальним значенням для відповідного виду рослинних угруповань.

На урбанізованих територіях зелені насадження часто потерпають від шкідників і хвороб. Для виявлення шкідників кори, деревини та коріння зелених насаджень, необхідно постійно проводити додаткові дослідження і відповідні профілактичні заходи.

Нажаль, на урбанізованих територіях, площу зелених насаджень завжди використовували для збільшення площі житлової і громадської забудови, тому, залишки зелених насаджень знаходяться під постійним і надмірним антропогенним навантаженням і не можуть виконувати свої екологічні функції.

У містах із переважанням багатоповерхової житлової забудови, концентрація міського населення на одиницю площі міста, настільки висока, що можливість збільшення площі зелених насаджень просто відсутня. Покращення якості повітря в містах із багатоповерховою житловою забудовою можливе, тільки за рахунок скорочення джерел забруднення атмосферного повітря, використання електроопалення і електротранспорту.

Технологія захисту зелених насаджень урбанізованих територій передбачає створення цілісної системи постійного спостереження за їх санітарно-екологічним станом і забезпечує декілька рівнів захисту, а саме:

- 1) захист від незаконної вирубки, пошкодження та знищення зелених насаджень;
- 2) захист від *засмічення зелених насаджень* побутовими відходами і стічними водами;
- 3) охорону зелених насаджень *від пожеж* з врахуванням економічних, біологічних і екологічних особливостей рослинного фонду;
- 4) захист від шкідників і хвороб та надмірного рекреаційного навантаження.

Після проведення інвентаризації зелених насаджень і визначення фактичного антропогенного навантаження на урбанізовану територію, проводиться розрахунок необхідних площ зелених насаджень. Зелені насадження доцільно наповнювати довголітніми, вічнозеленими деревами хвойних порід: сосни, ялини, кипарису, які визнані найкращими природними фільтрами і фільтрують повітря цілий рік. У випадку відсутності вільних територій, для створення необхідних зелених насаджень на урбанізованій території, проводиться планування альтернативних природоохоронних заходів,

здатних зменшити рівень антропогенного навантаження і покращити екологічні показники якості атмосферного повітря. До заходів, які здатні покращити екологічну ситуацію на досліджуваній урбанізованій території можна віднести: підвищення екологічних вимог до автотранспорту, зменшення забруднення в промисловості і комунальних підприємствах, зменшення забруднення теплогенеруючих об'єктів та впровадження ресурсо-енергозберігаючих технологій. Найбільше забруднення атмосферного повітря урбанізованих територій створює автотранспорт. Підвищення екологічних вимог до автотранспорту передбачає наступні заходи:

- 1) зменшення шкідливих викидів шляхом раціональної експлуатації і оптимізація маршрутів руху міського автотранспорту;
- 2) використання альтернативних екологічних видів палива;
- 3) використання каталізаторів та систем вловлювання викидів на громадському автотранспорті;
- 4) розділення транспортних потоків і розробка нових маршрутів для зменшення забруднення густонаселених районів урбанізованих територій;
- 5) збільшення мережі і кількості колективного електротранспорту.
- 6) розвиток мережі індивідуального електротранспорту: гіробордів, сигвеїв, моноколіс, самокатів, електровелосипедів.

Для промислових і комунальних підприємств зменшення викидів можливе: за рахунок проведення природоохоронних заходів, спрямованих на зниження обсягів шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення підприємства; повне виключення неорганізованих викидів; встановлення очисних фільтрів і поглиначів на джерела викидів; забезпечення дотримання нормативів граничнодопустимих концентрацій викидів в санітарно-захисній зоні підприємств; поступове зменшення гранично допустимого викиду підприємств.

Реалізація технологія захисту зелених насаджень урбанізованих територій, дасть можливість покращити якість атмосферного повітря на урбанізованих територіях і зберегти зелені насадження у гарному санітарно-гігієнічному стані, придатному для виконання своїх екологічних функцій.

АНАЛІЗ СОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЛИН В РОЗРІЗІ ОЧИСТКИ ВОД ЗАБРУДНЕНИХ ІОНАМИ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

МАДАНИ М. М., ІСКАНДАРОВА Л. Р.

Одеський національний технологічний університет

madanikader50@gmail.com

Забруднення важкими металами водного середовища спостерігається на постійній основі і пов'язано це з тим, що використання важких металів характерне значній кількості видів людської діяльності як промислового, так і побутового рівнів [1, 2].

Методи очистки вод є серйозним питанням сьогодення і пошук оптимальної моделі, за допомогою якою було би можливо зменшити навантаження на навколишнє середовище, триває, адже потрапляючи у водойми важкі метали потрапляють у донні відкладення і створюють наново загрозу для вторинного забруднення. Даний кругообіг впливає на кожен елемент середовища [7].

Серед широкого вибору відомих методів очистки сорбція зарекомендувала себе як оптимальний варіант. Важливою особливістю сорбційних методів є те, що вони дозволяються ефективно вилучати важкі метали як при значних, так і малих концентраціях. Залежно від механізму взаємодії існують такі типи сорбційних процесів, а саме: адсорбція екстракція, іонний обмін, осадження. Найоптимальнішим в економічному плані є вибір в ролі сорбентів таких глинистих мінералів як вермикуліт, глауконіт, монтморилоніт чи палигорськіт [3, 4, 8].

Важливо зауважити, що від умов протікання залежить результат очистки [4, 5]. Так, наприклад в статичних умовах за рахунок інтенсивного змішування води, що потребує очистки з сорбентом протягом певного періоду і при умові відділення в подальшому сорбенту шляхом відстоюванням чи фільтрування відбувається суттєве покращення результатів очистки. Якщо вводити адсорбент поступово досягається рівень очистки, який необхідно. Очистка вод від важких металів реалізується проведенням динамічної сорбції у насипних чи наливних фільтрах [6]. В залежності від технічного супроводу використовується сорбент як міцний зернистий матеріал або як порошок [1, 9].

Глауконіт відноситься до алюмосилікатних мінералів і широко використовується для очистки води та ґрунту від різних поллютантів. Класифікація дозволила відібрати фракцію глауконіту з розміром частинок 0,045-0,1 мм, яка найбільш ефективна при сорбції забруднюючих речовин. Для цього проводилась термічна активація і модифікація сорбенту органічними

з'єднаннями. Термообробка зразків глауконіту відбувалась за температури 100, 600, 1000 °С. Для надання йому гідрофобних властивостей модифікували стеариновою кислотою.

Аналізуючи дані було виявлено, що в статистичних умовах максимальна адсорбція модифікованого глауконіту у відношенні до іонів Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} в 1,5-1,7 разів вище порівняно з немодифікованими зразками. В динамічних умовах сорбції встановлено, що повна динамічна обмінна ємність змінюється в ряді: $Fe^{2+} < Mn^{2+} < Cu^{2+} < Cd^{2+}$, її значення в 1,7-2,2 рази вище ніж немодифіковані зразки. Зважаючи на це, є ще актуальність вивчення сорбційних властивостей та їх методів модифікації для покращення результату очистки природним сорбентом з деякими змінами.

Література

1. Мальований М. С., Одноріг З. С., Гузьова І. О. Модифікація природних цеолітів та перспективи їх використання. Хімічна промисловість України. 1999. № 5. С. 10-12.
2. Krishna G. Bhattacharyya, Susmita Sen Gupta. Adsorption of Co(II) from aqueous medium on natural and acid activated kaolinite and montmorillonite separation science and technology. 2007. № 42. P. 3391-3418.
3. Fonseca M., Oliveira M., Arakaki L., Espinola J., Airoidi C. Natural vermiculite as an exchanger support for heavy cations in aqueous solution. Journal of Colloid and Interface Science. 2005. Vol. 285, №. 1. P. 50-55.
4. Хохотва О. П. Моделювання процесу видалення іонів заліза (II) у колонці з Filtrasorb 300 / О. П. Хохотва // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. – 2010. – № 2. С. 57-60.
5. Антоненко Л. П. Очищення води від іонів міді нанопорошками / Л. П. Антоненко, Н. В. Чучуліна, О. П. Хохотва, Т. І. Демишок, О. М. Боженко // Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. 2011. № 1. С. 80-83.
6. Хохотва О. П. Видалення з води іонів міді модифікованим феритним сорбентом / О. П. Хохотва, Ю. І. Аветісян // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. 2014. № 23. С. 133-136.
7. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко, І. М. Астрелін, М. Т. Брик та ін. – Київ : Лібра, 2000. 552 с.

8. Будівництво заводу з переробки глауконітових пісків. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://i4com.org/index.php?route=product/product&>
9. Кобаса І. М., Цимбалюк В. В. Природний мінералбазальтовий туф: склад, властивості та використання. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2016. 200 с.

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКТИВНОГО МУЛУ В БІОЛОГІЧНИХ ОЧИСНИХ СПОРУДАХ

ТКАЧЕНКО С.О., РИЖИК Е.С. ПАХОМОВА М.О.

Харківський національний університет будівництва та архітектури
svetkarc@gmail.com; ryzhik.0888@gmail.com, neyoursmila111@gmail.com

Активний мул в біологічних очисних спорудах забезпечує процес утилізації, трансформації та мінералізації органічних речовин і ефективно відділення очищеної рідини від біомаси. Порушення седиментаційних властивостей активного мулу призводить до так званого «спухання» активного мулу, яке обумовлено інтенсивним розвитком нитчастих мікроорганізмів [1]. Виявлення експлуатаційних впливів, що керують седиментаційними властивостями активного мулу (методи оцінки стану на підставі аналізу морфології флоків та популяції нитчастих мікроорганізмів, наявності та виду індикаторних найпростіших), і їхнє використання дозволить інтенсифікувати біологічну очистку, підвищити її ефективність і екологічну безпеку [2, 3].

Морфологічні характеристики пластівців мають вплив не тільки на експлуатаційні характеристики традиційних аеротенків, але й на новітні біологічні очисні споруди - мембранні біологічні реактори (МБР). В МБР об'єднуються окисно-деструктивна потужність процесів біологічної очистки з ефективністю мембранної фільтрації [4].

В науково-технічній літературі є повідомлення про позитивний вплив іонів Mg на властивості флоків активного мулу в МБР та зменшення активності налипань на мембранах при додаванні солей Mg в стічні води, що оброблюються [5].

Розроблено методику визначення морфологічних характеристик флоків з використанням обробки мікрофотознімків в програмному продукті ImageJ, за допомогою якої провели лабораторне дослідження впливу іонів Mg на властивості пластівців активного мулу. В зразки мулової рідини (100 мл) додавали аліквоту розчину сульфату магнію для збільшення за розрахунком концентрації Mg на 2 та 4 мг/л в варіантах дослідження. Після цього мулову суміш

аерували, через 1 годину відбирали зразки для мікроскопіювання та дослідження морфологічних характеристик пластівців. Результати досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Вплив додавання солей Mg на морфологічні характеристики пластівців активного мулу

Варіант досліджу	Концентрація Mg, мг/л	Морфологічні показники			
		Форма (округлість)	Розмір (Feret) мкм	Об'єм, мкм ³	Структура (Кф)
1	9	0,68	5,39	35,43	0,36
2	11	0,58	5,44	54,97	0,38
3	13	0,47	8,72	132,75	0,35

З представлених даних видно зміну морфологічних показників пластівців активного мулу при додаванні солей магнію в мулову суміш. Спостерігається тенденція зменшення округлості, що є негативною зміною. Розміри та об'єм пластівців із збільшенням концентрації магнію в муловій рідині зростають, що свідчить про позитивний вплив додавання цього катіону. Структура пластівця (відкрита чи закрита) дещо погіршилась (Кф збільшився) у другому варіанті досліджу, проте в третьому варіанті (концентрація Mg 13 мг/л) Кф став навіть нижчим, ніж цей показник в контрольному варіанті досліджу, а отже структура покращилась.

Проведені експериментальні дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

Розроблена методика з використанням обробки мікрофото знімків мулу в програмному продукті ImageJ дозволяє кількісно охарактеризувати такі технологічні показники активного мулу, як форма та структура.

Методика розширила контроль розмірів пластівців активного мулу, доповнивши їх більш об'єктивним показником - розрахованим об'ємом частки неправильної форми.

За допомогою методики доведено позитивний вплив додавання солей магнію на морфологічні характеристики активного мулу, важливі для обробки стічних вод в аеротенках та МБР.

Література

1. Eikelboom D.H. Process Control of Activated Sludge Plants by Microscopic Investigation. IWA Publishing, London. 2000. P. 163.
2. Жмур Н. С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками // Н.С. Жмур. – М.: АКВАРОС, 2003. С. 512.

3. Wanner J. Activated Sludge Bulking and Foaming Control. Technomic Publishing Co., Inc., USA. 1994. P. 327.
4. Hazim Qiblawey, Simon Judd. Industrial effluent treatment with immersed MBRs: treatability and cost. Water Practice & Technology. <https://iwaponline.com/wst/article-pdf/606313/wst2019318.pdf>. Available online 17 September 2019. P. 1-11.
5. Arabi Sara, Nakhla George. Impact of cation concentrations on fouling in membrane bioreactors Journal of Membrane Science. 2009. 343. P. 110-118.

ЕКОЛОГІЧНЕ ВІДНОВЛЕННЯ ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

ПРУДКА Ю.А., ПОНОМАРЕНКО Є.Г.

*Харківський національний університет міського господарства
імені О.М.Бекетова*

Yevhenii.Ponomarenko@kname.edu.ua

Необхідність збереження та відновлення водно-болотних угідь передбачена Водною директивою ЄС 2000/60/ЄС, де в ст. 1 зазначено, що держави-члени ЄС будуть "запобігати подальшому погіршенню, захищати і покращувати стан водних екосистем і, що стосується їх потреб у воді, наземних екосистем і водно-болотних угідь, що прямо залежать від водних екосистем". Роль водно-болотних угідь в досягненні цієї мети докладно визначена в [1]. Чіткого визначення водно-болотних угідь не надається, і водно-болотні угіддя розглядаються з точки зору їх функціональної ролі. Вона віддзеркалюється, по-перше, у взаємовідносинах між водними об'єктами та прилеглими водно-болотними угіддями, а по-друге, в ролі водно-болотних угідь у гідрологічному циклі річкового басейну.

Водно-болотні угіддя відіграють певну роль у різних частинах річкового басейну. Екосистеми водно-болотних угідь, прилеглих до водного об'єкту, які впливають на стан водного об'єкту, розглядаються, як частина цього водного об'єкту. Крім того, екосистеми водно-болотних угідь, які не прилягають до водного об'єкту, можуть чинити на нього вплив через гідрологічних зв'язки. В свою чергу, водні об'єкти можуть впливати на сусідні або більш віддалені водно-болотні угіддя через поверхневі або підземні води.

Важливою основою для збереження водно-болотних угідь є Конвенція про водно-болотні угіддя підписана в Іранському місті Рамсарі в 1971 році. Ця конвенція є міжнародним договором, до якого зараз приєдналися 90% країн –

членів ООН. Ця конвенція визначає водно-болотні угіддя міжнародного значення (на даний час більше 1700), які занесені до бази даних конвенції. П'ятдесят з них загальною площею понад 900 тис. га розташовані в Україні, яка приєдналася до конвенції 1 грудня 1991 року (Рис. 1). На ділянках, які визначені в якості Рамсарських, має бути забезпечений особливий охоронний статус для водно-болотних угідь (повинні бути включені в національне законодавство).

Великомасштабне відновлення водно-болотних угідь зазвичай являє собою сукупність дій, спрямованих на боротьбу з деградацією місцевих екосистем. Однак, оскільки проблеми деградації екосистем часто виникають в масштабах водозбірних басейнів, були розроблені більш масштабні концепції та схеми відновлення, які намагаються інтегрувати різні проекти відновлення у національному, регіональному або транскордонне масштабі.



Рисунок 1 – Рамсарські об'єкти України

В Європі такими програмами є, наприклад, Програма дій по Рейну, програма «Зелений коридор Дунаю». Найбільшим проектом з відновлення водно-болотних угідь у світі на сьогодні є Комплексний проект відновлення Еверглейдс, спрямований на якісне і кількісне відновлення природних водних потоків в центральній і південній Флориді. Безумовним лідером із кількості проектів відновлення водно-болотних угідь в Європі наразі є Німеччина, на долю якої припадає третина усіх європейських проектів [2].

Водна рамкова директива ЄС передбачає, що будь які заходи з покращення стану водних об'єктів мають бути визначені, спираючись на навантаження і впливи на ці водні об'єкти. Для європейських водойм головними факторами,

що мають бути прийнятим до уваги при розробці відновлюваних заходів, є евтрофування та гідрологічні фактори, такі як, наприклад, регулювання рівнів поверхневих вод або зниження рівнів підземних вод.

В озерах основні заходи спрямовані на боротьбу з евтрофуванням, а саме: скорочення зовнішніх джерел біогених речовин, біоманіпуляції, методи запобігання внутрішнього вилучення поживних речовин (днопоглиблення, хімічна стабілізація відкладень). Також застосовуються методи управління рослинністю водно-болотних угідь (екстенсивний випас худоби, створення заростей очерету, методи управління заростями очерету і луками тощо).

На річках основними підходами є збільшення повеней, повторне відкриття бічних каналів, створення осередків, натуралізація берегів та інтенсивний випас худоби в заплаві.

Для перехідних вод доступно менше прикладів. Основні підходи включають розтин або видалення насипів, створення осередків і виїмку накопичених відкладень.

До основних заходів, що використовуються на європейських водних об'єктах, пов'язаних з водно-болотними угіддями відносяться:

- натуралізація берегів;
- зняття насипів;
- поліпшення бічного живлення;
- екстенсифікація сільського господарства;
- видалення доних відкладень;
- відновлення шляхів міграції риб;
- зариблення / вилучення риби;
- натуралізація лісів;
- створення осередків для певних груп флори і фауни;
- боротьба з інвазивними видами;
- натуралізація водного рівненого режиму;
- підвищення рівня води;
- зменшення зовнішнього навантаження біогенними речовинами;
- зменшення навантаження біогенними речовинами з внутрішньоводоймних джерел;
- боротьба з очеретом;
- реконструкція русел річок;
- реінтродукції видів.

В вищезазначеному переліку заходи розміщені в порядку скорочення випадків їх використання.

Література

1. European Communities. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 12: Horizontal Guidance on the Role of Wetlands in the Water Framework Directive. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 2003.
2. Wetlands International [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.wetlands.org/>

ОСОБЛИВОСТІ ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ – ЕКОЛОГІЧНА СФЕРА

ГРУЗДОВА В. О., КОЛОШКО Ю. В.

Національний університет цивільного захисту України

mega_valeriy1401@ukr.net

Волонтерський рух у багатьох розвинутих країнах світу є основою системи активізації у суспільстві. Отже, саме залучення широких кіл громадськості до розв'язання суспільних проблем на волонтерських засадах створює передумови для формування такої системи саморегуляції у спільноті, коли проблеми, що виникають, можуть бути вирішені за рахунок внутрішнього потенціалу цього суспільства. Сьогодні екологічне волонтерство в Україні є дуже поширеним. Одна з найдавніших і найвідоміших організацій, що займається екологічним волонтерством – World Wildlife Fund [1]. Основними спрямуваннями, за якими працює WWF – охорона лісів, прісноводних водойм, морів та океанів, збереження видів флори та фауни, мінімізація використання токсичних речовин, зміна клімату тощо. На данному етапі розвитку суспільства волонтерство набуває масового поширення. Прикладами безкорисливої допомоги стосується екології, соціальної сфери. Екологічне волонтерство є добровільною діяльністю, що спрямована на збереження навколишнього природного середовища та вирішенню екологічних проблем. Таке волонтерство розвинуте майже у всіх країнах та зазвичай створюється за ініціативи самих громадян. Екологічна сфера є сприятливою для прояву здібностей волонтерів. Походи, наукові експедиції, нові знання є широким полем цікавої діяльності. Молоді потрібна лише готовність навчатися, а працювати вона зможе і у групах з охорони природи, і у центрах з вивчення радіоактивних або інших забруднень, і у різноманітних екологічних програмах. Екологічне волонтерство спрямоване на реалізацію проектів довкілля, що впливають на розвиток екологічної свідомості громадськості та поширення екологічної освіти,

допомогу екологічним недержавним організаціям та посилення їх ролі у процесі прийняття управлінських рішень, щодо природокористування, удосконалення методів управління природоохоронними територіями, забезпечення збалансованого розвитку громадян. Екологічні волонтери України беруть участь у різних акціях (наприклад по посадці дерев), допомагають на природоохоронних територіях (прибирають сміття), беруть участь у громадському інспектуванні (займаються питаннями вирубки лісів, забудовами, забруднення води тощо). Волонтери також проводять зустрічі зі школярами для обговорення екологічних тем, займаються збором інформації, беруть участь у програмах Грінпіс та ін. Важливою складовою волонтерського руху є виховання агентів змін [2]. Брак лідерства у природоохоронні призводить до неможливості залучення громадськості до вирішення екологічних проблем та побудови екоцентричного громадянського суспільства. Отже, волонтерство є певним поглядом на життя, формування світогляду, що збагачений соціальним та культурним досвідом, набуття соціальних знань й умінь, добродійна допомога людям.

Література

1. Сайт WWF <https://www.worldwildlife.org/>
2. Екологічне волонтерство https://www.wiki.uk-ua.nina.az/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE.html

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В СВІТЛІ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ НАТО

МАДАНИ М. М., СЛОБОДЯНЮК Н. В.

Одеський національний технологічний університет

madanikader50@gmail.com

Прагнення України стати членом Європейського Союзу та НАТО, що закріплено в її Конституції, відображено і у військовій сфері. Нещодавно Україна прийняла низку стандартів НАТО, зокрема стандарти, пов'язані із захистом навколишнього середовища.

Військовий вплив на навколишнє природне середовище можна визначити у вигляді двох складових:

1) вплив на довкілля під час здійснення повсякденної діяльності при підготовці військ;

2) вплив на довкілля під час ведення бойових дій.

Якщо під час здійснення повсякденної діяльності в Збройних силах України забезпечення екологічної безпеки в певній мірі виконується, то питання врахування впливу бойових дій на довкілля при плануванні військових операцій навіть не ставиться при їх підготовці.

На відміну від України в країнах, членах НАТО, розуміють, що військові дії за своєю суттю можуть бути руйнівними для здоров'я людини та навколишнього середовища. Коли мета операції – застосувати бойову силу для досягнення стратегічних цілей, вплив на навколишнє середовище буде неминучим. Однак навіть у бойових операціях високої інтенсивності слід враховувати охорону навколишнього середовища. Мета військового захисту навколишнього середовища – запобігти або пом'якшити несприятливі наслідки військової діяльності шляхом прийняття відповідної практики та процедур. Політика НАТО в галузі охорони довкілля відображена у головному документі MC 469/1 - NATO Military Principles and Policies for Environmental Protection і низці стандартів: STANAG 7141, STANAG 2582, STANAG 2583, STANAG 2510, STANAG 6500, STANAG 2594 [1-5]. Екологічні вимоги до правил ведення бойових дій для європейських підрозділів армії США – головної ударної сили НАТО – наведені у збірнику правил AR 200-100 – Environmental Quality.

Вказані документи регламентують не тільки заходи, спрямовані на збереження довкілля при проведенні військової діяльності, але і висувають ряд вимог до офіцерів, що повинні контролювати «екологічність» проведення цієї діяльності. Згідно STANAG 7141 [6] командири усіх рівнів повинні:

1. Демонструвати лідерство та обізнаність в питаннях захисту довкілля та сприяти екологічній обізнаності підлеглих.

2. Визначати та призначати чіткі обов'язки підлеглим та знаходити необхідні ресурси (фінансові, трудові та матеріальні) для виконання цілей захисту довкілля.

3. Обов'язково враховувати вплив на навколишнє середовище при прийнятті рішень, в тому числі і при плануванні бойових операцій.

4. Забезпечити дотримання, наскільки це можливо, у межах виконання місії, відповідних екологічних законів та угод на території приймаючої країни.

5. Здійснювати дбайливе використання всіх природних ресурсів, що знаходяться під їх контролем.

6. Покращувати стосунки з приймаючими країнами та сусідніми до військових частин громадами шляхом вирішення їх екологічних питань та підтримки відповідного рівня координації природоохоронної діяльності.

7. Інтегрувати концепцію запобігання забрудненню довкілля у всі військові дії шляхом сприяння повторному використанню ресурсів, переробці, заміщенню матеріалів та технологічних процесів на більш екологічні, покращенню ефективності роботи та навчання в плані збереження природних ресурсів.

Література

1. Спільна доктрина НАТО щодо охорони довкілля під час військових заходів НАТО : ДСТУ STANAG 7141:2019. [Чинний з 01.04.2019]. Київ: Держстандарт України, 2019. 16 с.
2. Кращі практики та стандарти охорони довкілля для раціонального використання у військових базових таборах під час операцій НАТО : ДСТУ STANAG 2582:2019. [Чинний з 26.03.2019]. Київ: Держстандарт України, 2019. 18 с.
3. Вимоги НАТО щодо ліквідації відходів від військової діяльності : ДСТУ STANAG 2510:2019. [Чинний з 01.04.2019]. Київ: Держстандарт України, 2019. 14 с.
4. Ведення екологічного паспорта базових таборів під час операцій НАТО : ДСТУ STANAG 6500:2019. [Чинний з 01.04.2019]. Київ: Держстандарт України, 2019. 16 с.
5. Кращі практики охорони довкілля для раціонального використання військових навчальних полігонів : ДСТУ STANAG 2594:2019. [Чинний з 01.04.2019]. Київ: Держстандарт України, 2019. 16 с.
6. Спільна доктрина НАТО щодо охорони довкілля під час військових заходів НАТО : ДСТУ STANAG 7141:2019. [Чинний з 01.04.2019]. Київ: Держстандарт України, 2019. 16 с.

КОНТАКТИ



Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова
вул. Маршала Бажанова, 17
м. Харків, 61002, Україна
2 поверх адміністративного корпусу, к. 226



+38 (050) 866-97-46



ecology@kname.edu.ua



<https://ecology.kname.edu.ua>



@ecology.kname



@ecology.kname



@ecology_kname



Наукове видання

ЕКОЛОГІЧНО СТАЛИЙ РОЗВИТОК УРБОСИСТЕМ

***МАТЕРІАЛИ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ***

(2–3 листопада 2022 р.)

Матеріали конференції подані в авторській редакції

Відповідальні за випуск *Д. В. Дядін, О. М. Дрозд, А. І. Решетченко*
Технічний редактор *А. І. Решетченко*

Підп. до друку 12.12.2022. Формат 60 × 84/16.
Електронне видання. Ум. друк. арк. 6,5.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: office@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.