

ЗБІРКА ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

У СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО МІЖНАРОДНОГО
ЗАПОРІЗЬКОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ФОРУМУ



Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України
Міністерство освіти і науки України
Запорізька міська рада
Запорізька торгово-промислова палата
Комітет підприємців з питань природокористування та охорони довкілля
при ТПП України
ЗОСПП(Р) «Потенціал»

*V СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ МІЖНАРОДНИЙ ЗАПОРІЗЬКИЙ
ЕКОЛОГІЧНИЙ ФОРУМ*

«Еко Форум – 2021»

ЗБІРКА ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

14 – 16 вересня 2021 року

ВЦ «Козак-Палац»

Запоріжжя 2021

Еко Форум – 2021: збірка тез доповідей V спеціалізованого міжнародного Запорізького екологічного форуму, 14 – 16 вересня 2021 р. / Запорізька міська рада, Запорізька торгово-промислова палата. – Запоріжжя: Запорізька торгово-промислова палата, 2021. – 311 с.

Організаційний комітет:

Еделєв В.Г. – радник Запорізького міського голови, голова організаційного комітету;

Золотарьов Г.А. – начальник управління з питань екологічної безпеки Запорізької міської ради, заступник голови організаційного комітету;

Севальнєва Н. О. – депутат міської ради, голова постійної комісії Запорізької міської ради з питань екології

Акула К. Ю. – голова Громадської ради при виконавчому комітеті Запорізької міської ради;

Артюх О. М. – начальник лабораторії захисту водного та повітряного басейну ПрАТ «Дніпроспецсталь»

Байло М. Г. – заступник директора департаменту економічного розвитку Запорізької міської ради;

Батаєв С. В. – заступник директора КП «Запорізьке міське інвестиційне агентство»;

Булигіна І.В. – начальник науково-дослідного вимірювального центру з питань екології, якості продукції та матеріалів ПрАТ «УкрНДІОГаз»;

Вагін А.В. – заступник генерального директора ПАТ «Український графіт»;

Вітковська Н.В. – заступник директора департаменту-начальник управління з питань розвитку освіти департаменту освіти і науки Запорізької міської ради;

Дзюба В.В. – заступник директора КРБП «Зеленбуд»;

Дорошенко Ю.Л. – директор ЗКАТП 082801 «Комунсантрансекологія»;

Дузенко Г.С. – дизайнер КРБП «Зеленбуд»;

Єрьоміна Т.І. – директор Позашкільного навчального закладу «Дитячий парк «Запорізький міський ботанічний сад» Запорізької міської ради Запорізької області;

Золотих І.С. – головний спеціаліст з міжнародних зв'язків виконавчого комітету Запорізької міської ради;

Кругляк С.В. – регіональний координатор проекту ПРОМІС у Запорізькій області;

Кухарєв О.О. – заступник начальника управління-начальник відділу організації та контролю пасажирських перевезень на автомобільному транспорті управління з питань транспортного забезпечення та зв'язку Запорізької міської ради;

Ліхобіцька Л.В. – заступник технічного директора з охорони навколишнього середовища АТ «Запорізький завод феросплавів»;

Мануйлова В. Б. – начальник групи охорони навколишнього середовища КП «Водоканал»;

Мачеча Т.О. – інженер з охорони навколишнього середовища 1 категорії Запорізького комунального підприємства міського електротранспорту «Запоріжелектротранс»;

Медведєв О. С. – начальник газопилоповітряної лабораторії ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат»;

Ніколаєв В.А. – начальник управління внутрішньої політики, преси та інформації Запорізької міської ради;

Поляков В.Г. – заступник виконавчого директора ЗОСППР «Потенціал»;

Рильський О. Ф. – завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоології, біологічного факультету Запорізького національного університету, доктор біологічних наук, професор;

Святецький О.В. – начальник відділу охорони навколишнього середовища ПрАТ «Запоріжвогнетрив»;

Севальнєв А.І. – завідувач кафедри загальної гігієни та екології, доцент, к.м.н. Запорізького державного медичного університету;

Ткаліч О.М. – головний інженер ТОВ НВП «Дніпроенергосталь», заступник голови Екологічної ради ЗОСПП(Р) «Потенціал»;

Трачук О.А. – керівник відділу охорони навколишнього середовища ПрАТ «Запоріжсклофлюс»

Усачова В.Г. – заступник директора ТОВ «Науково-виробничий центр «Запоріжгідропроєкт» ;

Усмонова С.Т. – заступник директора КП «Інститут розвитку міста Запоріжжя»;

Холіна І.В. – начальник управління охорони навколишнього середовища ПАТ «Запоріжсталь»;

Хоменко О.Г. – голова комітету з питань екології, охорони навколишнього середовища та запобігання надзвичайним ситуаціям Громадської ради при виконавчому комітеті Запорізької міської ради;

Хоцький В.І. – заступник директора департаменту інфраструктури та благоустрою Запорізької міської ради;

Чмихал О.П. – генеральний директор КСП «Запоріжзеленгосп» Запорізької обласної ради;

Шамілов В.І. – президент Запорізької торгово-промислової палати;

Щербина Ю.Б. – начальник управління охорони праці, охорони навколишнього природного середовища, техногенної, пожежної безпеки та цивільної оборони Концерну «Міські теплові мережі»»

Янько С.В. – завідувач сектору взаємодії з громадськістю управління дозвільної діяльності та оцінки впливу на довкілля Департаменту захисту довкілля Запорізької облдержадміністрації.

Тези представлені в авторській редакції. За достовірність інформації, що викладена в тезах доповідей, відповідальність несуть їх автори.

Зміст публікації є виключно думкою авторів та не обов'язково відображає офіційну позицію організаторів форуму.

**ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ЗЕЛЕНИЙ КУРС:
МОЖЛИВОСТІ ТА НАСЛІДКИ ДЛЯ УКРАЇНИ**

Бараннік Роман В'ячеславович, к.ю.н., доцент, директор ТОВ “Дігідрол”,
Гвоздяк Петро Ілліч, д.біол.н., професор, академік, головний науковий
співробітник ІКХХВ ім. А.В. Думанського НАН України

БІОХІМІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ НА ШЛЯХУ ДО ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ УКРАЇНИ У РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Найважливішим здобутком людства у XX столітті є не що інше, як біологічне очищення стічних вод активованим мулом (1914 рік). Без авіації, телебачення, атомної енергії, космонавтики, лазерної техніки, комп'ютерів тощо — людське суспільство могло б якось прожити, але уявити собі існування понад 7 мільярдів осіб на Землі з неочищеними побутовими й промисловими стічними водами просто неможливо.

На жаль, використовувані досі біохімічні індустріальні методи очищення стічних вод до сьогодні принципово не змінилися. Стічні ж води, навіть побутові, навпроти — стали зовсім іншими. Сто років тому не було навіть уявлення про синтетичні мийні засоби, нітросполуки, барвники, інгібітори корозії, які тепер випускаються мільйонами тон на рік і в повному об'ємі потрапляють у стічні води та поверхневі водойми; ніхто не вживав антибіотиків, синтетичних біоцидів тощо. В Україні ми повсюдно об'єднали криниці з туалетами: бездумно скидаємо нечистоти у природні водойми і з них беремо воду для пиття.

Усіх цих ксенобіотиків Природа раніше не знала, тому їхній біохімічний розклад стикається зі значними труднощами. Не дивно, що “старий, добрий” активований мул все частіше зізнається у своєму безсиллі ефективно очищувати сучасні стічні води. На жаль, в Україні забруднення водного басейну хімічними речовинами з токсичними, канцерогенними та мутагенними властивостями досягло межі, за якою вже чітко проглядається абсолютно реальна небезпека еколого-хімічного автогеноциду.

Цілком очевидно, що надходження ксенобіотиків у навколишнє

середовище необхідно якомога максимально обмежити. А це означає, що потрібно, перш за все, ретельно очищувати від них стічні води, руйнувати ксенобіотики, деструктувати їх. Такий процес можуть здійснювати найшвидше, найекономніше і найякісніше лише мікроорганізми, адже саме мікроорганізми — основні деструктори всіх речовин у Природі.

Мікробіологам під керівництвом М.М. Ротмістрова у відділі мікробіології Інституту колоїдної хімії та хімії води імені А.В. Думанського НАН України вдалося розробити новітній, багатоступеневий, біоконвеєрний спосіб біохімічного відновлення якості навіть гранично забруднених стічних вод.

Біоконвеєр — це новітня, принципово відмінна від попередніх, традиційних, технологія, яка дозволяє очищувати будь-які, зокрема гранично токсичні, “мертві” стічні води до води визначеного, бажаного рівня якості.

Технологічна суть біоконвеєра полягає в тому, що просторова сукцесія мікроорганізмів переходить у трофічний ланцюг вищих форм водних організмів, де надлишок бактерій виїдається найпростішими, надлишок найпростіших — членистоногими, а їх у свою чергу — рибами, так, що врешті-решт остаточним “забрудненням” води залишаються риби. На шляху води, яку потрібно очистити, розміщені гідробіонти — анаеробні бактерії, аеробні мікроорганізми, фільтратори і хижаки. Перебуваючи на своїх місцях, вони виїдають з води розчинені в ній органічні сполуки та тіла організмів. У результаті отримується чиста вода і в сотні разів менша надлишкова біомаса, утилізація якої в традиційному процесі очищення води являє собою дуже складну проблему.

Ця технологія підтвердила свою ефективність при численних практичних випробуваннях. Сьогодні міжнародна наукова спільнота мікробіологів чітко встановила, що немає хімічних патогенів, яких не можна було б знешкодити за допомогою мікроорганізмів. Біотехнологія води дозволяє також знешкоджувати не тільки хімічні, а й біологічні патогени — збудники заразних хвороб — пробіотичними бактеріями, а також трофічними ланцюгами й сітками.

Бугайчук О.В., аспірантка кафедри менеджменту організацій та управління проектами спеціальності 073 «Менеджмент»
Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету

ПОДОЛАННЯ КРИЗИ ГЛОБАЛЬНОЇ УРБАНІЗАЦІЇ ЯК УМОВА ДОСЯГНЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ ДЕРЖАВИ

Криза міст світу та глобальна урбанізація є складником нової урбаністичної кризи. Прийдешнє століття побачить найбільшу хвилю урбанізації в усій історії людства, коли 7-8 мільярдів людей, переїдуть у міста. А сьогодні приблизно 3,5 мільярда людей – майже половина населення світу – живуть у містах. Понад 60% міської інфраструктури, якої люди потребуватимуть, потрібно буде ще збудувати протягом наступного півстоліття. Трильйони й трильйони доларів будить витрачені на будівництво нових міст і оновлення старих. Питання полягає у тому, чи принесе ця неймовірна хвиля урбанізації розвиток, прогрес та зростання стандартів життя чи вона створить ще більшу бідність, ще глибшу економічну нерівність та погіршить деградацію навколишнього середовища. Масштаб проблеми вражає: кількість людей, котрі живуть у нужденних умовах, приблизно дорівнює кількості населення США і Європейського Союзу разом. Міста залишаються майданчиками для вирішення найглибших соціальних проблем. Новий виток інновацій може підтримати створення нових робочих місць та формування середнього класу, подолати хронічну бідність, сприяти відновленню економічного прогресу та формувати новий урбанізм на основі технологічного прогресу, інноваційної стратегії держави та венчурного капіталу, інвестованого у високотехнологічні галузі. Сьогодні розроблений індекс нової урбаністичної кризи, що включає чотири показники: 1) нерівність зарплатних ставок; 2) нерівність доходів; 3) загальний індекс економічної сегрегації; 4) недоступність житла, що базується на співвідношенні цін на житло і доходу. Велику роль відіграє формування креативного класу передових міст, до якого відносяться працівники комп'ютер-

них спеціальностей і математики, архітектури та інженерії, природничих і соціальних наук, мистецтва, дизайну, музики і розваг, спорту, журналістики, менеджменту, бізнесу і фінансів, права, охорони здоров'я, освіти та виховання.

Висновки. Міста повинні сформувати стратегію сталого та інклюзивного процвітання, а не стати жертвами зростаючої нерівності і її розколів завдяки інноваціям, прогресу, технологічного прориву. Міські лідери повинні ефективно вирішувати проблеми, які постають перед містами та агломераціями, для чого слід вжити глобальних заходів, щоб збудувати заможні міста, боротися з забрудненням та потеплінням клімату, різноманітними екологічними проблемами, для чого створити програми «зеленого курсу» у містах. Прийшов час започаткувати нову систему соціальної безпеки, що буде здатна боротися з нерівністю, котра дедалі сильніше погіршується у сучасному урбаністичному середовищі, розширювати повноваження міст і громад; вирішити проблему бідності, інвестувати у людей і громад, розвивати концепцію урбанізму для всіх. Для цього слід створити інноваційну програму технологічного прориву – розвитку автоматизації, штучного інтелекту, біотехнологій як умови досягнення інноваційної стратегії держави; перетворити зачароване коло міської ізоляції й бідності на дієве коло міського інноваційного прогресу. Міста повинні стати базовим джерелом економічного, соціального і культурного прогресу. Міста не можуть запропонувати життєздатне майбутнє людству, якщо вони не отримають ту увагу, на яку вони заслуговують, а також інвестиції та ресурси, яких вони потребують. Урбанізація повинна стати прийнятним двигуном прогресу, економічного і соціального розвитку, «урбанізацією розвитку» та «урбанізацією для всіх». Нова концепція урбанізму повинна бути націлена на подолання змін клімату, бідності, створення робочих місць, здоров'я, сталої енергетики, інклюзивного розвитку, нових ринкових можливостей та інноваційних продуктів; енергоефективності, відновлювальної енергетики; якості води, очищення стічних вод; захисту атмосферного повітря; управління промисловими та побутовими відходами, у результаті чого буде подолана криза урбаністичної цивілізації.

Волков В.П., д.т.н., професор,
Переверзева А.В., д.е.н., доцент,
Полякова І.О., д.б.н., доцент
Запорізький національний університет

ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО - ПРІОРИТЕТНИЙ СТИМУЛ РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЄВРОПИ

Останні десятиріччя в країнах ЄС особлива увага приділяється популяризації ефективних способів використання земель сільсько-господарського призначення, серед яких найбільшого розвитку набуло органічне землеробство [1]. Органічне сільське господарство, основою якого є «здоров'я» та «екологія» сприяє вирішенню проблем, котрі накопичувалися в традиційному сільському господарстві протягом тривалого часу. Крім того, на сучасному екологічному етапі спостерігається зростання споживчого попиту на органічні продукти, що стимулює необхідність збільшення їх виробництва.

Органічне сільське господарство демонструє динамічне зростання. Так у 1999 р. на світових ринках реалізовано органічної продукції на 15,2 млрд дол, у 2017 р. – на 97 млрд дол [2].

Зауважимо, що зазначені тенденції забезпечується значною підтримкою органічного виробництва на рівні держави. Виважена державна політика на ринку сільськогосподарських земель ЄС сприяла тому, що площа органічного землеробства значно збільшилась і кількість господарств перевищила 127 000 на площі 3,3 млн га, а це майже 1,5% всіх господарств та 2,5% від загальної площі сільськогосподарських угідь. Лідерами за площею земель, які використовуються під органічне сільське господарство, є Австрія та Швеція - 15% від загальної площі земель сільськогосподарського призначення.

Уряди країн ЄС використовують фінансові механізми для стимулювання розвитку органічного землеробства, а саме: збільшення фінансування наукових розробок, розширення маркетингових ініціатив. Наприклад, в Нідерландах

значна частина коштів у сфері органічного землекористування за останні роки була спрямована саме на дослідницькі проекти.

Підкреслимо, що країни ЄС мають широкі можливості стимулювання і державної підтримки органічного сільськогосподарського виробництва. Значна кількість урядів підтримують виробників через дотації в перехідний період у розрахунку на 1 га. Такий механізм стимулювання використовується в Швеції, уряд якої виділяє на органічне виробництво від 82 до 320 євро/га. У Ірландії найбільшу дотацію 242 євро/га отримують власники, що мають не менше 3 га земель і після перехідного періоду такі господарства також продовжують отримувати фінансування в обсязі 121 євро/га. У Німеччині розповсюдженою є допомога «органічному» фермеру для проходження процедури сертифікації та отримання відповідного документу. У Туреччині Сільськогосподарський банк надає кредити органічному сектору за ставкою, зниженою на 60%. У Польщі функціонує Дорадчий центр сільського господарства і освітній центр для проведення тренінгів на основі демонстрації позитивного досвіду органічних господарств.

Отже, в розвинених країнах ЄС органічне землеробство є пріоритетним стимулом зеленого сільського господарства за рахунок активної державної підтримки.

Література

1. Brzezina N., Biely K., Helfgott A., Kopainsky B., Vervoort J., Mathijs E.
Development of organic farming at the crossroads: Looking for the way forward through system archetype lenses. Sustainability. 2017. 9. 821.
URL:<https://www.researchgate.net/publication/316926782> (дата звернення: 07.08.2021)
2. Світова органічна статистика 2019. URL:
http://organicinfo.ua/statystyka_2018.html (дата звернення: 07.08.2021).

Гончаренко Н.В., к.е.н., доцент
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**ПЕРСПЕКТИВИ ТА РИЗИКИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ
ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ ДЛЯ ОРГАНІЧНОГО
ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА В УКРАЇНІ**

Впродовж останніх років країни Європейського Союзу є ключовими ринками збуту вітчизняної аграрної продукції в цілому та органічної сільськогосподарської продукції зокрема. Так, у 2020 р. загальний експорт органічної сільськогосподарської продукції і сировини з України склав 204 млн. \$, з них 73% реалізовано в країнах Європейського Союзу. Основними країнами імпортерами у 2020 р. стали Нідерланди, Сполучені Штати Америки і Німеччина [1].

Положення Європейського зеленого курсу в частині забезпечення стійкої аграрної політики, стратегій «Від лану до столу» і «Про біорозмаїття» суттєво посилюють вимоги до якості органічної сільськогосподарської продукції рослинництва та екологічності технологічних процесів, ускладнюють умови її експорту. Для утримання ринкових позицій, посилення торгових зв'язків та економічної співпраці важливо проаналізувати потенційні вигоди та ризики імплементації Європейського зеленого курсу для розвитку органічного виробництва продукції рослинництва в Україні.

Стратегічною метою реалізації Європейського зеленого курсу є збільшення виробництва та споживання органічної продукції, нарощення частки сільськогосподарських земель, зайнятих в органічному виробництві, до 25 % загальної оброблюваної площі до 2030 року. Для досягнення вказаної мети розроблено План дій щодо розвитку органічного виробництва, який передбачає реалізацію заходів, які забезпечать:

- збільшення споживання органічної продукції;
- зростання обсягів виробництва органічної продукції;
- сталий розвиток аграрного сектору [2].

З метою підвищення попиту на органічну продукцію в країнах Європейського Союзу реалізуватимуться заходи щодо інформування покупців про особливості та переваги органічних продуктів харчування; запобігання шахрайству; підвищення довіри споживачів і покращення відстежуваності органічних продуктів; стимулювання ширшого використання органічних продуктів і сировини у сфері громадського харчування. Зростання попиту та ємності європейського ринку формуватимуть додаткові експортні можливості для вітчизняних товаровиробників. Проте слабкою ланкою вітчизняного органічного сектору донині залишається система відстежуваності дотримання вимог органічного виробництва на всіх етапах життєвого циклу органічної продукції.

Незважаючи на очікуваний позитивний ефект «тяжіння попиту», важливе значення у Плані дій щодо розвитку органічного виробництва відведено заходам стимулювання виробництва, зокрема фінансовим. Визначено, що Спільна аграрна політика залишатиметься ключовим інструментом стимулювання розвитку органічного виробництва. Наразі для підтримки органічного виробництва в країнах Європейського Союзу виділено 7,5 млрд євро або 1,8 % бюджету. Майбутня Спільна аграрна політика включатиме екосхеми, які будуть забезпечені бюджетом у розмірі 38–58 млрд € на період 2023-2027 рр.

В Україні відсутня єдина система державної підтримки органічного виробництва. Зважаючи на зростання фінансової допомоги європейським виробникам, активізації діяльності щодо їх просування на зарубіжних ринках, в Україні важливо розробити систему стимулюючих заходів, яка забезпечить підвищення ефективності вирощування органічної продукції рослинництва в умовах зниження преференційних цін на міжнародному і національному ринках.

В Україні органічне виробництво продукції рослинництва має суттєвий ринковий та експортний потенціал. Для посилення конкурентоспроможності вітчизняних товаровиробників, зниження торгових ризиків в умовах

Європейського зеленого курсу необхідно, насамперед, забезпечити ефективне управління органічним сектором на макро- і мікрорівня шляхом впровадження науково обґрунтованого організаційно-економічного механізму.

Використані джерела:

1. Експорт української органічної продукції (2020 рік, огляд). Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://organicinfo.ua/infographics/ua-organic-export-2020/>
2. On an Action Plan for the Development of Organic Production. Brussel, 25.3.2021.COM(2021). Електронний ресурс. – Режим доступу: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/food-farming-fisheries/farming/documents/com2021_141_act_organic-action-plan_en.pdf

УДК 349

Давиденко О.О., к.ю.н., старший викладач
Запорізький національний університет

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ МАРКУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ З УРАХУВАННЯМ ЄВРОПЕЙСЬКИХ СТАНДАРТІВ

Поняття маркування органічної продукції було лаконічно визначене Н. А. Берлач як: «будь-який написаний, надрукований або графічний матеріал, що є присутнім на етикетці, супроводжує харчовий продукт або виставляється біля харчового продукту, у тому числі з метою сприяння його продажу або реалізації» [1, с. 130].

Відповідно до ст. 34 закону України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» маркування продукції, що вводиться в обіг та реалізується як органічний

продукт, здійснюється відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції [2].

Продукт дозволяється маркувати як органічний продукт, якщо він вироблений відповідно до вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції і містить не менше ніж 95 відсотків органічних інгредієнтів сільськогосподарського походження (за вагою без урахування частки води та кухонної солі) та не більше 5 відсотків (за вагою) неорганічних інгредієнтів, внесених до Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях. Органічне виробництво такого продукту підтверджується сертифікатом.

Особливості маркування окремих видів органічної продукції визначаються Порядком (детальними правилами) органічного виробництва та обігу органічної продукції, які гармонізовані до Європейських правил.

Маркування державним логотипом для органічної продукції продукції, що була отримана не в результаті органічного виробництва, а також використання під час маркування такої продукції будь-яких позначень та написів «органічний», «біодинамічний», «біологічний», «екологічний», «органік» та будь-яких однокореневих та/або похідних слів від цих слів з префіксами «біо-», «еко-» тощо будь-якими мовами є обманом покупця або замовника. Така продукція підлягає вилученню в порядку, визначеному законом [3].

Відповідно до законодавства як ЄС, так і України, виробник харчових продуктів, а в тому числі і органічної продукції, відповідальний за інформацію про харчовий продукт, зобов'язаний забезпечити наявність і точність інформації про харчовий продукт. Виробники продукції, які не є відповідальними за таку інформацію, не мають права здійснювати обіг харчових продуктів, щодо яких вони мають інформацію, що ці харчові

продукти не відповідають законодавству щодо надання інформації про харчові продукти.

Виробники харчових продуктів, котрі порушили вимоги законодавства, несуть відповідальність відповідно до закону України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин». Також законодавством встановлено, що надання неточної, недостовірної інформації про продукт, зміна оператором ринку інформації про нього тягне за собою накладення штрафу у визначеному законом розмірі.

Отже, можна зробити висновок, що питання маркування органічного виробництва достатньо законодавчо врегульовано в Україні, та активно і чітко в ньому законодавцем враховуються європейські вимоги. Прийнято та введено в дію нові закони, які більш конкретно регулюють ці питання, визначають права і обов'язки як органів сертифікації та маркування, так і виробників органічної продукції.

Література

1. Берлач Н.А. Організаційно-правове забезпечення маркування органічної сільськогосподарської продукції. Часопис Київського університету права. 2010. № 2. С. 130-133.
2. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 03.07.2019. № 36. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19#Text> (дата звернення : 02.06.2020).
3. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів : Закон України від 06.12.2018. № 7. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#Text> (дата звернення : 12.06.2020).

Дячук О.А., к.т.н., старший науковий співробітник
Державна установа "Інститут економіки та прогнозування НАН України"

ОНОВЛЕНИЙ НАЦІОНАЛЬНО ВИЗНАЧЕНИЙ ВНЕСОК УКРАЇНИ ДО ПАРИЗЬКОЇ УГОДИ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ

За останні десятиліття зміна клімату вплинула на природні системи та людство на всіх континентах і тепер про існування негативного її впливу вже ні в кого не викликає сумнівів як в Україні, так і в світі. Міжурядова група експертів зі зміни клімату (МГЕЗК), проаналізувавши останні наукові дослідження в світі заявила, що якщо не вжити негайних заходів, глобальна температура вже в найближчі 20 років зросте більш ніж на півтора градуси порівняно з доіндустріальною добою [1], хоча недопущення такого зростання до кінця століття передбачає Паризька угода, підписана 196-ма та ратифікована 191-ю країнами світу, в тому числі Україною [2].

Очікується, що на глобальній Конференції ООН зі зміни клімату (COP26) у м. Глазго (Шотландія), більшість країн світу продемонструють свої амбіції щодо скорочення викидів парникових газів (ПГ) до 2030 р. та подальшу перспективу, представивши до цього свої національно визначені внески (НВВ) до Паризької угоди, і це дозволить спільними зусиллями запустити процес зупинення прогресуючої небезпеки людству яку несе в собі зміна клімату.

Україна є активним учасником глобальної боротьби зі зміною клімату, будучи учасником Кіотського протоколу та Паризької угоди, а українські вчені беруть участь в роботі МГЕЗК. Однак, лише в 2021 р., вперше в своїй історії, Україна взяла на себе міжнародне зобов'язання (оновлений НВВ [3]) щодо реального скорочення викидів ПГ – з поточних 37,6% від рівня 1990 р. до відповідно 35% в 2030 р. або скорочення на 6,8% у 2030 р. відносно 2019 р. Таку ціль не можна вважати надто амбітною, особливо враховуючи, що для великих емітентів ПГ (важка промисловість, дорожній транспорт, сільське господарство) не передбачається реального скорочення викидів ПГ, а навпаки

існує можливість для їх зростання. Тим не менш, враховуючи соціально-економічні, інвестиційні та інші поточні можливості, така ціль виглядає цілком прийнятною і досяжною, але обов'язково має бути переглянута в 2025 р.

Оновлена ціль НВВ України є кроком, необхідним для запуску не тільки політичних, але й бізнесових процесів доєднання України до Європейського Зеленого Курсу та інших міжнародних кліматичних ініціатив і капіталу. Досягнення цієї цілі дозволить суттєво знизити негативний вплив економіки на навколишнє середовище та здоров'я людей, а також сприятиме модернізації та підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних товарів та послуг як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках.

Основою для формування цілі оновленого НВВ України є результати модельних досліджень [4], отримані ДУ "Інститут економіки та прогнозування НАН України" у тісній співпраці з фахівцями Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, в рамках проєкту ЄБРР, що фінансувався Швецією. Модельні результати пройшли широке і глибоке обговорення на політичному, громадському, бізнесовому та експертному рівнях в 2020-2021 рр.

Список використаних джерел

1. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. – <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#FullReport>.
2. Паризька угода / Організації Об'єднаних Націй, 2015. — Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_161.
3. Updated Nationally Determined Contribution of Ukraine to the Paris Agreement // Рамкова конвенція ООН про зміну клімату, 2021. – Доступний з:

https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Ukraine%20First/Ukraine%20NDC_July%2031.pdf.

4. Дячук О.А., Подолець Р., Чепелєв М. та ін. Звіт з моделювання Проекту ЄБРР “Підтримка Уряду України щодо оновлення національно-визначеного внеску” [Електронний ресурс] // Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, 2020. – Доступний з: <https://mepr.gov.ua/news/36645.html>.

УДК 332.1:330.34

Зомчак Л. М., к.е.н., доцент, Коваль Л. О., здобувач другого рівня вищої освіти
Львівський національний університет імені Івана Франка

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК РЕГІОНІВ УКРАЇНИ: ПАНЕЛЬНИЙ ПІДХІД

На сьогодні важливим завданням залишається забезпечення комплексного і збалансованого функціонування регіонів. Необхідність сталого розвитку регіонів України зумовлена глобальною загрозою деградації навколишнього середовища, нестабільною ситуацією у світовій економіці, низькими соціально-економічними показниками країни, слабкою інноваційною активністю тощо. Об’єктом дослідження обрано економічний розвиток регіонів України в контексті сталого розвитку та кліматичних змін. Для моделювання регіонального розвитку застосовують методи симулятивного моделювання [1], кластерного аналізу [2], панельного моделювання [3] тощо.

Мета дослідження полягає в панельному моделюванні ВРП у розрізі областей України, залежно від обсягів витрат, заощаджень населення та кількості населення (соціальна складова), величини капітальних інвестицій (економічна складова), а також від рівня забруднення навколишнього середовища (екологічна складова) на основі регіональних даних за 2004 – 2019 роки [4].

На основі статистичної інформації про економічний, соціальний та екологічний стан областей України побудовано панельні моделі розвитку регіонів (в рамках парадигми сталого розвитку) та спрогнозовано за допомогою отриманої моделі показники сталого розвитку областей України на наступний період.

Побудовано модель ВРП методом панельного моделювання для регіонів України з урахуванням витрат та заощаджень населення, інвестицій, а також кількості населення та рівня забруднення, використовуючи мову програмування R в середовищі RStudio. Здійснено вибір на користь панельної моделі з фіксованими ефектами за допомогою тесту Хаусмана. При панельному моделюванні регіонів України було реалізовано чотири моделі на різних рівнях дослідження. Перша модель враховує загальний середній рівень розвитку регіонів України. Друга модель реалізована за допомогою методу фіксованих ефектів, що дало змогу врахувати особливості кожного з регіонів. При побудові третьої моделі було розраховано фіксовані ефекти як для регіонів, так і для років, що дало змогу проаналізувати кожен регіон в розрізі певного року. Четвертої моделі, окрім витрат, заощаджень та інвестицій та фіксованих ефектів регіонів та років, враховує також кількість населення та рівень забруднення.

Побудовані моделі мають високий рівень точності, від 95,91% до 98,98%. Зроблено висновок про придатність використання моделі для економіки України. Обґрунтовано доцільність розроблення політик сталого розвитку в територіальному розрізі.

Література:

1. Зомчак Л. М., Волошин І. Б. Симультаивна модель інноваційного розвитку регіону. Глобальні та національні проблеми економіки. 2016. Випуск 2. С. 854–858. URL: <http://global-national.in.ua/archive/9-2016/174.pdf>.
2. Babenko, V., Zomchak, L., & Nehrey, M. (2021). Ecological and economic aspects of sustainable development of Ukrainian regions. In *E3S Web of*

Conferences (Vol. 280). EDP Sciences.

3. Khalid, K., Usman, M., & Mehdi, M. A. (2021). The determinants of environmental quality in the SAARC region: a spatial heterogeneous panel data approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(6), 6422-6436.
4. Державна служба статистики України: веб-сайт. URL:
<http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 01.08.2021)

УДК 351

Ільїна Валерія Вячеславівна
студентка 3 курсу Запорізького національного університету
керівник к.е.н., доц.Павлюк Т.С.

НОВІ МОЖЛИВОСТІ ТА ЗАГРОЗИ ДЛЯ УКРАЇНИ В РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Європейський зелений курс – це амбіційний план, який включає в себе програму дій відносно переходу до кліматично нейтральної Європи до 2050 року. Вона стосується передусім промисловості та аграрного сектору. Уряд України заявив про намір нашої держави долучитись до ЄЗК. Тому, у наступні роки ЄЗК буде впливатиме також на кліматичну, енергетичну, екологічну, транспортну, сільськогосподарську політику України та країн-сусідів. Такі прагнення уряду є важливими з огляду на необхідність формування в Україні державної політики, яка б враховувала екологічні та кліматичні виклики сьогодення.

Одна з найбільших проблем ЄЗК для України — механізм прикордонного вуглецевого коригування, що передбачає перенесення «брудних» виробництв з ЄС в треті країни. Тобто, впровадження цього механізму призведе до додаткового оподаткування товарів, що ввозяться в країну від іноземних виробників з менш жорсткими правилами щодо вуглецевих викидів. Як

наслідок: імовірне зростання ціни для кінцевого споживача-імпортера, потенційне зменшення конкурентоздатності українських виробників на ринку ЄС, гальмування інвестицій та погіршення економічної інтеграції до ЄС. Також, постраждають виробництво сталі, цементу й електрики, транспортні послуги, тому що суттєва частина виробничого ланцюга у цих сферах генерує викиди.

Паралельно з загрозами, ЄЗК несе чимало перспектив для розвитку української економіки. Україна може отримати нові ринкові чи навіть торговельні перспективи, які виникатимуть в процесі виконання вимог "Європейського зеленого курсу".

Наприклад, в аграрній сфері ЄЗК всіляко стимулюватиме органічне сільське господарство. Наша держава є лідером з експорту органічної продукції до ЄС. У той час як можливості екстенсивного розширення органічного агробізнесу в ЄС обмежені, Україна має великий запас росту. В промисловості, Україна має гарні перспективи з виробництва водню як альтернативного виду палива, його транспортування по ГТС, накопичення запасів, наявності електроенергії для його виробництва. Також, формування спільних підходів України та країн ЄС щодо енергетичної безпеки може зменшити їх експортну залежність енергоресурсів, зокрема нафти та природного газу.

Ще, в Україні багато рідкоземельних мінералів та металів, і держава може займатися їх постачанням як необхідних для виробництва сонячних панелей, вітряних турбін, літій-іонних батарей, паливних елементів та електро-мобілів (галій, графіт, фосфорити, скандій, титан, ванадій та ін.).

Загалом, так, ЄЗК несе деякі загрози для розвитку української економіки, але у довгостроковій перспективі подібні стійкі ініціативи мають стати рушієм гармонізації усіх сфер діяльності країни.

Ключка С.І., к. пед. н., доцент, Чемерис І.А., к. біолог. н. доцент,
Білик Л.І., д. пед. н., професор.

Черкаський державний технологічний університет

АНАЛІЗ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛІСОКУЛЬТУРНИХ ЗАХОДІВ НА ПРИКЛАДІ ЧИГИРИНСЬКОГО ЛІСГОСПУ

Сучасні природні лісові біоценози пройшли довгий шлях формування й розвитку. Відомо, що лісові екосистеми забезпечують такі важливі для людства функції, як соціальну, екологічну та господарську, тому їх значення важко переоцінити. Звідси, головним аспектом виступає парадигма збереження, відтворення й примноження зелених ресурсів нашої планети. Враховуючи, значне антропогенне навантаження, фахівці лісівничої галузі вже більше ста років запроваджують ряд лісокультурних заходів з метою відновлення площі зелених насаджень. Для підвищення продуктивності насаджень проводиться внесення поживних речовин (добрих) у міжряддях культур природного походження, а також посів люпину багаторічного. Наприклад, в Чигиринському лісгоспі є постійні розсадники площею 27,8 га і 2,1 га тимчасових розсадників, продуктивна площа яких в останні роки ревізійного періоду склала 2,6 га., а кількість щорічно сіянців в них за останні два роки - в середньому 1,0 млн. шт. Однак, спостерігались й значні відхилення виходу стандартних сіянців від планового, в окремі роки періоду, зумовлені негативними кліматичними факторами (засуха). Заходи, щодо вирощування селекційно-садивного матеріалу в згаданому господарстві не проводяться, але стан розсадникового виробництва в цілому, задовільний. Потрібно відмітити, що можливості існуючого розсадникового господарства лісгоспу використовуються не в повній мірі. Потребують розвитку плантаційні відділення розсадників. Заготівля насіння проводиться в кращих високобонітетних насадженнях відповідних порід, а також на постійних лісонасінних ділянках. За останні два роки та протягом поточного посівного періоду, із загальних об'ємів заготовленого

насіння, на постійних насінневих плантаціях зібрано 83%. Для відтворення садивного матеріалу з бажаними цінними спадковими якостями на території підприємства заснована та існує на постійній основі лісонасінна база.

З метою підвищення стійкості лісових культур, збереження їх рекреаційних та біологічних функцій доцільно застосування наступних заходів: використовувати домішку сосни Банкса у культурах сосни звичайної у сухих і свіжих борах, що, як показала практика, доводить її ефективність. Інтродуцент на віргінільному етапі онтогенезу демонструє вищі показники росту чим зумовлює змикання лісових культур і створення лісового середовища для автохтонної сосни. При створенні кулісних насаджень у дуже сухих борах та і субборах слід використовувати сосну Банкса, як головний вид або як супутній до сосни звичайної у сухих та свіжих борах. Згаданий вид варто висаджувати, як породу, що сприятиме подальшому ущільненню між рядами сосни звичайної, з періодом рубання – 6–12 років (на "новорічні ялинки"). Оскільки, природне поновлення сосни звичайної під наметами материнських насаджень неефективне, доцільно у свіжих субборах створення лісових культур шляхом висівання насіння *Pinus sylvestris*, з подальшим застосуванням відповідних агротехнічних заходів (сіянці, вирощені в природніх умовах вирізняються більшою біологічною стійкістю до несприятливих факторів). Так, як лісгосп здійснює внесення добрив та посів люпину багаторічного у міжряддях культур природного походження, з метою підвищення продуктивності насаджень, варто здійснювати посів видів інших представників родини бобових (наприклад, лядвенець рогатий, буркун білий, буркун лікарський, люцерна хмелевидна, люцерна серповидна). Запропоновані лісокультурні заходи сприятимуть кращій приживлюваності сіянців сосни звичайної, що дозволить збільшити площу заліснення відведених територій лісових господарств.

Мокій А.І., д.е.н., проф.,
ДУ Інституту регіональних досліджень ім. М. І. Долішнього НАН України
Іляш О.І., д.е.н., проф.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
Міжнародний університет фінансів
Трофименко О.О., к.е.н., доц.
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
Міжнародний університет фінансів

СТРАТЕГУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ: АСПЕКТ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

Важливим питанням, що перебуває сьогодні на вістрі наукових досліджень є формування належних умов трансформації енергетичної сфери. Нові історичні умови та Європейський зелений курс вимагають переосмислення ролі і місця енергетичних інновацій, що обумовлено новими викликами та можливостями Індустрії 4.0, а також потребами у забезпеченні стійкого розвитку регіонів України у напрямку декарбонізації економіки об'єднаних територіальних громад (ОТГ). Розроблення механізмів інноваційного розвитку енергетичної сфери національної економіки в умовах динамічного розвитку Індустрії 4.0. потребують системного дослідження державної політики інноваційного розвитку енергетичної сфери та розробки ефективного державного механізму політики декарбонізації економіки регіонів. Необхідність визначення стратегічних пріоритетів та ефективної державної політики регіонального розвитку України в напрямі декарбонізації ОТГ потребує визначення регіональних кластерів, де можна застосовувати схожі механізми державного регулювання в енергетичній сфері.

Результати кластерного аналізу із застосуванням ієрархічного методу Варда дозволили визначити 5 регіональних кластерів за індикатором викидів діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів на одиницю валового регіонального продукту (рис.1).



Рис. 1. Візуалізація кластерів регіонів України за рівнем декарбонізації

Оскільки сьогодні активно реалізується реформа децентралізації важливим напрямом для енергозабезпечення та впровадження інновацій в енергетиці є прийняття таких рішень на рівні ОТГ. Зазначимо, що сьогодні в умовах децентралізації громади отримали можливість самостійно розпоряджатися власним бюджетом.

Важливо сформуванати та реалізувати економічний підхід до розвитку ОТГ і підвищення якості та безпеки життя населення, що включає розвиток енергетичних інновацій в громадах, яке базуватиметься на застосуванні елементів економічного районування – виокремлення господарських територій, які вирізняються всередині країни спеціалізацією та структурою виробництва, природними й людськими ресурсами, а також економіко-географічним положенням, з врахуванням показників декарбонізації економіки. Відтак, нами сформовано наступні етапи економічного підходу до розвитку ОТГ в напрямі декарбонізації економіки:

- аналізування ОТГ у контексті розвитку визначених кластерів за показниками декарбонізації економіки. Для цього пропонуємо використовувати кластерний аналіз за чотирма індикаторами. Окрім цього, цікавою та ефективною видається методологія визначення типології регіонів України в

контексті розробки Державної стратегії регіонального розвитку до 2027 року, запропонована групою радників з впровадження державної регіональної політики в Україні Програми «U-LEAD з Європою» спільно з Директоратом регіонального розвитку Мінрегіону [6]. За результатами нашого дослідження, пропонуємо скоригувати цю методологію - внести показники декарбонізації економіки.

- визначення спільних для ОТГ факторів регіонального розвитку в енергетичній сфері та співставлення показників ОТГ з середніми величинами регіональних показників в енергетиці. Крім цього, для аналізу ОТГ важливо дослідити наявний потенціал природно-сировинних, майнових, інфраструктурних, трудових ресурсів ОТГ і провести соціально-економічне оцінювання ОТГ, зокрема, у рамках дослідження індикаторів енергозабезпечення громад.

Для розуміння того, який ресурс закладений у енергозбереженні чи ефективному використанні енергії необхідно розібратися скільки, власне, енергоносіїв споживається громадою, де громада може зекономити і які, власне, заходи будуть найбільш ефективними [5]. Водночас, зауважимо, що залежно від регіонального розташування ОТГ використовують різні підходи щодо впровадження енергоощадних технологій.

І, наостанок, розвиток енергетичних інновацій має доповнюватися позитивними ефектами Індустрії 4.0. в ОТГ, зокрема, підвищенням рівня інформатизації, що сприяє готовності впроваджувати інновації. Все це дозволить сформулювати економічні засади для залучення широкого кола суб'єктів громадянського суспільства до процесу створення відкритих даних з метою забезпечення ефективного використання бюджету ОТГ, підвищити рівень прозорості діяльності місцевої влади в ОТГ з метою зростання рівня інноваційного розвитку в сфері енергетики.

Використана література:

1. Ward J.H. Hierarchical grouping to optimize an objective function // J. of the American Statistical Association, 1963. — 236 p.
2. Запорізька обласна державна адміністрація. URL:
<https://www.zoda.gov.ua/news/48810/energetika-ta-energozberezhennya-za-2019-rik.html>
3. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2018 році URL:
https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1006/100511/Attaches/regionalna_dopovid_2018.pdf
4. Короткі підсумки соціально-економічного розвитку Донецької області. URL:
<https://dn.gov.ua/ekonomika/socialnij-ta-ekonomichnij-rozvitok-regionu/kоротki-pidsumki>
5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в донецькій області у 2019 році. URL: <https://cutt.ly/NmI2DJv>.
6. Програми «U-LEAD з Європою» спільно з Директоратом регіонального розвитку Мінрегіону. URL: <https://donors.decentralization.gov.ua/>

УДК 351.777.61

Павлюк Т.С., к.е.н., доц.
Запорізький національний університет

**ПЕРЕРОБКА ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ, ЯК СКЛАДОВА ЗЕЛЕНОГО
КУРСУ ЄС**

Питання утилізації відходів споживання в останні роки стає все більш актуальним, щодо можливостей зниження антропогенного впливу на навколишнє середовище. Актуальність та важливість цього питання також

пояснюється щорічним зростанням цін на сировину та неминучим скороченням природних ресурсів.

Фахівці стверджують, що кожного року одна доросла людина в середньому продукує вантажівку побутових відходів. В цілому все людство разом продукує понад 2 мільярди тонн сміття. Це в середньому 200 кілограмів на людину. У країнах активного споживання ця цифра сягає 2 тонни на рік на людину. Такі обсяги відходів гниють на сміттєзвалищах, забруднюють океани та руйнують екосистему. Наразі утилізація цих відходів поступово перетворюється в проблему глобального масштабу. Нові зони екологічного лиха у вигляді полігонів побутових відходів щороку заповняють нашу планету. Все це спричиняє нагальну потребу будувати сміттєпереробні заводи. В деяких країнах не лише спалювати та утилізувати побутові відходи, а й переробляти сміття в нові ресурси. Завдяки таким заводам не лише використовується та знищується непотріб, а й недорого опалюються житлові приміщення та очищується повітря.

Щорічний об'єм утворення твердих побутових відходів в Україні становить близько 50,5 млн. тонн, або 200 млн. м³ і має тенденцію до зростання. За останніх 10 років в ТПВ зросла питома частка паперу та пластику, а знизилась – скла, металів та харчових продуктів. Ці зміни складу ТПВ підтверджують світову тенденцію до збільшення кількості паперу та пластику в побутових відходах за рахунок сучасних видів пакування товарів.

Незважаючи на те, що Україна наразі упевнено тримається в топ 10 світового рейтингу з обсягу накопичених відходів, переробляємо ми за різними даними від 4 до 8 відсотків, враховуючи сортування та спалювання.

З підписанням Угоди про асоціацію між Україною та ЄС ми вступили до нового етапу поводження з відходами і Директива 2008/98/ЄС, що лягла в основу Національної стратегії управління відходами, стала також завданням України.

Одним зі світових лідерів з переробки сміття є Швеція. Ця європейська країна ефективно використовує технологію «енергія-зі-сміття».

Нагадаємо, що Президентом ЄК Урсулою фон дер Леен в Європарламенті 11 грудня 2019 року був офіційно представлений Зелений курс Європейського Союзу, ключовими напрямками якого є чиста енергія, кліматична дія, будівництво та реновація, стійка промисловість, стійка мобільність, зменшення забруднення довкілля, біорозмаїття, стійка аграрна політика (Стратегія «Від лану до столу»).

Так, в рамках Зеленого курсу в Швеції працюють десятки сміттепереробних заводів. 99% відходів використовують або як паливо для електростанцій, або як сировину для виробництва, враховуючи те, що в країні мешкає 10-мільйоннів людей. До речі, у країні більшість заводів із переробки сміття є державними, хоча трапляються і приватні. Головне, що їх об'єднує, – довіра шведів до переробника відходів. Нині в країні працюють десятки сміттепереробних заводів. 99% відходів використовують або як паливо для електростанцій, або як сировину для виробництва. Це чимало як для 10-мільйонної країни. Більшість заводів Європи із переробки сміття є державними, хоча трапляються і приватні. Будемо сподіватися, що позитивний досвід Швеції та інших країн Європи з переробки та утилізації відходів перейме й Уряд та підприємці України.

УДК 658.567

Павлюк Н.Ю., к.т.н., п.н.с.
Інститут технічної теплофізики НАН України
Інститут промислової екології

ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ ЕНЕРГЕТИКИ В РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

У 2015 році в Парижі на 21-й сесії Конференції Сторін Рамкової конвенції ООН про зміну клімату було прийнято Паризьку угоду, спрямовану на зміцнення глобального реагування на загрозу зміни клімату. Цей документ

зобов'язує всі країни взяти на себе добровільні зобов'язання зі зниження викидів парникових газів до атмосфери задля стримання зростання глобальної середньої температури значно нижче 2° С понад доіндустріальні рівні [1].

Для виконання цієї мети 11 грудня 2019 року Європейська Комісія представила Європейський зелений курс (*European Green Deal*) - дорожню карту створення циркулярної енергетичної системи при «роз'єднанні» економічного зростання зі споживанням вуглецевого (карбонового) палива [2].

Основні цілі Зеленого курсу:

- Скорочення викидів парникових газів щонайменше на 55% до 2030 року.
- «Кліматично нейтральна» Європа до 2050 року (скорочення викидів парникових газів до 0).
- Економіка замкнутого циклу (скорочення споживання первинної сировини і скорочення утворення відходів).
- Нульове забруднення (скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферу і скидів в воду).

У травні 2021 року Міжнародне енергетичне агентство представило дорожню карту досягнення вуглецевої нейтральності для глобальної енергетики до 2050 року (*Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector*), в якій вказало на необхідність термінового припинення інвестування в нові вугільні електростанції і в проекти з видобутку викопного палива, а також поступової відмови від спалювання нафти і природного газу [3].

На саміті G7, який проходив в Carbis Bay з 11 до 13 червня 2021 року, лідери держав визнали, що використання вугілля для вироблення енергії є основною причиною викидів парникових газів. Країни G7 взяли на себе зобов'язання припинити державну підтримку вироблення енергії на вугіллі до кінця 2021 року, домогтися значного скорочення викидів парникових газів в 2020-х роках, а також повністю декарбонізувати енергосистему в 2030-х роках і закликали інші країни приєднатися до цих зобов'язань [4].

21 січня 2020 року Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України представило «Концепцію «зеленого» енергетичного переходу України до

2050 року» [5], відповідно до якої заплановано повне заміщення вугільних теплових електростанцій (ТЕС) до 2050 року за рахунок досягнення частки ВДЕ у виробництві електроенергії на рівні 70% та розвитку технологій акумулювання та зберігання електроенергії для балансування в енергосистемі. Частка атомної генерації в електроенергетичному балансі України зменшуватиметься до рівня 20-25%, а гідроенергетики – залишатиметься на поточному рівні.

Оновлений Національно визначений внесок України до Паризької угоди визначив нову кліматичну ціль країни: до 2030 року скоротити викиди парникових газів до рівня 35% порівняно з 1990 роком та не пізніше 2060 року досягнути вуглецевої нейтральності [6].

Відмова від спалювання вугілля вимагатиме великих інвестицій в перебудову економіки і перепрофілювання зайнятості населення.

Література

1. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_l61#Text
2. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6691
3. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>
4. <https://www.g7uk.org/wp-content/uploads/2021/06/Carbis-Bay-G7-Summit-Communique-PDF-430KB-25-pages-5.pdf>
5. <https://mepr.gov.ua/news/34424.html>
6. <https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-shvaliv-cili-klimatichnoyi-politiki-ukrayini-do-2030-roku>

Переверзєва А.В., д.е.н., доцент,
Волков В.П., д.т.н., професор,
Запорізький національний університет

ОЦІНКА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ЦІЛІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ В УМОВАХ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ

Протягом тривалого часу проблема продовольчої безпеки постійно поглиблюється у зв'язку із розбалансуванням між темпами зростання населення та можливостями забезпечення попиту споживачів, що обумовлено скороченням кількості сільськогосподарських земель, що використовуються для задоволення потреб людства. У зв'язку із цим продовольча безпека є пріоритетною ціллю Європейського зеленого курсу, який передбачає пошук раціональних рішень із метою забезпечення населення світу життєво необхідними благами. Одним із ефективних механізмів вирішення зазначеного завдання є уповільнення темпів деградації ґрунтів, зменшення їх негативного впливу на продовольчу безпеку людства та побудова прогнозів на майбутнє задля недопущення критичного рівня стану забезпечення населення продовольством.

Серед головних тенденцій сьогодення, які будуть домінуючими до 2020 р. є зростання кількості населення світу, відповідно, збільшення споживчого попиту, що за неможливості його задоволення за рахунок наявних ресурсів призведе до продовольчої кризи. За міжнародними оцінками зростання попиту на продовольчі товари одночасно зі зміною кліматичних умов створює значну загрозу розвитку світової економіки на найближчі 15-20 років та може мати незворотний вплив на неї. Збільшення кількості населення зумовлює зростання попиту на продовольчі ресурси з 7,1 млрд дол США у 2019 р. до 8,3 млрд дол США у 2030 р. Дослідники застерігають, що «...зростання середнього класу та цілеспрямована урбанізація посилюють тиск на дефіцитні ресурси – переважно на продовольство» [1].

За оцінкою міжнародної організації ФАО біля 97% продуктів харчування забезпечується за рахунок земельних ресурсів. Підвищення темпів зростання населення за ланцюговою реакцією призводить до зростання споживчого попиту на продовольчі товари. Як свідчать статистичні дані, чисельність населення світу в 1900 р. складала 1,65 млрд осіб, 2016 р. - 7,4 млрд осіб. За оцінками ООН чисельність населення на світовому рівні буде постійно зростати та в 2050 р. складе мінімум 9,1 млрд осіб, а у 2100 р. - 11,2 млрд осіб [2]. Зауважимо, що в країнах із низьким рівнем доходу спостерігаються вищі темпи зростання населення, ніж у країнах, що розвиваються. У зв'язку із зазначеним головним завданням на глобальному рівні є забезпечити до 2050 року сільськогосподарською продукцією додатково 1,7 - 2,3 млрд осіб за умови поглиблення деградації ґрунту та постійного зростання ризику зміни клімату. За прогнозами ФАО у 2050 році забезпечення 9,1 млрд населення світу потребує зростання загального виробництва продовольчих товарів на 70% [3].

Отже, ключовими питаннями, котрі потребують оперативного вирішення в межах Європейського зеленого курсу є ефективне управління дефіцитними ресурсами за рахунок прогресивних технологій.

Література

1. Глобальные тенденции 2030: альтернативные миры. Национальный совет по разведке, 2019. 169 с.
2. Land Degradation and Improvements. URL: https://www.un.org/en/events/desertification_decade/value.shtml#a2 (дата звернення 10.08.2020).
3. Desertification and land degradation. URL: <http://www.fao.org/in-action/action-against-desertification/overview/desertification-and-land-degradation/en/> (дата звернення 10.08.2020).

Решетченко С.І., к. геогр. н, доцент, Пересадько В.А., д.геогр.н, професор,
Клименко В.Г., доцент, Шуліка Б.О., к. геогр. н,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,

«ЗЕЛЕНИЙ КУРС»: ПРОБЛЕМИ ВТІЛЕННЯ В УКРАЇНІ

Наприкінці 2019 року Європейська комісія спрямувала свої зусилля на впровадження Європейського зеленого курсу, метою якого є кліматична нейтральна Європа до 2050 року: чисте довкілля, здорові умови життя людини та майбутніх поколінь під час глобальної зміни кліматичної системи.

Україна також заявила про намір долучитися до заходів «зеленого курсу», але сьогодні відсутнім є його глибоке розуміння як серед урядовців, так і серед бізнесу, виробників, науковців та суспільства.

Активно відбуваються консультації, дискусії щодо оптимальних заходів реалізації Європейського зеленого курсу в державі. Зроблені значні кроки в цьому напрямку: проєкт Концепції «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року, Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, Стратегія державної екологічної політики України на період до 2030 року, створено міжвідомчу групу експертів для подолання наслідків зміни клімату, яка спрямована на співпрацю дій уряду та двосторонньої групи ЄС-Україна, закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» (втілюється з січня 2021 року).

Оскільки Європейський зелений курс охоплює коло питань від зміни клімату, нульового забруднення атмосфери до стратегії розвитку промисловості, сільського господарства, транспорту, енергетики, торгівлі, фінансів та збереження біорізноманіття. Отже, важко визначити сферу відповідальності за його реалізацію: екологічна чи економічна, кліматична чи енергетична.

Для України, де переважають технічно-застарілі цикли виробництва, діють старі стандарти забруднення повітря, ґрунту, вод, відсутнім є якісний контроль за забрудненням, втілення цього курсу є складним та довготривалим.

Також не напрацьовані фінансові механізми, які давали переваги та стимулювали суб'єкти господарювання щодо впровадження «зелених» норм діяльності. Тому сьогодні щодо втілення зеленого курсу виникає більше питань, ніж відповідей.

Як правило, українські виробники намагаються відійти від екологічних стандартів, не переймаються питаннями технічного переоснащення виробництва, і цим самим зводять всі намагання до мінімуму. Не до кінця зрозумілим є доля реформування екологічного податку, який є найнижчим у світі і має нецільове призначення, оскільки надходить в державний бюджет України від забруднювачів і там зникає. Отже, виробництво не є зацікавленою стороною подальшої модернізації підприємств та зменшення антропогенного тягаря на довкілля.

Сьогодні можна говорити про розуміння необхідності впровадження «зеленого курсу», збереження біосфери, але це вимагає значних дій, витрат, фінансової допомоги. Так, можна створити державний фонд, аналогічний до європейського Фонду справедливого переходу (Just Transition Fund), який би накопичував екологічні податки, внески, надходження від екологічних проєктів тощо. Але більшій увазі привертають механізми нормативно-правового впровадження цих заходів, які є незрозумілими та до кінця невизначеними за умов швидкозмінних політичних подій.

Таким чином, необхідно поширювати ідеї «зеленого курсу», проводити зустрічі, діалоги, дискусії, державні проєкти щодо перспектив його використання, залучати громадськість, підприємців, бізнес, науковців для обговорення, підготовки нормативних актів, які допоможуть виробити якісні механізми впровадження та поліпшення діяльності у визначеному напрямі.

Скуйбіда Олена Леонідівна, к.т.н., доцент
Національний університет «Запорізька політехніка»

ПЕРСПЕКТИВИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Загальновідомо, що причиною зміни клімату є діяльність людини. Вуглекислий газ (CO_2), метан (CH_4) та закис азоту (N_2O) є найбільш значимими парниковими газами, концентрація яких суттєво впливає на глобальне підвищення температури. Близько 80% викидів парникових газів пов'язано з видобуванням, транспортуванням та споживанням енергетичних ресурсів, зокрема викопного палива. В структурі світових викидів парникових газів частка промислового сектору складає ~6%; в Україні цей показник сягає 18%. Відповідно, до основних заходів з боротьби зі зміною клімату в нашій державі належить трансформація промислового виробництва.

Обсяги викиду парникових газів, зокрема вуглецю, в Україні корелюють з динамікою постачання первинних ресурсів. З 2000 р. простежується декаплінг, тобто динаміка зростання обсягів ВВП не супроводжувалась збільшенням емісії парникових газів. Наразі вітчизняна енергоємність ВВП перевищує європейський показник приблизно в 4 рази. З 1990 р. енергоємність ВВП в Україні збільшувалась, що є своєрідним індикатором низького рівня впровадження інновацій в промисловості та достатньо низької енергоефективності. Так, показник використання енергоресурсів на виробництво 1 т сталі в Україні перевищує середньосвітовий приблизно вдвічі. За рік за мартенівською технологією в світі було виплавлено 7,6 млн. т сталі, з них – 5,6 млн. т в Україні. Зміна клімату істотно впливає на галузі економіки, які максимально залежать від енергетичних ресурсів – металургію, машинобудування, хімічну промисловість, транспорт та ін..

Кліматичні зміни можуть посилити існуючі ризики для промислових підприємств – низьку інвестиційну активність, зменшення попиту та зниження цін на експорт, фактичну відсутність / одиничні технологічні оновлення, посилення інфляції, несприятливу політику щодо контролю викидів, фізичні ризики (ненадійність транспортних мереж, погіршення постачання, підвищення аварійності тощо).

Перевагою промисловості України в контексті кліматичних змін є широкі можливості впровадження інновацій (за оцінкою експертів, навіть впровадження розповсюджених світових технологій приведе до суттєвої декарбонізації, ресурсо- та енергоефективності), зниження імпортозалежності, підвищення конкурентоспроможності та посилення репутації українських виробників.

Адаптація окремих промислових підприємств до змін клімату передбачають наступні заходи:

- зміна внутрішньої політики, правил та процедур;
- стратегічне планування і довгострокове управління активами;
- впровадження програм охорони здоров'я та навколишнього середовища;
- планування дій у надзвичайних ситуаціях;
- залучення стейкхолдерів, співпраця з місцевими громадами;
- оцінка ризиків, страхування ризиків тощо.

Вкрай важливим є визначення пріоритетних напрямків трансформації промислового виробництва, які суттєво корелюють зі зміною клімату та мають великий вуглецевий слід. Варто враховувати, що постійно збільшується попит на матеріали, які використовуються для потреб відновлювальної енергетики та «зеленого» транспорту. Імплементація новітніх заходів, яка традиційно асоціюється з високими капіталовкладеннями, може здійснюватися за порівняно незначних інвестицій та без заміни існуючого обладнання, про що свідчать дослідження, проведені на базі НУ «Запорізька політехніка».

**ЛОКАЛЬНІ ІНІЦІАТИВИ В РАМКАХ
ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ**

УДК: 502.132:[712.4:581.526.43](477.64)

Бережна А.М. аспірантка каф. генетики та рослинних ресурсів,
Полякова І.О. д.с.г.н., доцент каф. генетики та рослинних ресурсів
Запорізький національний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

Міські зелені насадження є потужним засобом індивідуалізації окремих районів міста. За їх допомогою можна подолати монотонність міської забудови, викликаної застосуванням типових проектів. Величезна роль в організації відпочинку населення належить зеленим насадженням та декоративно-квітучим рослинам.

Вертикальне озеленення, являє собою оформлення ділянки саду ліанами, що декорують стіни будівель, стовбури дерев, різного виду альтанки, перголи, огорожі. Рослини піднімаючись на опори можуть приховати малоцікаві поверхні, надаючи території додатковий об'єм [1].

Згідно з ДБН 360-92 місто Запоріжжя відноситься до степової зони, де знаходяться підприємства 1 і 2 класів небезпеки. Тому площа зелених насаджень загального користування на одну людину повинна становити не менше 14,4 м². На даний момент площа зелених насаджень загального користування в місті з урахуванням о. Хортиці становить 1600 га [2].

За останні роки в Запоріжжі велика увага приділяється збільшенню площ озеленення міста. Серед життєвих форм домінують дерева та кущові форми, ліани, нажаль, не використовуються широко, або використовуються у прибудинкових посадках садівниками-ентузіастами.

Нами проведено обстеження видового різноманіття ліан, які застосовуються в озелененні м. Запоріжжя. З'ясовано, що найбільш часто зустрічається дикий дівочий виноград п'ятилисточковий *Parthenocissus quinquefolia Planch.* Значно рідше за нього, але більше за інших представників,

відмічено текому або кампсис укорінливий (*Campsis radicans*). Ці види походять з Північної Америки і тому найкраще пристосовані до кліматичних особливостей нашого регіону. Вони швидко ростуть, не підмерзають взимку і не висихають під час літньої спеки. Дівочий виноград має дуже декоративне велике зелене листя, яке змінює забарвлення на рожево-червоне восени. А текома квітне всередині літа великими помаранчево-червоними квітками. Такі особливості додають привабливості зазначеним видам рослин, чим збільшують їх поширення.

Такі ліани як дівочий виноград тригострокінцевий *Parthenocissus tricuspidata* 'Veitchii', ломиніс (*Clématis*), плющ (*Hedera helix* L.) та жимолость (*Lonicera caprifolium*) присутні в насадженнях нашого міста значно менше за *Parthenocissus quinquefolia* Planch та *Campsis radicans*. Однак, вони вже зайняли певну «нішу» серед ліан і достатньо відомі. На нашу думку, ці види біологічно слабкіше пристосовані до посушливих умов півдня України, де знаходиться місто Запоріжжя, тому їм складніше конкурувати з іншими рослинами.

До поодиноких насаджень можна віднести плетисті троянди, імовірно, через достатньо кропіткий догляд за такими насадженнями. А от рослини гліцинії китайської (*Wisteria sinensis*), хоча і мають гарні суцвіття рожевого, бузкового та білого кольорів, але на даному етапі, на наш погляд, необхідно визначати як екзоти.

Таким чином, в місті Запоріжжя є всі передумови для збільшення площ під вертикальним озелененням. Ми вважаємо, що такий підхід значно покращить екологічну ситуацію та прикрасить місто.

Література:

1. Колесникова Е. Вертикальное озеленение. Москва: АСТ, Кладезь, 2013, 48 с.
2. Петренко С. Озеленення Запоріжжя: До Дня Довкілля в обласному центрі висадили екзотичні рослини та закінчили нові сквери // Запорізька Січ. – 2015. – 21 квітня. – №69. – С.5-6.

Божук Т. І., д. геогр. н. професор, завідувач кафедри географії
України і туризму
Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка

ЗЕЛЕНІ ЗОНИ МІСТА ЯК ЛАКМУС ПРИВАБЛИВОСТІ

Швидкоплинне ХХІ ст. характеризується відчутними урбанізаційними процесами з їх гіперактивністю і змінами стану довкілля. Саме тому для мешканців міст важливо мати можливість компенсувати такий напружений ритм життя відпочинком у лісопарках, парках, садах і скверах тощо.

Таким чином, тематика зелених і блакитних зон урбанізованих територій є надзвичайно популярною і актуальною в контексті як директив Європейського Союзу, так і вітчизняного вектора розвитку міст.

Об'єктами дослідження обрано зелені зони двох великих обласних центрів – Львова і Тернополя.

Зелена зона м. Львів представлена такими парками: Стрийський, Снопківський, Личаківський, Левандівський, Скнилівський, Парк ім. Івана Франка, Парк культури і відпочинку ім. Б. Хмельницького, Високий замок, Погулянка, Залізна вода, Грабовий гай, Горіховий гай, регіональний ландшафтний парк “Знесіння”, Шевченківський гай, Піщані озера, Кайзервальд, сквер імені Івана Павла II, сквер «На губернаторських валах», Святоюрський сквер, Гетьманські вали та ін.

Найбільшою зеленою перлиною є регіональний ландшафтний парк “Знесіння”, який знаходиться у північно-східній частині міста. Компактна форма, великий розмір (312 га) і значний периметр парку (протяжність з заходу на схід – 3,3 км, з півночі на південь – 1,4 км.) є визначальними при формуванні його екологічного та естетичного впливу на центральну частину міста і прилеглі території. Парк “Знесіння” є важливим рекреаційним об'єктом не лише завдяки зручному розміщенню в межах пішохідної доступності з центральної частини міста, але і наявності унікальних природних і культурно-

історичних ресурсів. На території парку проаналізовано складові інфраструктури та асортимент послуг, охарактеризовано існуючі проблеми його функціонування, намічено можливі перспективні напрями діяльності [2].

Зелену зону м. Тернопіль формують такі парки: «Здоров'я», «Топільче», «Національного відродження», «Старий парк», парк ім. Т. Шевченка, а також регіональний ландшафтний парк «Загребелля», численні сквери тощо.

Розглянуто підходи до оцінки природних рекреаційних ресурсів м. Тернопіль, актуалізовано питання рекреаційного навантаження на природну складову урбанізованого середовища. Виконано методику оцінки природних рекреаційних ресурсів міста із врахуванням зелених лісових насаджень, водних об'єктів і територій, що належать до об'єктів природно-заповідного фонду України. Виділено у межах міста зони ближньої, середньої і далекої рекреації (така диференціація ґрунтується на часовій доступності та структурі природних рекреаційних ресурсів, включених до відповідної зони). На основі проведеного аналізу визначено основні показники зони ближньої, середньої і далекої рекреації міста Тернопіль [1].

Заплановано більш детальне дослідження парків міста Львова і Тернополя із врахуванням потреб рекреантів і функціональних можливостей міських зелених зон.

Використані джерела:

1. Божук Т. Підходи до оцінки урбанізованих територій (на прикладі природних рекреаційних ресурсів міста Тернопіль) // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка Серія: Географія. 2021. №1 (випуск 50). С. 141-147.
2. Bozhuk T. Provisions of in recreational services and environmental protection (the case of regional Landscape Park "Znesinnya", Lviv) // Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2016. - Вип. 775-776: Географія. - С. 134-137.

Дзендзель А.Ю., аспірант, директор ТОВ «ТРЕВІТАН УКРАЇНА»,
Пида С.В., д. с.-г. н., професор
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

**РЕКУЛЬТИВАНТ КОМПОЗИЦІЙНИЙ TREVITAN™ – НОВИЙ
КОМПЛЕКСНИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ОБРОБКИ НАСІННЯ І
ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ**

Одним із ключових напрямків Європейського зеленого курсу (**European Green Deal**) є стійка аграрна політика, спрямована на вирощування екологічно безпечної рослинної продукції, підвищення врожайності сільськогосподарських культур, поліпшення їх якості, зменшення забруднення природного навколишнього середовища.

Вагомим чинником підвищення продуктивності агроєкосистем, потенціал яких на сьогоднішній день повністю не використовується, є застосування екологічно безпечних комплексних препаратів органічного походження. Товариство з обмеженою відповідальністю «ТРЕВІТАН УКРАЇНА» розробило згідно ТУ У 20.1-44141048-002:2021 «Рекультивант композиційний» для обробки насіння та посадкового матеріалу різноманітних сільськогосподарських культур. Препарат не вважається небезпечним згідно стандарту OSHA Hazard Communication Standard 2012 (29 CFR 1910.122), речовини, що містяться в складі суміші, не підлягають класифікації згідно Європейського законодавства – не класифікуються як небезпечні речовини. Згідно ГОСТ 12.1.007 відноситься до малонебезпечних речовин, IV клас небезпеки (речовини малонебезпечні). За агрегатним станом «Рекультивант композиційний» є рідиною темно-коричневого кольору, без запаху або з незначним специфічним (ДСТУ 7099), продуктом органічного походження. За температури 20°C має густину 0,85–1,75 г/см³.

До складу препарату входять органічні речовини, масова частка яких 55,0 – 75,0 %, гумінові та фульвокислоти, нітроген, фосфор, калій та водорозчинні солі (Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Co), масова частка яких становить 0,4 – 1,0 %.

«Рекультивант композиційний» задовільняє потреби насіння та посадкового матеріалу на фізичному, хімічному, біологічному та енергоінформаційному хвильовому рівнях. Виконує самоорганізуючу протекторну функцію пролонгованої дії для насіння щодо стресових умов навколишнього середовища, важких металів, залишків пестицидів і ґрунтових конгломератів, ремедіюючи їх корисні елементи для подальшого живлення посівного матеріалу. Активує фітогормони групи гіберелінів. Покращує синтез необхідних ферментів для проростання насіння і підвищує його метаболічну активність. Впливає на ґрунтову вологу навколо насіння, сорбуючи її та надаючи їй структуру, подібну до «галої води».

Препарат можна використовувати не тільки для обробки насіння та посадкового матеріалу, але і після сівби до моменту проростання насіння вносити в ґрунт. Доза внесення препарату залежно від посівного матеріалу становить від 2 до 50, 50 до 500 кг / 10000 м² (1л, 0,3 – 0,8 л на 1 т насіння), 0,5 до 4 т /10000 м² (0,2 л на 1 т насіння). «Рекультивант композиційний» застосовується в єдиних бакових сумішах разом з агрохімікатами. При сумісному застосуванні завжди додається першим до води, що дає змогу отримати максимальний ефект під час використання. Норма виливу робочого розчину – 3-250 л/га. Замочування кореневої системи посадкового матеріалу здійснюється безпосередньо перед висадкою в ґрунт (0,1 л/100 л води).

Отже, застосування в сільському господарстві екологічно безпечних комплексних препаратів органічного походження, зокрема «Рекультиванту композиційного» для обробки насіння та посадкового матеріалу сільськогосподарських культур сприятиме екологічній стабільності агроєкосистем і відповідає тенденціям сільськогосподарської політики Європейського зеленого курсу.

Жовтоножко Д.В., голова громадської організації «ЧИСТЕ ПОЛЕ»

ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ГАРДЕНОТЕРАПІЇ В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ СХОДУ УКРАЇНИ ЯК ЕЛЕМЕНТУ МІСЦЕВИХ ЕКОЛОГІЧНИХ-СОЦІАЛЬНИХ ІНІЦІАТИВ

Гарденотерапія поряд з агротерапією та анімалотерапією сьогодні є альтернативним методом соціальної та фізичної реабілітації, що застосовується в роботі з особами з інвалідністю. Особливість розвитку гарденотерапії в Україні полягає в тому, що сьогодні вона здебільшого зосереджена на роботі з дітьми. Такий стан речей зумовлений тим, що зазначена методика має високий рівень нестандартності поряд з класичними реабілітаційними методиками, що позитивно сприймається дітьми та підвищує якість реабілітаційного процесу та його результатів. В той же час зазначена технологія має перспективи для застосування в реабілітаційній роботі з іншими групами клієнтів. Такими як люди похилого віку та ветерани військових операцій.

Гарденотерапевтичні локації можуть позитивно впливати на збереження біорізноманіття через продукування нових реабілітаційних локацій та сприяти покращенню екологічної ситуації в містах з розвиненою промисловістю [1]. Територія Сходу України є одним з найрозвиненіших промислових регіонів України, що автоматично актуалізує велику кількість екологічних проблем. Одним з варіантів її вирішення полягає у реалізації технологій, які б продукували біомасу та мали соціальний зміст. Гарденотерапія як раз і відноситься до таких технологій. Так як вирощені для гарденотерапевтичних занять рослини об'єднані в окремі локації поглинають небезпечні вуглецеві сполуки та зменшують парниковий ефект і сприяють очищенню повітря. В той же час гарденотерапевтичні заняття несуть важливу соціальну роль так як дають додаткові можливості для підвищення ефективності екологічної соціалізації та сприяють згуртуванню громади навколо підвищення екологізації соціальних та соціально-економічних процесів.

В рамках адміністративно-територіальної реформи новостворені територіальні громади отримали нові повноваження та ресурси для власного розвитку. Створення гарденотерапевтичних локацій на території зазначених громад сприятиме підвищенню рівня життя через покращення екологічної ситуації в громаді та максимальної екологізації соціального буття.

Проблемою впровадження гарденотерапевтичних технологій в рамках територіальних громад Сходу України полягає в тому, що для більшості жителів зазначених громад агротерапія та гарденотерапія є невідомими поняттями і вони не усвідомлюють всіх позитивних аспектів від їх впровадження в рамках громади. І тому на сьогоднішній день важливо популяризувати можливості гарденотерапії через пілотні проєкти, які могли б бути реалізовані на території Східних областей України. В даному випадку важливо реалізувати проєкти як в рамках великих промислових міст так і невеликих промислових моно містечок і сільської місцевості.

Впровадження гарденотерапевтичних технологій в рамках громад повинно реалізовуватися у співпраці між місцевою владою та громадськими активістами. Це дозволить поєднати інтереси всіх зацікавлених сторін в сфері розвитку територіальних громад.

Список використаних джерел

1. Позднякова-Кирбят'єва Е. Г., Мосаєв Ю. В. Гарденотерапевтичні локації як інноваційний фактор екологізації промислового міста. Соціальні технології: актуальні проблеми теорії та практики збірник наукових праць. ВИПУСК 88. Запоріжжя, Видавничий дім «Гельветика», 2020. С.65-73

Карлін М. І., д. е. н., професор
Волинський національний університет імені Лесі Українки

ВАЖЛИВІСТЬ ВРАХУВАННЯ «ЗЕЛЕНИХ» КРИТЕРІЇВ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ПУБЛІЧНИХ ЗАКУПІВЕЛЬ В УКРАЇНІ

Важливу роль у запровадженні «зеленої» економіки в Україні повинні відіграти «зелені» публічні закупівлі, але поки цей чинник не використовується належним чином. Це пов'язано з тим, що при виборі постачальника українські замовники поки в основному орієнтуються на ціну пропозиції з боку учасників, а не на вартість життєвого циклу. Це в майбутньому негативно впливає на вартість використання того іншого товару та його утилізації.

В ЄС вирішення проблеми підвищення екологічності публічних закупівель та утилізації техногенних відходів значно прискорило впровадження так званих «зелених закупівель», що важливо взяти до уваги в Україні. Європейська Комісія визначає їх як процес, під час якого замовники закупають товари, роботи та послуги з обмеженим впливом на довкілля впродовж усього життєвого циклу порівняно з товарами, роботами та послугами однакового функціонального призначення. Серед типів товарів найбільш активно в межах концепції «зелених» закупівель в ЄС просувають такі: енергоефективна техніка; офісні меблі з екологічних матеріалів; папір із вторсировини; автомобілі з електроприводом; електроенергія, отримана з відновлювальних джерел.

В Україні позитивним моментом стало те, що з 30.04.2021 р. в електронній системі Prozorro можна оголошувати тендерні закупівлі за вартістю життєвого циклу (ВЖЦ), а особливості використання ВЖЦ в якості критерію оцінки тендерних пропозицій зазначені у наказі Мінекономіки № 1894 за 2021 р. «Про затвердження Примірної методики визначення вартості життєвого циклу». Вказаною методикою вже визначені певні види «зелених» витрат, що можуть використовуватися під час розрахунку ВЖЦ. До них, зокрема, відносяться витрати, пов'язані із завершенням користування (вартість транспортування до

компанії з утилізації відходів, вартість переробки та утилізації відходів тощо). При розрахунках останніх витрат треба мати на увазі, що з в перспективі вартість переробки, утилізації та захоронення відходів в Україні буде стрімко зростати, оскільки ці витрати у нашій країні на порядок менше, ніж в країнах ЄС. А це може призвести до накладення суттєвих санкцій з боку ЄС на підприємства нашої країни, які неналежним чином поведуться з відходами виробництва.

Для підвищення екологічної ефективності публічних закупівель в Україні було б доцільним зобов'язати їх учасників в обов'язковому порядку розраховувати вартість й утилізації предмету закупівлі, оскільки уповноважені з цих закупівель у бюджетних установах поки слабо підготовлені до подібної роботи. При розрахунку вартості утилізації цінові параметри доцільно брати відповідно до індексу цін, намічених в Бюджетній декларації на середньострокову перспективу.

В умовах запровадження в ЄС Зеленого курсу, Україні необхідно активніше використовувати «зелені» публічні закупівлі, щоб не потрапити в майбутньому під санкції Європейського Союзу, який з 2023 р. може застосувати набагато жорсткіші «зелені» вимоги до багатьох видів товарів, що сьогодні Україна експортує до ЄС. Хоча у вказаній вище методиці при розрахунку витрат, пов'язаних з ВЖЦ, передбачені витрати, націлені на захист навколишнього середовища (плата за викиди окремих забруднюючих речовин в атмосферне повітря, ґрунти, воду тощо), але у ній не враховано той факт, що вказані витрати в Україні будуть стрімко зростати під тиском ЄС.

Документами ЄС також передбачено, що підприємства-експортери до Європейського Союзу у найближчій перспективі будуть сплачувати додатковий податок за так званий вуглецевий слід. Він буде визначатися на основі оцінки кількості використаної енергії, виробленої за допомогою викопних джерел енергії. При цьому підприємства-експортери до ЄС будуть надавати відповідний документ, де все це буде зазначено. Для багатьох українських підприємств це створить серйозні проблеми щодо експорту до ЄС своєї продукції.

Сергій Козодавов, н.с.
Національний заповідник «Хортиця»

**ДОСВІД НАЦІОНАЛЬНОГО ЗАПОВІДНИКА «ХОРТИЦЯ»
У РОЗБУДОВІ, МОНІТОРИНГУ ТА ОХОРОНІ ОБ'ЄКТІВ
СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ ЄВРОПИ – ЛОКАЛЬНА ІНІЦІАТИВА В
РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ.**

Втрата біорізноманіття та колапс екосистем визнано однією з найбільших загроз, що стоять перед людством у наступному десятилітті. 11 грудня 2019 року в Європарламенті був офіційно представлений Європейський Зелений курс (ЄЗК). Одним з ключових напрямків ЄЗК є збереження біорізноманіття.

Захист природних оселищ та вразливих видів серед країн-членів ЄС забезпечується шляхом розбудови мережі об'єктів природи загальноєвропейського значення Natura2000. Для держав - сторін Бернської конвенції, що не є членами ЄС, слугує мережа територій особливого природоохоронного значення - Смарагдова мережа (Emerald Network) (далі СМ).

В Україні формування національного списку об'єктів-кандидатів СМ завершувалося у 2016 році. Національний заповідник «Хортиця» (далі Заповідник) долучився до цього процесу навесні 2016 р. Аналіз національного списку показав, що на території Запорізької області запропоновано ряд об'єктів СМ, що включають в тому числі акваторію Каховського водосховища до південної межі м. Запоріжжя. З незрозумілих причин до об'єкту «Каховське водосховище» не було включено територію о. Хортиця з прилеглою акваторією р. Дніпро в межах м. Запоріжжя. Враховуючи, що територія Заповідника є одним з ключових ядер біологічного різноманіття на території Запорізької області науковцями сектору охорони природи Заповідника було підготоване наукове обґрунтування для включення території Заповідника та прилеглої до нього акваторії р. Дніпро загальною площею близько 5000 га до СМ за рахунок розширення меж об'єкту «Каховське водосховище».

Підготоване наукове обґрунтування було передане до Мінприроди. У вересні 2016 науковці сектору охорони природи Заповідника прийняли участь у

біогеографічному семінарі, на якому експертами Ради Європи були розглянуті запропоновані Україною об'єкти-кандидати СМ. Захист об'єктів відбувся успішно. 16.11.2016 р. перелік об'єктів СМ України був затверджений рішенням Постійного Комітету Бернської Конвенції¹. Згідно міжнародних зобов'язань України в сфері забезпечення функціонування СМ на затверджені об'єкти повинні бути розроблені менеджмент-плани з управління, проводитися регулярний моніторинг та раз на 6 років звітувати до Секретаріату Бернської конвенції щодо статусу збереження природних оселищ та видів в межах СМ.

З метою забезпечення охорони та управління об'єктом СМ «Каховське водосховище» Заповідником організовано наступні заходи: охорона рідкісних видів та оселищ Бернської конвенції в межах території Заповідника; інвентаризація флори та фауни Заповідника на момент створення об'єкту СМ (2016 р); щорічний моніторинг видів, занесених до Резолюції №6 Бернської конвенції, в межах Заповідника та у верхів'ях Каховського водосховища; картування оселищ, запровадження ГІС технологій обліку.

Отримані Заповідником наукові дані моніторингу біорізноманіття об'єкту СМ «Каховське водосховище» та факторів впливу на охоронювані види та оселища повинні бути враховані при розробці менеджмент-плану управління цим об'єктом та періодичного звітування.

Перелік посилань

Перелік посилань

1. Emerald Network General Viewer. – Режим доступу: WWW.URL: <https://natura2000.eea.europa.eu/Emerald/SDF.aspx?site=UA0000106&release=3>
(дата звернення: 26.08.2021).

Огородник Н.З., д.вет.н., с.н.с., Багай Т.І., к.с.-г.н.
Львівський національний аграрний університет МОН України

ПЕРСПЕКТИВА ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ЯК ЕЛЕМЕНТ БІОЛОГІЗАЦІЇ ДОВКІЛЛЯ

Європейський Союз неухильно дотримується екологічної ідеології, відображеній у Енергетичних стратегіях розвитку та у реформах, що послідовно втілюються Спільною агровиробників. На сьогодні держави Євросоюзу стимулюють споживання, передусім, біоенергетичних ресурсів, тому в умовах глобалізації світової економіки вони мають найбільше шансів для впровадження в виробництво. Основний аргумент на користь розвитку біоенергетики полягає у економічній ефективності й екологічній безпеці процесу виробництва біопродукції.

З огляду на те, що сировиною для виробництва біодизелю в основному є технічні рослинні олії, відповідно такі культури як озимий ріпак і соя у майбутньому набуватимуть ще більшого поширення. Ріпак є перспективною культурою для світових ринків не лише в якості сировини для добування олії, вміст якої, до речі, у ньому становить 48-52 %, але є важливим елементом біологізації і відновлення родючості ґрунту.

Як відомо ріпакова олія використовується харчовою промисловістю, вона є компонентом косметичних та лікарських засобів і паливно-мастильних матеріалів. За підрахунками фахівців, збільшення посівів озимого ріпаку в Україні до 10 % всіх орних площ дозволило б не лише забезпечити біопаливом усю державу, але й дало змогу його експортувати.

Встановлено, що біомаса, яка залишається після розкладання ріпаку добре збагачує ґрунт неорганічними формами Фосфору і Сульфору та органічними речовинами, зокрема гумусом. Ріпак, завдяки потужній кореневій системі, здатний поглинати після попередніх рослин залишки елементів, у тому числі Нітрогену, що запобігає їх вимиванню у нижні шари ґрунту і зменшує

ризик забруднення нітратами підземних та поверхневих вод. Крім цього його коріння розпушує і структурує ґрунтовий покрив, а листкова маса затримує сніг, загалом це сприяє меншому промерзанню ґрунту, посилює його повітроємність та вологозабезпечення, попереджує водну та вітрову ерозію.

Ефірні олії озимого ріпаку оздоровлюють ґрунт, запобігають появі шкідників та захворювань, а його перегнилі рештки є поживою для ґрунтової мікробіоти. Ріпак позитивно впливає на екологічний стан довкілля, адже перешкоджає розвитку бур'янів, що дозволяє застосовувати меншу кількість пестицидів. Встановлено, що 1 га посівів озимого ріпаку виділяє 10600000,0 л Оксигену, тоді як 1 га лісу продукує його лише 4000000,0 л.

Таким чином, крім економічних переваг озимий ріпак є лідером із покращення стану довкілля, що необхідно враховувати при плануванні заповнення посівних площ, зміцненні енергоефективності держави та при пошуку нових ринкових можливостей.

УДК 378.147:502/504

Олійник А.П., викладач-методист вищої кваліфікаційної категорії, Коваль Н.М., викладач-методист вищої кваліфікаційної категорії педагогічного фахового коледжу Комунального закладу вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради

ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТІВ ЯК ШЛЯХ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

За результатами висновків аналітичного документа «Європейський зелений курс: можливості та загрози для України громадянське суспільство має сприяти кращому інформуванню про можливості і виклики ЄЗК, тому проблема екологічної освіти і виховання молоді особливо важлива у підготовці вчителя початкової освіти від якого залежить майбутнє нації.

Пріоритетними методами формування екологічної компетентності майбутнього вчителя початкової освіти, на нашу думку, є такі, які дають змогу активно діяти, досліджувати, моделювати. Особливо цікавою є проєктна діяльність, яка передбачає дослідження як теоретичного, так і практичного характеру. Студенти досліджують різноманітні джерела інформації, виконують експериментальні завдання, моделюють екологічні ситуації, готують і захищають творчі звіти з обраних проблем. Тематика досліджень – різноманітна: «Кислотні дощі», «Дослідження рН ґрунтів своєї місцевості. Складання карти родючості», «Виготовлення виробів із пластикових пляшок», «Переробка побутових відходів в Україні та розвинених країнах світу», «Як живеш, річко?», «Запобігання негативному впливові нітратів на організм людини», «Смог як хімічне явище», «Адаптація до наслідків зміни клімату» «Проблема смітників в Україні» та ін.

Пропонуємо завдання для пошуково – дослідницької роботи для студентів.

Тема: «Дослідження рН ґрунтів своєї місцевості. Складання карти родючості».

Методи дослідження: аналіз різноманітних джерел інформації, порівняння, спостереження, дослідження.

Гіпотеза дослідження: знання наслідків екологічних проблем – підвищує свідоме бажання оберігати природу.

Завдання для дослідження:

- вивчіть способи визначення рН ґрунтів і вплив кислого (лужного) середовища на ріст і розвиток рослин;
- опрацюйте інформацію з питання родючості ґрунтів та умов її підвищення;
- визначте рН ґрунтів своєї місцевості: поле, сад, город, парк ін.;
- оцініть рівень кислотності (лужності) ґрунтів;
- складіть карту родючості ґрунтів місцевості, яку ви досліджували;

- дослідить фактори (кислоті дощі, забруднення атмосфери викидами промислових підприємств тощо), що впливають на кислотність (лужність) ґрунтів;
- зробіть висновок про вплив рН ґрунтів на ріст і розвиток рослин;
- підготуйте презентацію своєї роботи.

Реалізація екологічних проєктів сприяє удосконаленню практичних умінь екологічного спрямування, поєднанню дослідницької діяльності майбутніх вчителів з їх практичною природоохоронною роботою в довкіллі; формуванню досвіду прийняття екологічно правильних рішень; соціальному партнерству здобувачів освіти, педагогів із батьками та громадськістю.

Діяльність, що лежить в основі формування екологічної компетентності майбутнього вчителя початкової освіти сприяє підвищенню рівня екологічної свідомості українського суспільства.

УДК 504:009

Позднякова-Кирбят'єва Е.Г., д.с.н., професор, Мосаєв Ю.В., к.с.н., доцент
КЗВО «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» ЗОР

**АДАПТАЦІЯ УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ ДО ПРИНЦИПІВ
ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ НА ПРИКЛАДІ ЛОКАЛЬНИХ
ЕКОЛОГІЧНИХ ІНІЦІАТИВ КЗВО «ХОРТИЦЬКА НАЦІОНАЛЬНА
НАВЧАЛЬНО-РЕАБІЛІТАЦІЙНА АКАДЕМІЯ» ЗОР**

Українська освіта є соціальним інститутом, що є невід'ємною частиною структури українського суспільства. Особливістю функціонування освіти як соціального інституту є дотичність до передових наукових знань та соціальних трансформації. ХХІ століття поставило перед освітою значні соціальні виклики серед яких підвищення рівня екологічності самого освітнього процесу та сприяння екологічному просвітництву і виходу членів українського суспільства

на якісно новий рівень екологічної соціалізації. Від якості виконання зазначених функцій залежить майбутнє як українського суспільства так і світового співтовариства. Головним чином це пов'язано з тим, що саме освіта формує цінності та основи повсякденної поведінки. Акти повсякденної поведінки вимагають видозміни для виживання людини як біологічного виду за умов глобальних екологічної та кліматичної криз, тому роль освіти в рамках формування екологічної культури постійно підвищується.

Велику роль в адаптації української освіти до умов європейського зеленого курсу відіграють локальні ініціативи окремих закладів освіти. Так як зазначені ініціативи демонструють іншим суб'єктам освітнього процесу приклад для наслідування та відіграють роль драйверів для адаптації сучасних екологічних технологій для всіх сфер суспільного буття.

КЗВО «Хортицька національ навчально-реабілітаційна академія» ЗОР визначила для себе наступні напрями актуальних екологічних ініціатив, які б сприяли виконанню декарбоназаційної стратегії України та європейського зеленого курсу: впровадження альтернативних джерел енергії і опалення; використання в реабілітаційному процесі екологічних методик соціальної та фізичної реабілітації; збереження природного біорізноманіття; інтенсифікація екологічної соціалізації і інклюзії дітей та сприяння ініціативам молоді в сфері змін клімату.

Партнерами академії в сфері реалізації локальних екологічних ініціатив виступили громадські організації: «Нам небайдуже» та «Центр ініціатив молоді». Зазначені громадські організації підтримали екологічні та кліматичні ініціативи академії, що вилилось у перемозі на грантових конкурсах Програми малих грантів Глобального екологічного фонду ООН.

За два роки співпраці для збереження біорізноманіття на території академії було висаджено більше 100 саджанців декоративних рослин та створена лабораторія укомплектована відповідним обладнанням, що сприяє якісному вирощуванню для тепличних комплексів академії розсади, яка згодом

буде висаджена на як на території академії так і на інших локаціях міста Запоріжжя та Запорізької області. Для забезпечення можливості користування альтернативними джерелами енергії була встановлені лавки з сонячними батареями, які дають можливість студентам та гостям академії заряджати свої гаджети. Також сонячні батареї встановлені на автономних опорах та кількох альтанках для відпочинку дітей та проведення занять на відкритому просторі. Зазначені пристрої забезпечують освітлення території академії. Академія займається розробкою та впровадженням анімалотерапії і гарденотерапії як різновидів соціальної і фізичної реабілітації. В рамках академії створено молодіжний кліматичний центр, де функціонує дискусійний клуб «Хортицькі дискусії», де молодь обговорює сучасні кліматичні проблеми та формує власні ініціативи з приводу їх подолання.

УДК 351

Швець Т. В., к. е. н., доцент, Плотнікова М. Ф., к. е. н., доцент,
Булуй О. Г., к. е. н., доцент
Поліський національний університет
Васильєв М. Л.
ВГО «Народний рух захисту Землі»

РОДОВІ ПОСЕЛЕННЯ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ІНВЕСТИЦІЙ ТА СИСТЕМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Проголошені ООН Цілі сталого розвитку до 2030 р. прямо реалізуються через природовідповідну діяльність через відновлення природно-ресурсного потенціалу. Мешканці родових поселень мають на меті розробити модель суспільства майбутнього, яке дозволить майбутнім поколінням задовольняти власні потреби не в меншій мірі, ніж теперішні. Як правило, не схвалюються надмірне споживання (домінує принцип розумної достатності – споживання на

рівні необхідному і достатньому для постійного духовного зростання), тютюнопаління, вживання спиртовмісних, наркотичних засобів, утримання тварин на забій, надається перевага багатоманіттю видів на території, врахуванню та використанню взаємозв'язків та взаємозалежностей між ними.

Поселенці надають перевагу екологічному просвітництву давно не допускаючи утворення сміття, культивуючи органічне землеробство і пермакультурний дизайн, керуючи діяльністю поселення на основі публічного управління, сприяючи функціонуванню господарських структур на основі кооперації, а задоволенню потреб – силами споживчої кооперації. Освічена інвестиційно-, інноваційно- та громадськоактивна молодь (середній вік поселенців 35 років, 80% має вищу освіту, 3–5 дітей, щорічні вкладення становлять понад 30 тис грн. у розрахунку на 1 га площі) бере безпосередню участь у житті територіальної громади. Харчування і реалізація проектів запроваджено як громадське (спільнокошт з обов'язковою трудовою участю та приготування їжі разом або кожен приносить щось своє). Всі поселення мають улюблені свята (наприклад, свята сонячного циклу, День Землі, день відкритих дверей, День народження поселення та інші). Ми нарахували понад 150 видів діяльності, які реалізовано у поселеннях за принципом малого і середнього бізнесу, кооперації, арт-ілі тощо. Це виробництво і переробка сільськогосподарської та дикорослої сировини, виготовлення виробів із деревини, вирощування лікарських рослин, ремесла і промисли, виготовлення предметів побуту, екологічне будівництво, надання різноманітних послуг, зокрема, з використанням ІТ-технологій, різні митці, журналісти, письменники, дизайнери, вчителі, лікарі, проектувальники, лісники, будівельники тощо.

Головним щодо реалізації зеленого курсу є світогляд поселенців і їх практична реалізація. Розглянемо це на прикладі господарської діяльності. Продуктивне сільське господарство поселенців реалізується на основі концепції пермакультури. Пермакультура – це щось більше, ніж просто ефективна система управління лісами і землями, що розширює складність її структури з

економічної, освітньої та соціальної точок зору. Пермакультура задумана для створення умов для постійного життя на землі. Вона орієнтована на соціально-економічний вимір і відповідає таким принципам: 1) турбота про землю як живу структуру (Земля – мати, ми її діти; не вона належить нам, а ми належимо їй; 2) турботи про людей; 3) обмін надлишками уможливорює стійкість. Пермакультури формує бачення стійкої культури через призму спільного існування видів за принципом «все в усьому», колективний характер системи (кожен елемент є складовою більшої системи), що дозволяє концентрувати енергію та не допускати її втрат (все є енергія, у ринковій економіці люди витрачають набагато більше енергії, ніж необхідно, а люди відокремлені від природного циклу інвестування та збору енергії – природа циклічна, тоді як технократична – виснажлива як щодо людини, так і до природи).

УДК 351

Якобчук В. П., к. е. н., професор, Довженко В. А., к. е. н., доцент,
Плотнікова М. Ф., к. е. н., доцент, Присяжнюк О. Ф., к. е. н., доцент
Поліський національний університет

ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ У СИСТЕМІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Дослідження проведено у період з березня 2017 р. по червень 2020 р. на основі досвіду організації та функціонування родових поселень «Простір Любові» та екополісу «Гранідуб» Новоград-Волинського району Житомирської області. Спостереження та неструктуровані інтерв'ю із мешканцями проведено під час участі у заходах поселень: днів відкритих дверей, свят сонячного циклу, дні поселень, літніх сімейних таборів, семінарів, круглих столів, фестивалів. Також був використаний якісний метод (він часто використовується в умовах обмеження часу для збору даних під час антропологічних та етнографічних досліджень) короткого спостереження учасника та аналізі відповідного

контексту. Інтерв'ю проводилися вільно, без письмового сценарію з метою зрозуміти феномен екопоселення з точки зору пермакультури і пов'язати його зі стійким споживанням. Вирішено не використовувати попередню формальну концептуальну основу, щоб зробити природний збір даних якомога більш вільним від попередніх втручань дослідника. У процесі аналізу ми почали розділяти наші дані на предмети. Збір даних включав польові нотатки дослідників зі спостереженнями про життя спільноти, матеріали з веб-сайтів екологічних, родових поселень та мережі *Global Ecovillage Network (GEN)*, офіційних сторінок Державного комітету статистики України, Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, Міністерства фінансів України, Міністерство розвитку громад та територій України, Державна казначейська служба України.

Родове поселення «простір Любові», засновано 2007 р. Його розвиток пов'язаний із діяльністю 4 сімей (пізніше до них приєдналися ще 23 сім'ї), які зимують. Зазвичай тут більше людей, ніж тільки постійних жителів (відвідувачі і волонтери знайомляться із досвідом сталого розвитку та публічного управління громадою). Поселення розміщене на мальовничих берегах річок Тня і Тенька, а його мешканці живуть у екологічних будинках, у тому числі з легкого та важкого саману або бруса. Для відвідувачів і волонтерів є гостьовий спільний будинок, розпочато зведення готелю з використанням опалубки Вайбурда. У спільному будинку є спільне майно – побутові прилади (пральна машинка, холодильник, духовна шафа тощо), практикується спільне почергове їх використання. На території спільного будинку проводяться трапези і громадські зустрічі. Всі рішення щодо управління поселенням приймаються загальними зборами – Віче. Господарська діяльність ведеться сім'ями окремо, а також у межах кооперативу із залученням місцевого сільського населення (молочний кооператив реалізує молоко і молочну продукцію, овочі та фрукти за сезоном). Серед пріоритетів життя населення – ноосферна освіта та позашкільна робота із молоддю.

Екополіс «Гранідуб», заснований у 2014 р. 3 сім'ями, отримав значний поштовх у 2017 р. із приєднанням 20 сімей з Києва. Серед пріоритетів життя поселення – духовний розвиток та пермакультура (первинна культура, мова йде про сільське господарство зі збереженням багатоманіття видів, використання їх взаємозв'язку та взаємообумовленості). Наразі у поселенні діє Духовний центр, Пермакультурний центр, Школа Монтесорі. Управляють поселенням на основі публічного управління (участі усіх в усіх питаннях життя поселення та виділення окремих груп за напрямками з делегуванням конкретних повноважень збоку інших мешканців). Всі поселенці –освічена молодь з дітьми (середній вік 35 ± 5 років, 80% мають вищу освіту), є інвестиційно та громадсько активними (входять до органів місцевого самоврядування або є депутатами, членами громадських організацій), які беруть активну участь у житті територіальної громади (є каталізаторами суспільно-економічних та освітньо-екологічних змін).

**ДОРОЖНЯ КАРТА УЧАСТІ УКРАЇНИ У ЄВРОПЕЙСЬКОМУ
ЗЕЛЕНОМУ КУРСІ**

Кузьменко М.В., аспірант, Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна

Бичкова Ю.В., аспірант, Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна

МОДЕЛЬНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ЗВ'ЯЗКУ ВИСНАЖЕННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДОВКІЛЛЯ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Сучасна наукова інтерпретація зв'язку між економічним зростанням та станом довкілля на макрорівні здійснюється за допомогою моделі екологічної кривої Кузнеця (ЕКК). Проте чимало досліджень українських та закордонних науковців доводять неможливість універсального застосування залежності ЕКК в загальному випадку, тобто ЕКК не встановлена для всіх забруднюючих речовин та впливів на довкілля. Зазначимо, що модель екологічної кривої Кузнеця використовується для економічної оцінки стійкості природного середовища, та як наслідок, асиміляційної здатності довкілля з позиції підходів еколого-економічної збалансованості території та екологічної ємності середовища. Так, в Україні було запропоновано при моделюванні стану забруднення навколишнього середовища враховувати асиміляційний потенціал довкілля. Зокрема, професор Т. Туниця [1] пропонує розглядати криву екологічної стійкості (КЕС), яка відображає потенціал природних систем протистояти негативному впливу забруднення. Згідно запропонованої моделі дослідника у її графічному зображенні, якщо крива ЕКК не перетинається з кривою КЕС, то при збільшенні рівня економічного розвитку екосистема не зазнала критичного впливу від антропогенної діяльності. Якщо ж ЕКК та КЕС є дотичними або перетинаються в двох точках, то вплив економічного розвитку є критичним для екологічної системи та може спричинити втрату екосистемою здатності до самовідновлення і, як наслідок, кризу як в екологічній, так і в економічній підсистемах. Але оскільки КЕС описує екосистемні процеси та відображає стійкість середовища, то задля вирішення питання економічної

оцінки асиміляційного потенціалу до цієї моделі мають бути імплементовані показники, які відображають залежність цього асиміляційного потенціалу не лише від негативного впливу антропогенної діяльності, а й від природних факторів. У роботах Л. А. Горошкової, Є. В. Хлобистова та ін [2,3], автори зазначають, що оцінка має бути не тільки на основі взаємозв'язку між рівнем середнього номінального доходу у галузі та обсягом викидів, а також між рівнем таких викидів та кількістю галузевих витрат на охорону навколишнього природного середовища з урахуванням асиміляційного потенціалу довкілля. Отже, при збільшенні рівня номінального доходу у галузі, за умов досягнення «поворотної точки», збільшується рівень витрат на охорону довкілля. Таке збільшення витрат скорочує кількість викидів та надає змогу попередити настання надзвичайних екологічних ситуацій. Тож, доцільно враховувати збільшення кількості галузевих витрат на охорону навколишнього природного середовища.

Подальші дослідження цієї теми будуть спрямовані на інтерпретацію ЕКК з урахуванням показників, які відображають структуру асиміляційного потенціалу довкілля та надання її вартісного виміру для подальшого врахування в процесі прийняття рішень щодо територіального розвитку.

Використані джерела:

1. Туниця Т.Ю. Збалансоване природокористування: національний і міжнародний контекст [Текст] / Т. Ю. Туниця. - К. : Знання, 2006. - 300 с.
2. Горошкова Л.А., Хлобистов Є.В., Маслова О.В. Детермінанти сталого розвитку: національний вимір галузевої кривої Кузнеця. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2020. №33.С. 68-79.
3. Горошкова Л.А., Хлобистов Є.В., Трофимчук В.О. Взаємозв'язок економічного зростання та асиміляційного потенціалу довкілля у забезпеченні сталого розвитку національного господарства. Управління проектами та розвиток виробництва. Северодонецьк: СНУ ім. В.Даля; Київ: Університет «Крок». 2019. № 1(69). С. 24-37. (Index Copernicus).

Сурядна Наталія Миколаївна, к.б.н., доцент, Мелітопольський інститут екології та соціальних технологій Університету «Україна»
Микитинець Галина Іванівна, н.с., Приазовський національний природний парк

ЗОРІЄНТОВАНІСТЬ ТРАНСПОРТНОЇ СТРАТЕГІЇ УКРАЇНИ НА ОХОРОНУ ДИКИХ ТВАРИН (ЗЕМНОВОДНІ ТА ПЛАЗУНИ ПРИАЗОВ'Я)

Дорожня інфраструктура має інтенсивний та всебічний вплив на тваринний світ, викликаючи негативні наслідки на рівні особин, популяцій та оселищ. Найважливіші загрози включають: загибель тварин на дорогах внаслідок зіткнення з транспортними засобами; втрату та деградацію оселищ (місця розмноження, наземні оселища); унеможливлення або ускладнення руху через дорогу; фрагментацію та ізоляцію оселищ та популяцій тварин, які їх населяють. Європейські країни мають значний досвід і вже досить довгий час достатньо ефективно впроваджують комплексні заходи з охорони диких тварин при дорожніх інвестиціях та подальшого функціонування транспортної галузі.

Україна зробила важливий крок у даному напрямку і вже у плані заходів з реалізації Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року, передбачено завдання щодо охорони диких тварин під час планування, проектування та будівництва об'єктів транспортної інфраструктури. Першочерговим етапом, є оцінка найбільш небезпечних регіонів та визначення найуразливіших груп тварин.

Приазов'я, характеризується значною щільністю асфальтованих та ґрунтових доріг, де перетинаються автошляхи різного сполучення і концентрується велика кількість автотранспорту. Найбільш вразливими на автошляхах, є земноводні і плазуни. Через низьку рухливість, міграції, невеликі розміри і певне маскувальне забарвлення вони найчастіше гинуть на дорогах.

В роботі використані матеріали польових досліджень у різні сезони року починаючи з 2012 року на асфальтованих трасах Приазов'я (М18, М14, 0-081029, 0-0822087, 0-0810030, 0-081032, 0-081664, Н30, 0-080101, 0-080103). За спостереженнями найбільш критичними є ділянки трас, що перетинають долини річок Великий та Малий Утлюг, Тащенак, Молочна, Берда, Корсак, Лозуватка, Обитічна, Сага, Джекілля, Домузла. Окремо, загиблих тварин фіксували на ґрунтових дорогах, дамбах, узбережжях, морських косах.

Всього, під час спостережень було виявлено 525 загиблих особин 11-ти видів батрахогерпетофауни. Земноводні складають 60,8% (319 особин, 3 види: зелена ропуха, землянка Палласа, озерна жаба), плазуни 39,2% від усіх загиблих (206 особин, 8 видів: піщана ящурка, прудка ящірка, водяний вуж та звичайний вуж, звичайна мідянка, жовточеревий (каспійський) полоз, сарматський (паласів) полоз, гадюка степова. Останні 4 види занесені до ЧКУ. Серед земноводних найбільш масово гинуть: зелена ропуха – 76,8%; землянка Палласа – 22,9%. За сезоном 87% амфібії гинуть навесні, під час нерестової міграції. Серед плазунів найбільшу кількість загиблих складає гадюка степова – 44,2% та водяні вужі – 43,7%. Інших видів значно менше (0,5-5%): прудка ящірка – 4,4%, звичайний вуж – 3,4%; сарматський полоз – 2%, піщана ящурка та жовточеревий полоз по 1%, звичайна мідянка – 0,5%. Амфібії частіше гинуть на автошляхах з асфальтовим покриттям (94%), тоді, як загиблі плазуни у 82% випадків зустрічаються на ґрунтових дорогах. Майже 48% загиблих плазунів становлять червонокнижні види.

Отже, в рамках стратегування дорожніх інвестицій постає необхідність конструктивного врахування інтенсивного та всебічного впливу на тваринний світ. Планування дорожніх інвестицій обов'язково повинні враховувати ризики загибелі диких тварин, особливо земноводних і плазунів при функціонуванні транспортної інфраструктури на всіх стадіях життєвого циклу (планування, проектування, будівництво, експлуатація), з розробкою адекватних мінімізаційних і компенсаційних заходів з охорони диких тварин.

**ПОДОЛАННЯ ЗМІНИ КЛІМАТУ В РАМКАХ
ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ**

Демченко К.В., аспірантка,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**НАПРЯМКИ ДЕРЖАВНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ПРОВЕДЕННЯ
ЕКОЛОГІЧНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА
СЕРЕД ВИРОБНИКІВ ЦЕМЕНТУ**

В останні роки цементна галузь потерпає від низки проблем, зумовлених неефективною конкуренцією в межах галузі, а також незахищеністю виробників у сфері зовнішньоекономічної діяльності. На нашу думку, основними першочерговими напрямками державного стимулювання екологічної модернізації виробництва цементу мають стати наступні:

- тарифне регулювання імпорту цементу до країни: попри можливість вітчизняних виробників майже повністю задовольняти внутрішні потреби країни у маркованому цементі, в Україну продовжують активно імпортувати іноземний цемент. У 2016 році виробниками цементу було виготовлено 9,1 млн. т. цементу, в той час як виробничі потужності передбачають обсяг 13,6 млн. т., а у наступні роки обсяг внутрішнього збуту знизився ще більше через нарощення імпорту з Білорусії. Зокрема, до 2019 року, коли було впроваджено антидемпінгове мито для таких країн як Росія, Молдова та Білорусія, підприємства використовували свої виробничі потужності на половину, а у деяких випадках на третину як, наприклад, Криворізький завод, який входить у нинішню промислову групу «Кривий Ріг Цемент». Практика відсутності тарифного регулювання підтверджує необхідність розробки обґрунтованої політики держави у відношенні протекціонізму національних виробників;
- нетарифне регулювання імпорту цементу до країни: не дивлячись на нещодавнє впровадження антидемпінгових мит, в країні склалось від'ємне торговельне сальдо по цементній продукції. Станом на 2019 рік експорт цементу зріс лише на 19%. в той час як імпорт – на 57,1%, зокрема разюче зріс

імпорт цементу – у 9,3 рази. Особливо важливо загострити увагу на необхідності впровадження маркування та сертифікації імпортного цементу. Відсутність вимог до якості продукту дозволяють іноземним виробникам з нижчими витратами виробництва легко поглинати значну частину внутрішнього ринку;

- впровадження обов'язкової сертифікації та маркування цементу: відхід від застарілої державної сертифікації та стандартизації продукції через систему УкрСЕПРО не став позитивним для ринку цементу, адже призвів до ще більшого росту кількості контрафактної та фальсифікованої продукції. Перевірка продукції, яка була проведена Союзом споживачів України показала, що 82% перевіреного фасованого цементу, на яких є порушення маркування - підроблені, 50% продукції мають меншу масу, а 60% - не відповідають технічним вимогам;
- нормалізація партнерства ПрАТ «Укрзалізниця» з вітчизняними товаровиробниками: для виробників цементу термін оборотності обігових коштів значно сповільнений затримкою поставок готової продукції та сировини. За словами голови Асоціації виробників цементу України, у 2018 році середній рівень виконання замовлень Укрзалізницею за 8 місяців склав 58%, також присутнє перевищення термінів поставки вагонів до виробників в середньому на 5-10 днів;
- перегляд екологічного оподаткування: на ряду з поступовим та обґрунтованим підвищення розміру податкових ставок необхідно також впроваджувати цільове використання надходжень від податкових платежів. Дані акумульовані ресурси мають бути спрямовані на підтримку тих галузей та підприємств, які впроваджують природоохоронні заходи і потребують державної підтримки. Окрім перерозподілу коштів, отриманих з податків, держава має надавати податкові пільги, податкове кредитування, знижувати інші податкові платежі та використовувати решту нефіскальних інструментів стимулювання.

УДК 669.18:502.3:504.7

Лічконенко Н.В., ст. викладач кафедри металургії
Інженерний навчально-науковий інститут ЗНУ, м. Запоріжжя

ОГЛЯД СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ МЕТАЛУРГІЇ

За даними асоціації Worldsteel частка металургійних підприємств у глобальних викидах CO₂ складає близько 7-9%, а виробництво 1 т сталі супроводжується виділенням в атмосферу 1,85 т CO₂. Відомо, що мартени мають найбільший рівень викидів CO₂ – в середньому 2500 кг/т сталі, киснево-конвертерне виробництво – 1800-2000 кг/т сталі, електрометалургійна технологія – 100-300 кг/т сталі. Отож, саме електрометалургія є найбільш реальним шляхом зменшення викидів CO₂ в атмосферу. Це відображається у бізнес-проектах передових підприємств.

Багато компаній займаються питанням використання CO₂, який виділяється в поточних виробничих процесах. Так, *ArcelorMittal* будує завод в м. Генті (Бельгія) для перетворення газоподібних викидів сталеплавильних заводів в етанол, який можна використовувати в різних сферах, включаючи виробництво синтетичного палива; на підприємстві *Emirates Steel* (ОАЕ) уловлюється до 800 тис. т CO₂ на рік з потоку викидів газу при виробництві чавуну для постійного зберігання; компанія *Tata Steel* (Індія) розробляє нові інноваційні технології плавки в рамках свого проекту HIsarna.

Але багато провідних виробників сталі обрали для себе інший напрямок розвитку «зелених» технологій – попередження викидів CO₂ шляхом застосування водню в технологіях прямого відновлення.

Наприклад, компанія *HBIS* (Китай) будує демонстраційний проект з виробництва заліза прямого відновлення воднем потужністю 1,2 млн. т.

Світовий виробник сталі *ArcelorMittal* розпочинає випробування використання водню для відновлення залізної руди на металургійному

комбінаті в Гамбурзі. Наприкінці пілотних випробувань *ArcelorMittal* розраховує отримати 110 тис. т сталі, виробленої з використанням водню.

Австрійська компанія *Voestalpine* отримала патент на технологію, яка передбачає виробництво сталі з використанням водню і біогазу в процесі прямого відновлення заліза (DRI), замінюючи викопне паливо. Біогенний водень дозволяє насичувати вуглецем губчасте залізо для ефективного плавлення в електродугових печах. Таким чином, *Voestalpine* має намір до 2030 р. скоротити викиди CO₂ на 30%, а до 2050 р. – перейти на безвуглецеве виробництво сталі.

Лідерами у впровадженні водневої металургії є Німеччина та Швеція. Так, компанія *ThyssenKrupp* запланувала перевести на водень найбільший меткомбінат у Дуйсбурзі, а шведські *SSAB* та *H2 Green Steel* будують такі потужності. Наприкінці літа 2020 р. в Швеції відкрили перший у світі металургійний завод, що працює на «зеленому» водні – без використання викопного палива і без викидів CO₂. Проєкт отримав назву HYBRIT (Hydrogen Breakthrough Ironmaking Technology).

Міжнародна група «Метінвест» підписала меморандум про співпрацю з компанією *Primetals Technologies*. Реалізація проєкту запланована на 7-14 років і передбачає створення нового електросталеплавильного виробництва із застосуванням технології прямого відновлення заліза (DRI). Продукт відновлення буде надходити в електросталеплавильну піч, а потім – на позапічної обробку і розливання. Інвестиції в будівництво першого електросталеплавильного комплексу з двома DRI-модулями потужністю 2,5 млн т. кожен складуть як мінімум \$ 3-3,5 млрд.

Таким чином, декарбонізація металургії може йти різними шляхами, але завжди вимагає великих інвестицій. За розрахунками *Voestalpine*, впровадження прямого відновлення заліза воднем з виплавою сталі в дугових печах потребує € 1 тис. інвестицій в перерахунку на 1 т сталі. У разі необхідності будівництва установки електролізу для виробництва водню і вітрових електростанцій ця сума зростає до € 4 тис. Не кожна компанія може здійснити такі інвестиції за свій

рахунок, тому питання джерел інвестицій в контексті декарбонізації – одне з найбільш гострих.

УДК 504

Мовчан В.О., к.б.н.

Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»

ОСВІТА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Нагадаємо, що Сталий розвиток – такий розвиток країн і регіонів, коли економічне зростання, матеріальне виробництво і споживання, а також інші види діяльності суспільства відбуваються в межах, які визначаються здатністю екосистем відновлюватися, поглинати забруднення і підтримувати життєдіяльність теперішніх та майбутніх поколінь. Із 17 Цілей Сталого Розвитку, затверджених у вересні 2015 року в рамках 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН, найактуальнішими є Цілі 13 та 15, оскільки вони є визначальними для збереження життя на Землі (Ціль 13. Вжити термінових заходів для боротьби зі змінами клімату та їхніми наслідками; Ціль 15. Забезпечити захист і відновлення наземних екосистем і сприяти їх збалансованому використанню; здійснювати збалансоване управління лісами; боротися з опустелюванням; припинити процес деградації земель і розпочати їх відновлення та зупинити втрати біорізноманіття).

Усі Цілі реальні для України, для кожної уже розроблені методи та технології, які забезпечать її досягнення. Але цим методам та технологіям необхідно навчити усіх тих, хто задіяний у процесі досягнення Цілей, фактично – весь народ. Саме тому у забезпеченні сталого розвитку особливе місце відводиться процесу освіти: члени суспільства мають навчитись вести усі види діяльності в межах, які визначаються здатністю екосистем відновлюватися,

поглинати забруднення і підтримувати життєдіяльність теперішніх та майбутніх поколінь. А для цього необхідно знати основні закони будови та функціонування екосистем, уміти їх підтримувати і відновлювати, а для власних потреб конструювати свої продуктивні агроекосистеми, аналогічні природним, тобто здатні до самопідтримання та саморегуляції. І така система освіти в Україні уже є, вона ефективно працює – необхідно її поширювати. Усі необхідні для сталого розвитку екотехнології уже більше п'ятидесяти років у глобальних масштабах розробляє пермакультура (наука про організацію усіх сфер життєдіяльності людини у відповідності із законами екології). У нашій країні технології пермакультури розвиває, впроваджує і веде навчання для усіх бажаючих ГС «Пермакультура в Україні».

Оскільки управляючою системою біосфери є ґрунт, то наше найважливіше завдання - навчитись управляти якістю ґрунту. Технологія ґрунтостворення активно розвивається і вдосконалюється – це теплі грядки Розума (ТГР), де 20-сантиметровий шар чорнозему на значній площі може бути створений за один сезон з мінімальними затратами праці та ресурсів. Для освоєння цього базового процесу розроблені методичні вказівки для дитячих садочків і для шкіл, які в багатьох закладах уже втілено в життя. Для забезпечення належного рівня компетенції вчителі шкіл мають можливість пройти курси підвищення кваліфікації «Екотехнології для сталого розвитку» (https://uu.edu.ua/perelik_platnih_poslug, пункт 31) в Університеті «Україна», зміст яких безперервно оновлюється відповідно до вимог часу.

Розпочавши свою освіту для сталого розвитку із дитячого садочка і школи, можна продовжити її на бакалаврській освітній програмі 206 «Екологізація антропогенних ландшафтів» та на магістерській освітній програмі 101 «Конструктивна екологія та пермакультура» в Університеті «Україна». Необхідно максимально перевести навчання технологіям сталого розвитку у практичне русло, де знання, уміння і навички доведено до автоматизму. Щоб заклик «посадити дерево» сприймався лише як «виростити

дерево», а намір підвищити родючість ґрунту виконувався не мінеральними добривами, а створенням ТГР і мульчуванням – в Освітньо-демонстраційних центрах, які уже є в ГС «Пермакультура в Україні».

УДК 621.373

Радченко В. В., к. т. н., доцент

Інженерний Навчально Науковий Інститут
Запорізького Національного університету

ЕКОЛОГІЧНА ЕНЕРГЕТИКА

Основним чинником, суттєво стримуючим розвиток сучасної енергетики є виражені умови її екологічності. Екологічні обмеження є категоричними. Поширене намагання вирішення вказаної проблеми тільки засобами енергозбереження, точніше обмеження енерговикористання без істотного підвищення ефективності та якості процесів первинного перетворення енергії на сучасному етапі технічного прогресу практично неможливе. Тільки комплексні рішення здатні вирішити важливу проблему підвищення віддачі енергетики, а також зняти багато існуючих технічних і екологічних обмежень. Додаються й втрати технологічних ланок енергетичних перетворень.

Слід також вирізняти рівень екологічності технічних рішень, дозволяючих досягти суттєвого поліпшення загального стану, в тому числі й енергетичного.

Обмеження й виключення вуглеводнів з енергетичних циклів безумовно позитивне й важливе, але має повноцінно замінюватися екологічними рішеннями. Рівень розробки таких рішень в енергетиці поки дещо замалий.

Екологічні енергетичні напрями можливо поділити наступним чином:

- альтернативні й поновлювані джерела енергії;
- нетрадиційні джерела енергії.

Альтернативні й поновлювані джерела енергії такі як вітро, гідро, сонячні досить активно розвиваються, але поки що не в стані повноцінно замінити основну діючу неекологічну базу енергетики.

Нетрадиційні джерела енергії поки що мають досить обмежений розвиток, та суттєвий потенціал. Так, системи енергетики руху середовищ надають можливість використання енергії речовин, наприклад кавітаційні гідроенергетичні системи мають коефіцієнти перетворень суттєво вище одиниці, підтверджені практично.

Таким чином, комплексне поєднання альтернативних, поновлюваних та нетрадиційних технологій первинних перетворень дозволить сформувати повноцінну, ефективну екологічну енергетику, якісно змінити її стан.

АДАПТАЦІЯ ДО НАСЛІДКІВ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Воронкова В.Г., д.ф.н., проф., Нікітенко В.О., д.ф.н., доц.
Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного
університету

СУЧАСНІ ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ ЯК ІНДИКАТОР ДОСЯГНЕННЯ УСПІХУ

Скоротити викиди вуглекислого газу до 2030-го року і дійти до 0 балансу є великою глобальною амбітною метою сучасності, яку не виконаєш без використання сучасних технологій. Якщо поставити за мету трохи знизити викиди до 2030-го, то ми концентруємо зусилля на заходах, які можуть ускладнити або взагалі перебити головну мету – нульовий баланс. Наприклад, при скороченні до 2030-го року викидів вуглекислого газу виникає спокуса замінити вугільні електростанції на газові, і це реально зменшить викиди двоокису вуглецю. Тільки кожна теплова електростанція, зведена у найближчі 10 років, у 2050 році все ще перебуватиме в експлуатації і продукуватиме парникові гази. Вона мусить працювати десятиліттями, щоб окупитися. Тобто країна виконає пункт «скоротити до 2030», але втратить шанс «дістатися до нуля». Натомість якщо сприймати «скоротити до 2030-го» як проміжний етап у досягненні «нуля у 2050-му», то безглуздо втрачати час і гроші на перехід з вугілля на газ. Краще поєднати дві стратегії: кинути всі сили на доступне і надійне постачання безвуглецевої електрики і забезпечити максимальну електрифікацію – автівки, промислові процеси, теплові насоси, так як електроенергію досі виробляють з викопного палива. Якщо країну цікавить суто скорочення викидів до 2030-го, то такий підхід обернеться повним провалом. За 10 років показники зменшаться, проте країни налагодять плацдарм для довгострокового успіху, і кожен прорив у генеруванні, зберіганні й постачанні стрімко наблизатиме людство до нуля. Тому, якщо експерти шукають мірило, хто успішно протистоїть зміні клімату, а хто – ні, то треба судити не тільки зі скорочення викидів. Слід шукати країни, які готують плацдарм для руху до нуля, які зараз, можливо, і не демонструють ефективного

падіння викидів, але заслуговують похвали на вибір правильної траєкторії. І якщо країни почнуть сьогодні, залучивши силу науки й інновацій, то матимуть шанс не повторити помилки. Головне – застосувати інновації, які слугують новим методом чи процесом, проте вони демонструють можливість запропонувати нові підходи до бізнес-моделей, ланцюгів постачання, ринку і регулювання, які допоможуть винаходу втілитися у життя і реалізуватися у світових масштабах. Інновації - це нові знаряддя і нові способи дії. Людство вже має у своєму розпорядженні ряд конкурентних низько вуглецевих рішень, однак, щоб досягти нуля глобальних викидів, їх замало. Необхідне використання нових технологій, що покращать шляхи зменшення викидів вуглекислого газу і слугуватиме індикатором досягнення успіху: 1) безвуглецеве виробництво водню; 2) акумулятори, здатні запасати енергію для міста на цілий сезон; 3) електропалива; 4) покращені біопалива; 5) вуглецево нейтральний цемент; 6) вуглецево нейтральна сталь; 6) вуглецево нейтральне добриво; 7) ядерний реактор нового покоління; 8) ядерний синтез; 9) вловлювання вуглецю (прямо з повітря і точкове); 10) підземні лінії електропередачі; 11) вуглецево нейтральний пластик; 12) геотермальна енергія; 13) гідроаккумуляція; 14) накопичення теплової енергії; 15) вуглецево нейтральні заміники пальмової олії. Для цього слід: 1) уп'ятеро збільшити фінансування прикладних досліджень і розробок у сфері чистої енергетики і клімату; 2) робити більші ставки на амбітні, але ризиковані дослідження; 3) співпрацювати з індустрією; 4) будувати відповідну інфраструктуру; 5) змінити правила гри, щоб нові технології стали конкурентноздатними; 6) встановити ціну на вуглець; 7) розробити Стандарт портфелю відновлюваних джерел; 8) розробити стандарти чистого пального; 9) розробити стандарти чистої продукції; 10) пришвидшити процес законодавчих стимулів оподаткування і регулювання діяльності енергетичних компаній; 11) використати комплексний підхід для пришвидшення інновацій. Шлях це тяжкий, але надійний.

Воронкова В.Г., д.ф.н., проф., Ажажа М.А., д.н. держ. управління, проф.
Нікітенко В.О., д.ф.н., доц.
Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного
університету

ЦИВІЛІЗАЦІЯ, ЗАЛЕЖНА ВІД ВИКОПНОГО ПАЛИВА

Європейський зелений курс («англ. The European Green Deal») - це набір політичних ініціатив, висунутих Європейською Комісією з загальною метою зробити Європейський континент кліматично нейтральним до 2050 року. Сучасна цивілізація залежить від видобутку, спустошуючи вичерпні родовища горючих корисних копалин, які не відновляться навіть за час, довший, ніж існує наш біологічний вид. Великі компанії та ідеологія вільного ринку блокують і без того непевні спроби боротися з кліматичними змінами. Забезпечення викопним паливом та електроенергією та їхнє використання – найбільша причина антропогенного забруднення. Звісно, спалення будь-яких горючих корисних копалин передбачає окислення вуглецю, результатом чого є викиди СО₂. Забруднення води є здебільшого наслідком випадкового розливу нафти чи кислотних шахтних вод. Основні зміни водокористування спричинено поверхневим видобутком вугілля, спорудженням великих гребель гідроелектростанцій та утворенням водосховищ, а останнім часом побудовою великих ділянок для видобутку вітряної та сонячної енергії. Більшість чинних законів і постанов, що захищають навколишнє середовище, розроблені без урахування змін клімату. Викликом на шляху досягнення кліматичного консенсусу – це труднощі міжнародної співпраці. Важко досягти одностайності від усіх країн світу, особливо коли йдеться про додаткові витрати на стимулювання викидів вуглецю. Звідси надзвичайна цінність Паризької кліматичної угоди: понад 190 держав зобов'язалися обмежити свої викиди. Якщо всі дотримається свого слова, то до 2030 року викиди впадуть від 3 до 6 мільярдів тон на рік, а це менше 12% від нинішнього обсягу. Кількість викидів

нам уже відома – 51 мільярд на рік. Проблема дуже складана й зачіпає практично кожен вид людської діяльності. Деякі інструменти для скорочення викидів ми вже маємо, тож варто їх застосовувати по максимуму, а для цього потрібно ще багато відкриттів і технологій. **Висновки.** Для подолання цієї проблеми необхідні сотні інноваційних ідей у науці і техніці. Необхідно досягти світового консенсусу й розробити політичний курс, щоб стимулювати зміни. Необхідно позбутися недоліків сучасної енергетичної проблеми і зберегти її переваги. Декарбонувати електромережу, широко застосовуючи чисті джерела енергії й інвестуючи у передові розробки й технології генерування, зберігання й передачі електрики. Необхідно, щоб урядове регулювання й фінансування заповнило цю прогалину, зосередившись на ділянках, де потрібно винайти нові безвуглецеві технології. Незалежна політична й фінансова підтримка дозволить розкрити потенціал ідеї. Отже, завдання уряду інвестувати у прикладні дослідження, які допоможуть у вирішенні цієї складної проблеми як на рівні центру, так і рівні регіонів. У цьому допоможуть інновації, які здешевлять виробництво безвуглецевої сталі. Бар'єри виникають через нестачу інформації персоналу або стимулів – і тут правильна державна політика має суттєво змінити ситуацію. Ринки, технології й законодавство – це три важелі, здатні відлучити людство від викопаного палива, які повинні доповнювати одне одного, а, отже, стимулювати інновації, появу нових компаній і швидкий вихід нових продуктів на ринок. А для цього будувати інфраструктуру, яка виведе нові технології на ринок; розробляти стандарти чистої електроенергії, чистого пального, чистої продукції. Розвивати Європейський зелений курс; локальні ініціативи в рамках Європейського зеленого курсу; реалізувати Дорожню карту участі України у Європейському зеленому курсі; сприяти подоланню зміни клімату в рамках Європейського зеленого курсу та адаптації до наслідків зміни клімату; підготувати нормативну базу і ринкові структури до 2030-го; реалізувати комплексний підхід для пришвидшення інновацій в Україні і у всьому світі.

Ганошенко О.М., к.т.н., Кущ О.Ю., магістр
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

**РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ, СПРЯМОВАНИХ НА ЗНИЖЕННЯ
ВРАЗЛИВОСТІ МІСТ ДО ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ
(на прикладі м. Полтава)**

Зміна теплового режиму атмосфери викликає відповідні зміни теплообміну людини з навколишнім середовищем. Температурні зміни сприймаються нами як відчуття тепла або холоду. Людина відчуває тепло не тільки від приходу сонячної енергії і температури повітря, а й від вологості і вітру. Від біокліматичних ресурсів території залежить комфортність і самопочуття людини, працездатність, продуктивність праці і здоров'я організму в цілому. Тому дослідження в напрямку біокліматичної оцінки території спрямовані на визначення позитивних і негативних впливів різних кліматичних факторів і їх комплексів на організм людини, що дає можливість встановити медико-кліматичний потенціал певної території з метою раціонального використання її ландшафтно-кліматичних умов в охороні здоров'я і для рекреації.

Метою проекту інтегрованого розвитку міст в Україні є поліпшення умов життя населення українських міст та їх підготовка до децентралізації і місцевого самоврядування шляхом підтримки у застосуванні підходів інтегрованого розвитку у відповідності з європейськими принципами та цінностями, викладених у Лейпцизькій хартії сталого європейського міста, директивах Хабітату III та Порядку денного сталого розвитку 2030. За підтримки проекту Полтава розробляє Концепцію інтегрованого розвитку Полтава-2030. До цього процесу залучені працівники виконавчого комітету Полтавської міської ради, досвідчені експерти з місцевого розвитку, громадські організації та мешканці міста. Одним із проектів Концепції сталого розвитку Полтава-2030 є проект «Розробка плану адаптації міста до змін клімату».

Враховуючи результати роботи, що була проведена студентами та викладачами Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», в межах досліджень біокліматичних характеристик міста Полтава та їх впливу на здоров'я населення, здійснено доповнення та розширення рекомендацій для плану адаптації до змін клімату нашого міста.

Отримані результати досліджень корелюють з обраними підходами у даній роботі, щодо найбільшої впливовості різких добових коливань усіх основних параметрів клімату на дискомфортне сприйняття людей оточуючого середовища. А також були доповнені й розширені рекомендації для плану адаптації до змін клімату міста Полтава, спрямованих на зниження вразливості міських зелених зон до змін клімату та вразливості міста до теплового стресу. Планування нових зелених зон міста та реконструкції вже існуючих за принципами, що враховують екологічні, кліматичні, рекреаційні та естетичні норми, при цьому обирати ті види зелених насаджень, які мають асиміляційні властивості щодо забруднювачів повітря, кліматичну резистентність та стійкість до шкідників.

Важливим фактором є проведення поетапної реконструкції та відродження міського дендропарку на Полі Полтавської битви, з внесенням і врахуванням сучасних і майбутніх кліматичних змін, зокрема підвищення температури у літній період й пом'якшення холодного періоду. Завдяки відновленню, сучасної організації роботи та взаємозв'язку різних служб міста у формуванні та підтримці садово-паркових об'єктів, передбачення фінансування на підтримку зелених зон міста й пошуку засобів ефективної боротьби зі шкідниками та захворюваннями рослин, дасть поштовх до створення більшої кількості зелених зон.

Все це має стати необхідними та дієвими адаптаційними заходами при впровадженні стратегії з адаптації до зміни клімату міських населених пунктів.

Горошкова Л.А., д.е.н., доцент,
Хлобистов Є.В., д.е.н., професор,
Національний університет “Києво-Могилянська академія”

ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗБИТКІВ ВІД АБРАЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ З УРАХУВАННЯМ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

В роботі запропоновано методику комплексної оцінки та прогнозування заподіяних і прогнозованих соціально-економічних збитків від зсувів та абразійних процесів з урахуванням кліматичних змін. Акцент зроблено на доцільності врахування ланцюгових ефектів від одночасного негативного прояву декількох факторів. Серед соціальних наслідків виокремлені такі: скорочення рекреаційних можливостей щодо оздоровлення населення та збільшення рівня безробіття на території внаслідок зменшення кількості відпочивальників. Доведено, що оцінювати рівень прогнозних економічних збитків доцільно з урахуванням втрат від зменшення оздоровчо-рекреаційних потужностей закладів внаслідок втрати пляжів на берегах морів, що, у свою чергу призводить до зменшення доходів місцевих бюджетів, суб'єктів господарювання на територіях, додаткових втрат на утримання безробітних та втрат для транспортних підприємств. Результати дослідження можуть бути використані при визначенні необхідних витрат для попередження та запобігання надзвичайним ситуаціям природного характеру, пов'язаних з зсувами та абразією.

Запропонована методика має універсальний характер і спирається на офіційно оприлюднювані дані щодо небезпечних геологічних явищ і процесів та їх динаміки, передбачає проведення оцінок на основі офіційних статистичних даних.

Горошкова Л.А., д.е.н., доцент,

Хлобистов Є.В., д.е.н., професор,

Клименко К.В., магістрант

Національний університет “Києво-Могилянська академія”

ЕКОЛОГІЧНЕ ОПОДАТКУВАННЯ В СИСТЕМІ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ

В роботі доведено, що сталий розвиток держави неможливо забезпечити без створення умов сталого розвитку її адміністративно-територіальних одиниць на основі моделі, складовими якої є економічна, соціальна та екологічна складові. Обґрунтована необхідність зосередження уваги на екологічній складовій. Показано, що одними із найважливіших еколого-економічних інструментів природоохоронної діяльності в Україні є екологічний податок та збір за забруднення довкілля. За результатами аналізу динаміки збору за забруднення навколишнього середовища встановлено, що останніми роками знизилась обсяги викидів забруднюючих речовин.

Проведена оцінка рівня розвитку економічного механізму регулювання і стимулювання раціонального природокористування на основі показників природоохоронного фінансування. Здійснений аналіз динаміки зміни обсягів видатків на охорону навколишнього середовища.

Досліджено взаємозв'язок між надходженням екологічного податку до бюджетів та динамікою видатків на природоохоронні заходи. Встановлено, що динаміка надходження екологічного податку до бюджету не співпадає з динамікою видатків бюджету на охорону навколишнього середовища.

Визначені основні проблеми, на вирішення яких необхідно зосередити управлінський вплив у процесі управління сталим розвитком міст і громад.

Горошкова Л.А., д.е.н., доцент,
Хлобистов Є.В., д.е.н., професор,
Корягіна А.О., магістрант
Національний університет «Києво-Могилянська академія»

ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЗМІН КЛІМАТУ

Актуальність дослідження зумовлена тим, що енергетична безпека є запорукою сталого розвитку національного господарства. В умовах загрозливих змін клімату, глобального потепління, виснаження запасів енергоносіїв та необхідності забезпечення енергетичної безпеки України серед проблем визначається постійне зростання обсягів споживання енергоресурсів. В той же час, енергетична безпека країни залежить від того, наскільки ефективно буде працювати її енергетична галузь.

В роботі проведений аналіз рівня ефективності економічного та екологічного розвитку національного господарства. Доведено, що доцільним з точки зору забезпечення конкурентоспроможності є проведення аналізу не економіки загалом, а у контексті провідних галузей її національного господарства.

Здійснено аналіз ситуації у енергетичній галузі України, як такої, що формує основні параметри енергетичної безпеки суспільства. Визначені основні показники щодо структури і динаміки виробництва енергії в Україні в контексті її основних видів.

Детальний аналіз проведено щодо енергетичної політики в Україні щодо «зеленої» енергетики в порівнянні зі світовими практиками практики. Запропоновані шляхи розвитку вітчизняного енергоринку.

Грубінко В.В. д.б.н., проф., Боднар О.І., д.б.н., доц. Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка

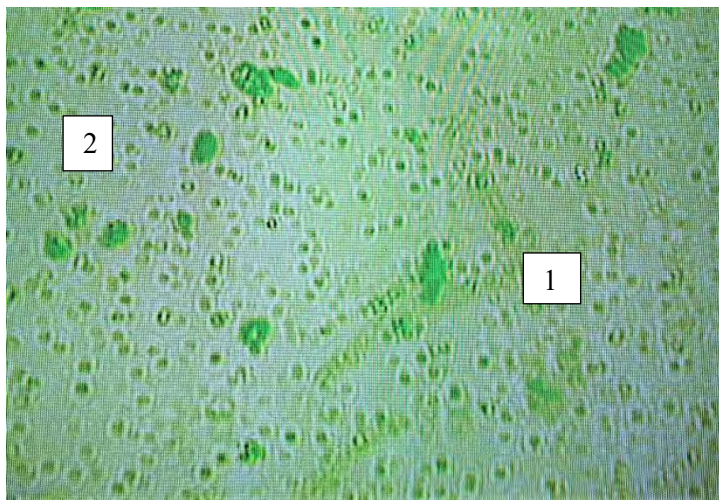
**АЛЬГОЛОГІЗАЦІЯ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА
ХЛОРЕЛОЮ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ БОРОТЬБИ З СИНЬО-
ЗЕЛЕНИМИ ВОДОРОСТЯМИ ТА ПОДОЛАННЯ «ЦВІТІННЯ»**

Глобальне потепління змінює водну флору і фауну, і технологічні процеси в аквакультурі потребують корегування. Однією з основних проблем є біологічне забруднення вод природних водоймищ патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами і альгофлорою, яке відбувається в результаті надходження в них стічних вод з прибережних населених пунктів, промислових вод, багатих на органічні сполуки з поживними речовинами для мікроводоростей. У процесі евтрофікації надлишок поживних речовин у водоймах викликає надмірне розмноження водоростей. Основними ознаками евтрофікації водойм є збільшення біомаси фітопланктону або інших автотрофних організмів, масовий розвиток водоростей до рівня «цвітіння» води, зменшення концентрації розчиненого кисню на заключному етапі вегетації – при масовому відмиранні водоростей. Найбільше значення в розвитку фітопланктону до рівня «цвітіння» води мають синьо-зелені водорості. Вирішення проблеми збереження та відновлення можливе шляхом розробки і подальшої реалізації науково обґрунтованих планів екологічного менеджменту із застосуванням біологічних способів боротьби зі шкідливими видами [1].

Розвиток хлорели у водоймі пригнічує розвиток синьо-зелених водоростей, особливо в умовах підвищеної температури води, і це зберігає необхідний для вирощування гідробіонтів кисень у воді та забезпечує її належну кислотність. На сучасному етапі інноваційним підходом, оснований на альголізації планктонними штамами зеленої мікроводорості *Chlorella vulgaris*. За кілька днів хлорела стає домінуючою мікроводорістю в шарі води, насичуючи його киснем і видаляючи з нього надлишки вуглекислого газу,

органічних і неорганічних речовин. Впроваджені штами хлорели, на відміну від аборигенних, постійно присутніх в кожній водоймі, володіють добре вираженими планктонними властивостями і пригнічують розвиток синьо-зелених водоростей, тим самим запобігаючи «цвітінню» води.

В Тернопільському водосховищі на основі реалізації “Комплексної програми розвитку водосховища «Тернопільський став» на 2017-2019 роки” на площі 300 га (середня глибина) близько 10 м навесні (травень) на початку травня 2021 р. було внесено 200 кг хлорели у вигляді «хлорелової пасти». У попередні роки відмічали розкиток синьо-зелених водоростей, активне “цвітіння” води, її залужнення унаслідок амонізації решток гниючих рослин та відмерлих водоростей [1]. Температура внесення мікрowodоростей в воду становили 14⁰ С. В процесі самокультивування упродовж 1-го місяця спостерігали повне пригнічення розвитку синьо-зелених водоростей, частка



яких зменшилася до % у альгопробах, натомість частка клітин хлорели становила 20% від загальної кількості клітин водоростей (рис.), а їх біомаса зросла у 5 разів.

Рис. Фото клітин водоростей (х 400) (клітини Хлорели, 2 - угруповання синьо-зелених водоростей)

Призупинився процес евтрофікації водойми, відбувалося пригнічення розвитку заростання вищою рослинністю, суттєво знизилися показники вмісту сполук азоту та фосфору в воді. Оптимізувався рН води з 7,34 до 7,13.

Література:

1. Грубінко В.В., Гуменюк Г.Б., Волік О.В., Свинко Й.М., Маккарті Ф.М.Г. Екосистема зарегульованої водойми в умовах урбонавантаження: на прикладі Тернопільського водосховища / за ред. В.В. Грубінка. – Тернопіль : Вектор, 2013. – 201 с.

УДК

Демчук Л.І., к.пед.н, доцент, Давиденко Ю.Г.,
вчитель вищої категорії, вчитель-методист
Державний університет “Житомирська політехніка”
Житомирська міська гімназія № 3

**ФОРМУВАННЯ У ДІТЕЙ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ПОНЯТТЯ ПРО
ЗМІНУ КЛІМАТУ НА ПЛАНЕТІ**

Нещодавно в американському штаті Флорида прийняли унікальний закон: тепер будь-який житель штату, навіть якщо він не має ніякого відношення ні до науки, ні до освіти, може подати скаргу на зміст у шкільних підручниках та програмах уроків. У штаті, який зараз переживає удар урагану «Ірма», тут же знайшлися бажаючі виключити тему впливу людини на клімат Землі: мовляв, нема чого пудрити школярам мізки всякої ненауковою дурницями (до слова, самі вчені з такою оцінкою зовсім не згодні, і їх більшість).

Чи потрібно школярам розповідати про зміну клімату та глобальне потепління? Як з'ясувалося, тему, яка викликає масу дискусій у вітчизняному медіапросторі, не замовчують і в українській школі. Про клімат школярам розповідають протягом усього курсу географії, повторюючи пройдене і поглиблюючи знання з року в рік. «Так чи інакше ця тема в курсі середньої школи змістовно відображена в підручниках і в позаурочній діяльності педагога.

Проте, перші уявлення про клімат діти отримують ще у початковій школі з теми «Атмосфера» при вивченні навчальної дисципліни «Природознавство». На дуже простому рівні їм розповідають про озонові діри, парниковий ефект; вони дізнаються, як формується клімат, отримують уявлення про те, що на Землі бували періоди похолодання і потепління. Під час проведення позакласних заходів «Клімат і людина» вчитель розповідає про вплив промисловості на клімат, потепління атмосфери через викиди парникових газів. На цьому етапі в учнів початкової школи формуються уявлення про те, що людина активно змінює природу.

Крім обов'язкової програми з «Природознавства» у початковій школі присвячують позаурочні години з теми клімату - додаткові заняття, проекти, екскурсії, питання на класних конкурсах. Нерідко клімату присвячені Всеукраїнські екологічні уроки, які щорічно проходять по всіх школах міста Житомира. Багато матеріалів про зміну клімату готує міський науково-методичний центр (НМЦ). Наприклад, урок по темі «Зміна клімату» в травні 2021 року пройшов у міській гімназії № 3. НМЦ активно використовує матеріали Greenpeace і ООН для поглибленого вивчення теми і шукає нестандартні форми подачі матеріалу - наприклад, урок «Клімат і кліматичні ресурси в творах образотворчого мистецтва», який школярі восьмого класу проходять під час уроків мистецтвознавства.

У 2020 році Програма розвитку ООН (ПРООН) за підтримки Глобального екологічного фонду (ГЕФ), Уряду України та компанії «Кока-Кола» підготувала пілотну гру «Кліматична шкатулка», де є картки з питаннями, карти-ілюстрації, диск з матеріалами і посібник для вчителів. «Кліматична шкатулка» продовжує серію екологічних посібників для учнів, які були раніше випущені ПРООН та її партнерами: «Шкатулка Чорного моря» і «Скринька цікавинок про моря та річки України». «Кліматична шкатулка» стала одним з основних посібників для вчителів не тільки географії, а й початкової ланки.

Добре б продовжили її видавати, доповнили саме текстову частину, статистику, дані. Вона написана читаним мовою. Дітям було цікаво.

У школі потрібно розповідати про зміну клімату та говорити, що не все вчене співтовариство згідно з тим, що людина винна в цих процесах. Тому краще уроки на цю тему робити в вигляді лекцій науковців-кліматологів та інших фахівців. Корисно було б зробити адаптований для школярів відеофільм або провести інтерактивне заняття в музеї, який зможе розкрити таку тематику.

УДК 635:922:927

Дерев'янка Наталія Петрівна к.с.-г.н., доцент, зав. кафедри садово-паркового господарства Хортицька національна академія

ОЗЕЛЕНЕННЯ ПРИБУДИНКОВИХ ТЕРИТОРІЙ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ ЯК ОСНОВА АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

Типовими проблемами міст, які визначають потребу у розробці та здійсненні заходів з адаптації до зміни клімату є зменшення кількості та якості зелених зон, бетонування дворів, міжбудинкових просторів, концентрація житлової забудови поруч зон промислового виробництва [1].

Важливими проблемами щодо озеленення міст є застаріле планування прибудинкових територій будинків. Для цього потрібно повністю передивитись планування території та розробити нові плани озеленення та благоустрою, що дасть змогу пристосувати її під сучасні потреби мешканців багатоквартирних будинків.

З метою покращення стану озеленення та благоустрою прибудинкових територій буде доцільним консультування з провідними спеціалістами з ландшафтного дизайну та озеленення. Вивчаючи світовий досвід можливі будуть рекомендації фахівців щодо посадки відповідних деревно-чагарникових

насаджень, покриття території екологічними матеріалами та композицій рішення для території.

На прикладі проєктів ОСББ у м. Запоріжжя є можливим показати взаємозв'язок цих елементів, щоб території багатоквартирних будинків стали більш екологічними та зручними для проживання.

Основними рекомендаціями при озелененні та благоустрою територій багатоквартирних будинків є такі:

- Використовувати при посадці дерева та чагарники, такі що пристосовані до кліматичних умов регіону;
- Рекомендовано використовувати багаторічні квіткові рослини;
- Рекомендовано використовувати різноманітні відсипки та декорування корою;
- Організувати зонування території;
- Відновити зелене покриття газонів;
- Організувати систему поливу на прибудинковій території;
- Використовувати екологічне покриття для паркінгу;
- Створення на території ОСББ міні розсадників для власних потреб при озелененні.

Завдяки відповідним адаптаційним заходам, міста зможуть стати більш комфортнішим, здоровим, екологічно безпечнішими. Позиціонування міста як такого, що активно впроваджує політику з адаптації до ЗК, може стимулювати залучення інноваційних підходів та зелених інвестицій в найрізноманітніших сферах – житлове-комунальне господарство, зелені зони, місцеве виробництво екологічних товарів і послуг [1], що в подальшому буде мати позитивний вплив на навколишнє середовище.

Список літератури

1. С. Романко, Н. Андрусевич. Вісім ідей для зелених міст України. Посібник для міст, ромад і громадян. Київ: 350.org, 2020. – 56 с.

Донченко Л.М. к.геогр.н., доцент, Іванова В.М. старший викладач
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана
Хмельницького

АДАПТАЦІЙНІ ЗАХОДИ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ НАСЛІДКІВ ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ ДЛЯ АНТРОПОГЕННИХ СИСТЕМ

Захист клімату – заходи, спрямовані на зменшення антропогенної діяльності, що впливає на викиди парникових газів і забруднення атмосфери. Тоді як адаптація – це пристосування природних або антропогенних систем у відповідь на фактичний або очікуваний вплив клімату або його наслідки.

Виділяють наступні адаптаційні заходи, що здійснюються з метою зниження несприятливих наслідків зміни клімату для антропогенних систем:

Превентивна адаптація – адаптація, яка має місце до того, як проявляться наслідки зміни клімату;

Автономна адаптація – адаптація, яка не є свідомою реакцією у відповідь на кліматичні стимули, а викликається екологічними змінами в природних системах і змінами в діяльності ринків;

Планована адаптація – адаптація, яка є результатом продуманого рішення про дії, заснованого на усвідомленні того факту, що кліматичні умови змінилися і необхідно зробити певні дії для повернення до початкового або іншого бажаного стану;

Особиста адаптація – адаптація, яка ініціюється і здійснюється окремими людьми, домашніми господарствами або бізнесом. Особиста адаптація здійснюється, зазвичай, в особистих практичних інтересах;

Громадська адаптація – адаптація, яка ініціюється і здійснюється урядовими органами на всіх рівнях. Громадська адаптація спрямована на задоволення потреб суспільства;

Адаптація в відповідь – адаптація, яка здійснюється після того, як були виявлені наслідки зміни клімату.

Костенко Ю.М., студентка, Підлозний І.В., студент, Сугоняк Я.В., студентка
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького

МІЖНАРОДНІ ПРАВОВІ АКТИ У СФЕРІ ЗАПОБІГАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ

До Міжурядової групи експертів зі зміни клімату входять 2,5 тисячі вчених зі 130 країн світу. Згідно з її прогнозом, до 2100 року через активне танення льодовиків Антарктиди та Гренландії рівень Світового океану підвищиться на 18-59 сантиметрів, що призведе до затоплення деяких островних держав і прибережних міст. Так, під воду можуть піти островна держава Кірибаті в Тихому океані, а також китайський Шанхай й аргентинська столиця Буенос-Айрес. Середня температура повітря у світі може підвищитися на 1,8-4 градуси за Цельсієм. Посилиться вплив на клімат тропічних циклонів, які стануть причиною посух чи, навпаки, повеней у різних регіонах планети.

У зв'язку з глобальним характером загрози, протидія зміні клімату є завданням, яке може бути вирішено виключно спільними діями усіх без винятку держав світу. З питань глобальної зміни клімату під егідою ООН прийнято низку міжнародних правових актів, головними з яких є:

1. Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (*United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC, 1992*) – міжнародний екологічний договір, мета якого полягає в стабілізації концентрації парникових газів в атмосфері на такому рівні, який не допускав би небезпечного антропогенного впливу на клімат Землі.

2. Кіотський протокол – додатковий документ до Рамкової конвенції ООН зі змін клімату, підписаної 1992 року на міжнародній конференції в Ріо-де-Жанейро. Конвенція набрала силу у 1994 році. Сам протокол прийнято в Кіото 11 грудня 1997 року. Період підписання протоколу відкрився 16 березня 1998 року і завершився 15 березня 1999 року. Кіотський протокол почав діяти

з 16 лютого 2005 року. Кіотський протокол ратифікували майже 200 країн світу (рис. 1)

Кіотський протокол – міжнародна угода про обмеження викидів в атмосферу парникових газів. Головна мета угоди: стабілізувати рівень концентрації парникових газів в атмосфері на рівні, який не допускав би небезпечного антропогенного впливу на кліматичну систему планети [1].

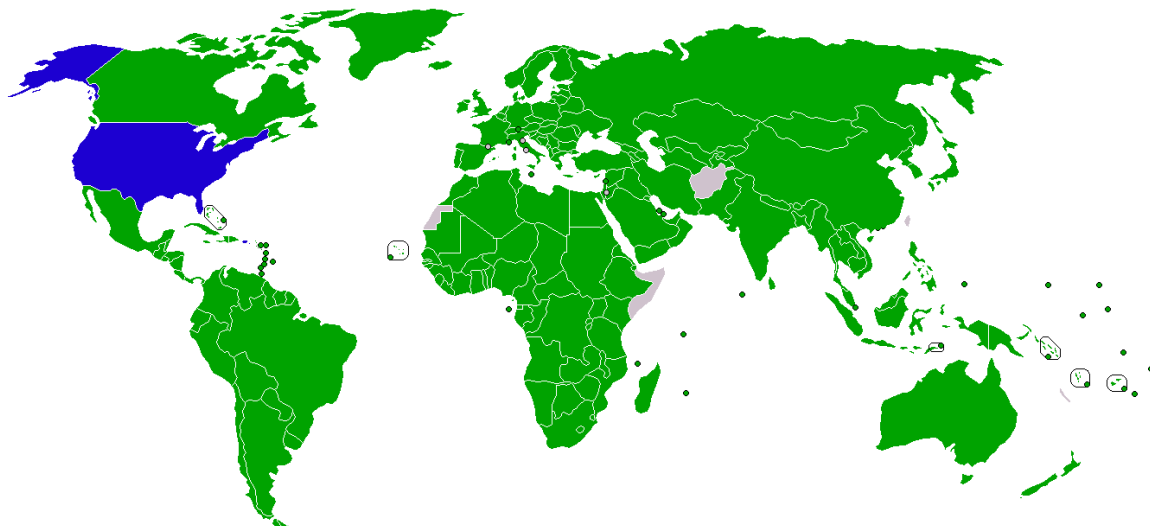


Рисунок 1 – Країни члени Кіотського протоколу (позначені зеленим кольором)
[1]

3. Паризька угода, прийнята в рамках Рамкової конвенції ООН про зміну клімату у 2015 році, головна мета якої полягає в зміцненні глобальних заходів по боротьбі зі зміною клімату для забезпечення сталого низьковуглецевого розвитку, з тим щоб утримати підвищення глобальної температури у XXI столітті в межах 2°C понад доіндустріальних рівнів і спробувати знизити цей показник до $1,5^{\circ}\text{C}$.

Приєднання майже 200 країн-учасників до міжнародних правових угод є свідченням визнання ними необхідності та надзвичайної важливості спільних дій для цілей збереження Землі та людства.

Література:

1. Кіотський протокол URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Кіотський_протокол

Кучер А. В. д-р екон. н., к. пед. н., ст. досл., чл.-кор. АЕНУ, Бучинська Д. О.
Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТУ БУДІВНИЦТВА ДАХОВОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Питання обґрунтування ефективності проектів будівництва дахових сонячних електростанцій нині особливо актуальне, оскільки вони сприяють боротьбі з планетарним потеплінням клімату на Землі завдяки виробленню «чистої» енергії. Експлуатація сонячних електростанцій із кожним роком становиться дедалі більш поширеною, бо в останні роки вартість цих електростанцій поступово зменшується завдяки удосконаленню технології їх виготовлення, але разом із тим, тарифи на сонячну електричну та теплову енергію теж змінюються в часі. Тому обґрунтування ефективності застосування сонячних електростанцій є актуальним науково-практичним завданням. У результаті дослідження нами здійснено еколого-економічне обґрунтування проекту будівництва дахової сонячної електростанції на прикладі типового п'ятиповерхового багатоквартирного будинку в м. Харків.

Розрахунок потужності сонячної електростанції показав, що площа даху п'ятиповерхового будинку повністю задовольняє умовам будівництва сонячної електростанції та в повній мірі здатна задовольнити потреби цього будинку в енергоспоживанні. Результати експериментального вимірювання світлового потоку за допомогою люксметра Flus ET-952 підтвердили проектну потужність сонячної електростанції, оскільки середнє значення потужності дорівнює 925 Вт/м^2 . Загальна орієнтовна вартість проекту становить 43,5 тис. євро.

Оцінка прогнозованої еколого-економічної ефективності проекту будівництва дахової сонячної електростанції свідчить, що цей проект є вигідним, тому його доцільно реалізувати. Так, середньорічна прогнозна сума прибутку в перші вісім років становить майже 10,5 тис. євро, після чого розмір прибутку зменшиться до

9 тис. євро через очікуване зниження ціни продажу сонячної електроенергії в мережу за зеленим тарифом. Тому на основі статичних показників прибутковості можна зробити висновок, що за ефективного менеджменту проект доцільно реалізовувати в життя. Це підтвердив і розрахунок дисконтованих показників. Так, у разі продажу енергії за зеленим тарифом дисконтний період окупності проекту – 8,5 років, індекс рентабельності – 1,170. Будівництво сонячної електростанції дасть змогу зменшити вуглецевий слід, що дорівнює 36288 кг CO₂-екв. щороку або 362,9 т CO₂-екв. за 10 років. У вартісному вимірі екологічний ефект від скорочення викидів CO₂-екв. від реалізації проекту становить 9072 євро. Результати опитування населення свідчать про різний рівень його готовності до реалізації проекту будівництва сонячної електростанції на даху багатоквартирного будинку. Установлено, що 58,2 % опитуваних погодилися б установити сонячну електростанцію на даху будинку задля комбінованого використання для системи гарячого водопостачання та продажу надлишку державі за зеленим тарифом. Для підвищення рівня готовності варто покращувати рівень обізнаності населення й застосовувати альтернативні джерела фінансування проекту.

Отже, у результаті дослідження дістали дальшого розвитку положення щодо еколого-економічного обґрунтування доцільності реалізації проекту будівництва дахової електростанції в типовому п'ятиповерховому багатоквартирному будинку; удосконалено методичний підхід до оцінки екологічної ефективності проекту в контексті кліматичних змін на основі натуральної та вартісної оцінки зменшення вуглецевого сліду, тобто скорочення викидів CO₂-екв. Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблено проект будівництва дахової електростанції, який може бути практично реалізований як мешканцями досліджуваного будинку, так і мешканцями інших аналогічних і/або подібних багатоквартирних будинків за певної його адаптації до конкретних умов.

Ладичук Д.О., к.с.-г.н., доцент
Херсонський державний аграрно-економічний університет

ПРИНЦИП АДАПТАЦІЇ АГРОЛАНДШАФТІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ ДО НАСЛІДКІВ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Зміни клімату – об’єктивна реальність, яка підтверджена тим, що за останніх 100 років середня температура на Україні підвищилася майже на 1°C, а за останніх 10 років – на 0,3°C. Треба враховувати, що зміни клімату спричиняють зміни фізичних, водно-фізичних, фізико-хімічних і агрохімічних властивостей ґрунтів, особливо легких, малобуферних, які є основою агроландшафтів.

Адаптація агроландшафтів до регіональних змін клімату повинна відбуватися через постійно діючу оптимізацію меліоративного режиму агроландшафтів з використанням співвідношення цілинного степу і земель з різними способами та інтенсивністю впливу на ґрунти. Це дає можливість достатньо повно оцінити вплив антропогенних факторів та змін клімату на родючість ґрунтів і вибрати оптимальну стратегію управління ґрунтовими процесами. Тому в основу оптимізації меліоративного режиму агроландшафтів повинний бути покладений наступний ланцюг варіантів: 1) цілина (природні процеси ґрунтоутворення, показники яких виступають в якості гранично-допустимих значень); 2) богара (+ в умовах підтоплення); 3) зрошення без дренажу; 4) зрошення+горизонтальний дренаж. Важливо в цих варіантах урахування тенденцій їх розвитку для забезпечення їх екологічної стійкості, що здійснюються на базі еколого–меліоративного моніторингу, і стадій формування ґрунтово-гідрогеолого-меліоративних умов при суттєвих змінах клімату на досліджуваних територіях.

В якості прикладу розглянемо темно-каштанові ґрунти Південного Степу на території підтоплених богарних та зрошуваних штучнодренованих

агроландшафтів Лівобережжя Херсонщини. На території першого дослідження ґрунти є незасоленими та несолонцюватими у шарі 0-100 см. У шарі 100-200 см спостерігаються тільки прояви вторинного осолонцювання ґрунту. Тоді, оптимальний меліоративний режим таких ґрунтів при введенні зрошення забезпечується такими показниками ґрунтоутворення: мінералізація зрошувальної води - 0,5 - 0,6 г/дм³, рівні ґрунтових вод – 4,0 – 4,2 м, загальна засоленість шару 0-100 см ґрунту при сульфатно-хлоридному типі засолення – до 0,2 %.

На території другого дослідження ступінь засолення ґрунтів змінюється з середньо- і сильнозасолених на незасолені і слабкозасолені з хлоридно-сульфатним та сульфатним типом хімічного засолення під дією тривалопрацюючого дренажу. Для таких агроландшафтів обов'язковим є: будівництво горизонтального дренажу з міждренною відстанню 300...400 м з глибиною закладення 2,8-3,0 м; забезпечення промивного режиму зрошення з інтенсивністю інфільтраційного живлення ґрунтових вод не менше 0,10...0,20 від сумарного випаровування. Економічна ефективність системи "зрошення-дренаж" оцінюється за рахунок отримання додаткового урожаю (простежується збільшення урожайності зернових культур на 4,1 – 8,8 ц/га).

Оптимальний меліоративний режим в умовах таких агроландшафтів забезпечується такими показниками ґрунтоутворення: мінералізація зрошувальної води - 0,5-0,6 г/дм³, зрошувальна норма - не менш 2000-2500 м³/га, питома протяжність дрен – 25...33 п.м/га, середньорічні рівні ґрунтових вод - 2,6-3,0 м, загальна засоленість шару 0-100 см ґрунту при сульфатному типі засолення – до 0,2-0,3 %, при сульфатно-хлоридному – до 0,2 %.

Результати багаторічних досліджень меліоративного режиму агроландшафтів (1985-2020 рр.) є блоком бази даних для еколого-меліоративного моніторингу південнестепової зони України.

Лисенко Валерій Іванович, доктор біологічних наук, професор
Чебанова Юлія Володимирівна, кандидат географічних наук

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩАННЯ СТАНУ ЛАНДШАФТІВ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Запорізька область відноситься до південнестепової ландшафтно-географічної зони. Тому сучасне регіональне природокористування, і в першу чергу агрокористування, має враховувати природні особливості території та орієнтуватися на досягнення його еколого-соціально-економічної ефективності. Оптимальна організація регіонального природокористування повинна складатися з планування, проектування, реалізації та контролю. Антропогенні ландшафти території сформовані нетривалим, але інтенсивним природокористуванням сільськогосподарського, промислового, селитебного, транспортного, лісового, водного, рекреаційного та інших видів користування.

Територія Запорізької області відповідає зональним рисам північностепових, південнестепових та сухостепових ландшафтів. Азональні властивості у їх межах пов'язані з ерозійною та річковою мережею, відмінами у висотному положенні та різною віддаленістю від морської акваторії. Це повинно стати основою для оптимізаційних заходів агрокористування у їх межах.

Фоновим антропогенним ландшафтом Запорізької області є сільськогосподарські угіддя. Розвитку сільськогосподарської спрямованості використання ландшафтів сприяли рівнинність території, значні суми активних температур, потенційно родючі ґрунти, відносна м'якість клімату та загальна сприятливість природних умов.

Високий рівень аграрної трансформації властивий для плакорних і пологосхиливих поверхонь, які практично повністю розорані. Більшість ріллі сконцентровано в межах плакорних та привододільних пологосхиливих ландшафтів, а понад 25% – на схиливих та крутосхиливих поверхнях, що

спричинює нестабільність сільськогосподарських угідь. Показник ступеня аграрного навантаження для області один з найвищих в Україні: у її межах ступінь аграрного навантаження коливається від 0,132 до 0,429.

Найбільше навантаження характерне для Дніпровсько- Молочанської низовинної ландшафтної області, найменші показники характерні для Приазовської низовинної, Південнопридніпровської схилово-височинної та Приазовської височинної ландшафтних областей. Антропогенна перетвореність має коефіцієнт 6,6, більшість ландшафтних областей мають 7,0...7,1.

Інтенсивність прояву несприятливих природних процесів залежить як від природних особливостей території, так і від інтенсивності сільськогосподарського природокористування. Нехтування природними особливостями тієї чи іншої території обертається посиленням проявом водно-ерозійних процесів, особливо у межах Приазовської височинної північностепової ландшафтної області, Південнопридніпровської схилово-височинної та Кінсько-Ялинської низовинної північностепової ландшафтної областей. Вітро-ерозійні процеси найбільше поширені в межах Приазовської низовинної північностепової, Західно-Приазовської схилово-височинної південностепової та Присивасько-Приазовської низовинної сухостепової ландшафтних областей. Високий позитивний кореляційний зв'язок між показниками антропогенного і аграрного навантаження та інтенсивністю прояву несприятливих природних процесів характерний для Приазовської височинної північностепової ландшафтної області (тут коефіцієнт антропогенної перетвореності складає 7,0), що сприяє широкому розвитку несприятливих природних процесів – водної та вітрової ерозії, підтопленню і засоленню(70,6%), а також викидам вуглецю в атмосферу, що стимулює глобальне потепління.

Зменшення розораності, перехід до новітніх сільськогосподарських технологій з використанням нових сільськогосподарських культур – шлях до зменшення викидів вуглецю та збереження біосфери.

Лобков В.О., д.б.н., Одеський національний університет імені І.І.
Мечникова,
Кошелев О.І., д.б.н., професор, Кошелев В.О., д.б.н., доцент,
Мелітопольській державний педагогічний університет імені Богдана
Хмельницького

АДАПТАЦІЇ РОСЛИН І ТВАРИН ДО ЗМІН КЛІМАТУ ВЖЕ ЙДУТЬ

Наступ сухої і теплої кліматичної епохи, яка почалася і триватиме, згідно з прогнозами, на планеті кілька століть, веде до різких змін природних умов, особливо в південних регіонах. Яким же чином можуть відбуватися адаптації біологічних видів до нових кліматичних умов? Спостереження проведені нами в 1974-2021 рр. в південних областях України вказують, що стали зміщуватися терміни основних фаз річних циклів, ряд екологічних ознак з другорядних стають головними, замінюючи колишні основні. Звичайним явищем в південних областях України стає вторинне цвітіння багатьох рослин в осінній період (наприклад, у ковили, суріпиця, робінії псевдо акації, каштану кінського, винограду та ін.). В майбутньому весна і літо стануть, згідно з прогнозами, посушливими і жаркими, цвітіння і формування насіння, його схожість в осінні теплі і вологі місяці забезпечить репродуктивний цикл. Так, суха погода останніх років перешкождала весняним посівам насіння маслинки сріблястої і ясеня, але після осінніх дощів спостерігалися їх масові проростки в жовтні. В результаті проведених нами в 2019 р. досліджень було встановлено що висаджені в листопаді в горщики насіння маслинки сріблястої зійшли і, незважаючи на скорочений світловий день, сіянці до середини грудня вирости на 15-20 см, в приміщенні при 10-12°C вони провели зиму, не скинувши листя, і навесні відновили вегетацію. В останні роки осені стають теплішими і тривалими, а зими короткими. Це забезпечує можливість осіннього проростання насіння і успішної перезимівлі сіянців диких дерев і трав, подібно сходам озимих зернових. Аналогічні адаптації до наступаючим змін клімату

простежуються у тварин. Так, у ховрахів крапчастого і малого, в регіоні вже характерне зміщення періоду активності та впадіння в літню сплячку дорослих особин, що накопичують до початку літа жирові запаси. Для цьоголіток така сплячка поки не властива, вони накопичують жирові відкладення тільки до початку вересня і залягають відразу в осінньо-зимову сплячку. Окремі дорослі особини знову виходять з нор і приступають до поповнення жирових запасів у вересні. Потепління і скорочення термінів снігового покриву веде до вегетація трав'янистої рослинності взимку. Тому пробудження і гону у ховрахів починаються вже в січні - лютому. Відповідно раніше відбувається народження молодих. Так, в 1971 - 1990 рр. масове народження молодих ховрахів припадали на другу половину квітня, з 1991 по 2011 рр. воно припадало на початок квітня, а в 2006 р. навіть на початок березня. Ранні терміни народження дозволяють цьоголіткам закінчити зростання і поповнення жирових запасів до наступу посухи і, подібно дорослим ховрагам, пережити їх в літній сплячці. Осіння вегетація трав'янистої рослинності дозволяє їм відновлювати кормову активність в жовтні і навіть на початку листопада (в 1997, 2003 і 2004 р.) У нових кліматичних умовах ховрахи в Причорномор'ї зможуть переживати спекотні сухі літні місяці під землею, використовуючи накопичені навесні жирові запаси, а восени відновлювати наземну активність. Зимово сплячка у них може зникнути зовсім, і, подібно до ховрах тонкопалого в пустелях Середньої Азії, вони будуть активні всю теплу безсніжну зиму. В останні роки багато раніше мігруючих видів птахів остаються на зимівлю в регіоні (понад 50-60 видів). Інші мігруючі види прилітають с зимівлі раніше на 2-3 тижня, нежилі в XX віці. Таким чином, у ряду аборигенних видів рослин і тварин вже включилися механізми преадаптації до настання нових кліматичних умов, що простежується щодо змін термінів основних біологічних явищ і поведінки у відповідь на зміни клімату.

Метеленко Н.Г., д.е.н., проф., Воронкова В.Г., д.ф.н., проф.
Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного
університету

ПИТАННЯ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

На проблему запобігання кліматичним змінам, зокрема потепління клімату, треба дивитися ширше, так як мова йде про докорінні зміни у способі існування людини на цій планеті. Зміни клімату можуть спричинити різні соціальні, політичні та економічні трансформації, що приводять до шоку як реакції суспільства на катаклізми. Більшість припущень щодо природних катаклізмів як результату діяльності людини підтверджують фундаментальні зміни, що відбуваються на нашій планеті. Іншими словами, якщо температура повітря досягне певної межі, то можуть початися непередбачувані та потенційні незворотні зміни, котрі матимуть масштабний руйнівний ефект. Після цього процес не можна буде зупинити, навіть знизивши рівень викидів вуглекислого газу, реальний план скорочення яких може базуватися на досягненнях інших дисциплін – фізики, хімії, біології, техніки, політології, економіки. Використання викопного палива настільки змінило нашу планету, що тепер необхідно змінити рівень його використання. Як приклад, з 2012 року відбувається безпрецедентне танення Гренландського льодовикового щита, що приводить до згубних наслідків та несе велику небезпеку для цивілізації. Планета нагрівається і це відбувається через діяльність людини, яка тягне за собою серйозні наслідки і одного дня вони сягнуть катастрофічних масштабів, так як спекотніший клімат створює проблеми (пожежі Турції, Греції), температура нашої планети підвищується через антропогенний вплив людини на природу. На зростання кількості лісових пожеж впливає

зміна клімату, яка є результатом людської діяльності (людський чинник). Надлишок вуглекислого газу і спричинене ним потепління впливають на флору і фауну, так як зростання середньої температури на 2 градуси Цельсія зменшить ареал поширення хребетних на 8%, рослин – на 16%, комах – на 18%. Надлишок тепла негативно вплине на тваринництво, у результаті чого м'ясо, яйця і молочні продукти подорожчають, так як тварини даватимуть їх менше і будуть частіше гинути у молодому віці, а у результаті зростання температури на 2 градуси зникнуть і коралові рифи, що забезпечували морепродуктами понад мільярд людей. Удвічі більше людей не матимуть постійного доступу до чистої води. Зі зростанням температури перелічені проблеми набиратимуть масштабів, сили і частоти. Людство зіткнулося з посухами, природними лихами, зміною температури, пожежами, підтопленнями, від яких страждає також і здоров'я людини. Отже, кліматична катастрофа змінить усе і часу вплинути на природу цих змін лишається небагато і спричинені зміни людиною вже почалися. Ми нічого не зможемо вдіяти, докорінно не змінивши спосіб життя, не відмовившись від нашої економіки та не позбавившись деяких великих галузей промисловості, а цивілізація повинна зазнати фундаментальних змін цінностей. Для цього потрібні дії, узгоджені з економічною парадигмою держави, тобто фокусуватися на політичних кроках, які можуть зробити держави, проте і кожен з нас може допомогти уникнути катастрофи - керівник уряду, підприємець, звичайний громадянин. Проблема дуже складна і зачіпає практично кожен вид людської діяльності. Деякі інструменти для скорочення викидів людство вже має, проте варто їх застосовувати по максимуму. Слід враховувати зміну клімату у державній політиці, зосередившись на вразливих категоріях (жінки, молодь); допомогти фермерам знизити ризики від непередбачуваних погодних умов; створити урядову програму для урізноманітнення вирощування культур і тварин; сприяти зменшенню ризиків, спричинених зміною клімату; знайти

нові ресурси на фінансування адаптаційних проєктів; використовувати геоінженерію на локальному рівні; припинити викидати парникові гази в атмосферу; проводити розумну державну політику, яка має допомогти розв'язати проблеми потепління клімату, забруднення повітря та інших глобальних проблем сучасності; розробити програму адаптації до наслідків зміни клімату.

УДК 341.1

Прохорова Л.А. к.геол.н., доцент
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана
Хмельницького

АДАПТАЦІЯ ДО ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ В СВІТЛІ ПОЛОЖЕНЬ РАМКОВОЇ КОНВЕНЦІЇ ООН ЗІ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Адаптація до зміни клімату означає пристосування природних, соціальних чи економічних систем у відповідь на фактичні або очікувані кліматичні зміни, а також їх наслідки. Йдеться про коригування процесів, дій або структур, яка здійснюється з метою зниження потенційних ризиків або використання сприятливих можливостей, пов'язаних зі зміною клімату. Іншими словами, державам і громадам необхідно розробляти і реалізовувати на практиці заходи з адаптації для реагування на існуючі зміни клімату та підготовки до його очікуваних наслідків.

Підходи до адаптації можуть сильно відрізнятися в залежності від ситуації в конкретній організації, громаді, країні або регіоні. Тут не існує універсального рішення. Адаптація може полягати в будівництві захисних споруд від повеней, створення систем раннього оповіщення про циклони, перехід на обробіток стійких до посухи сільськогосподарських культур, а також

перепрофілювання систем комунікації, комерційної діяльності та державного управління. Багато країн і громади вже сьогодні роблять кроки з побудови суспільства і народного господарства, стійкого до нових ризиків. Але щоб реагувати на них економічно ефективно сьогодні і в майбутньому необхідно значно наростити зусилля, проявляти більше амбітності на цьому напрямку.

Успішна адаптація залежить не тільки від державної політики, а й від активного, безперервного залучення в цей процес інших учасників, в тому числі національних, регіональних, багатосторонніх і міжнародних організацій, представників державного та приватного секторів, громадянського суспільства. Також важливу роль відіграє вміння правильно використовувати наявні знання. Адаптація до наслідків зміни клімату може здійснюватися міжсекторально, паралельно в різних регіонах і на декількох рівнях.

Сторони Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (UNFCCC, 1992) та Паризької угоди (2015) визнають, що адаптація є глобальне завдання, що зачіпає всіх на місцевому, регіональному, національному, регіональному і міжнародному рівнях. Адаптація є ключовим компонентом довгострокового глобального реагування на зміну клімату з метою захисту людей, засобів до існування і екосистем. Цикл адаптації відповідно до Режиму ООН в області зміни клімату включає в себе чотири ключові компоненти:

1. Оцінка впливу, факторів уразливості і ризиків. На нинішньому етапі проводиться первинна оцінка ступеня впливу зміни клімату на природні системи, а також суспільство.

2. Планування заходів щодо адаптації. Тут відбувається розробка необхідних заходів щодо адаптації та їх оцінка, включаючи вивчення необхідних витрат і потенційних переваг. Це необхідно для вибору кращого з наявних варіантів. Проведення всебічного планування покликане запобігти дублюванню заходів, їх неповну реалізацію, а також сприяти сталому розвитку.

3. Реалізація заходів з адаптації. Реалізація заходів щодо адаптації здійснюється на різних рівнях, в тому числі національному, регіональному та

місцевому. При цьому використовуються різні засоби, такі як виконання проектів, профільних програм або стратегій. Мова тут може йти як про окремі заходи, так і про комплексні підходи, що враховуються в стратегічних рішеннях і планах зі сталого розвитку.

4. Проведення моніторингу та оцінки заходів з адаптації. Ці кроки робляться протягом всього процесу адаптації. Отримувані при цьому знання, інформація і досвід можуть використовуватися для забезпечення успіху заходів щодо адаптації в подальшому. В ході моніторингу ведеться облік прогресу в здійсненні заходів. Оцінка ж служить вивченню ефективності проведених дій.

УДК 502:7

Федонюк В.В., к. геогр. н., доцент, Іванців В.В., к. і. н., доцент, Федонюк М.А.,
к. геогр. н., доцент
Луцький національний технічний університет
Мирка В.В., директор Черемського природного заповідника

ПРОЯВИ ЗМІН КЛІМАТУ У ЧЕРЕМСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ ТА АДАПТАЦІЯ ДО НИХ ЕКОСИСТЕМ

Регіональні наслідки прояву глобальних кліматичних змін позначаються на природних процесах, що протікають у всіх екологічних системах і комплексах. Для природних екосистем в межах природоохоронних територій, до яких належить Черемський заповідник, розташований у Волинській області України, такі зміни є досить чутливими, оскільки основними ландшафтними комплексами, які перебувають під охороною, є водно-болотні угіддя заповідника, зокрема – одне з найбільших в Європі боліт, що збереглися у незмінені стані – Черемське болото, а також озера Черемське і Редичі.

Тому було проведено дослідження динаміки і змін в типовому ході кліматичних показників на території заповідника. Часовий інтервал, що

охоплювався – 2016 – 2020 рр., використовувалися архівні матеріали метеостанції Маневичі. На рис. 1 – 2 представлено графіки річної динаміки температури повітря та опадів в заповіднику протягом досліджуваного періоду. Зупинимось коротко на основних виявлених тенденціях, трендах та їх оцінковому впливі на природні комплекси заповідника. Отже, статистичний аналіз основних кліматичних показників за останні 5 років та його графічне представлення дозволив визначити такі тенденції:

- Річні суми опадів відзначаються високою варіабельністю (від 560 мм до 800 мм), проте осереднене значення близьке до кліматичної норми;
- Середня річна температура повітря зростає, її значення досягло у 2018 - 2020 рр. $9,0^{\circ}\text{C}$, різниця з кліматичною нормою становить понад 2°C ;

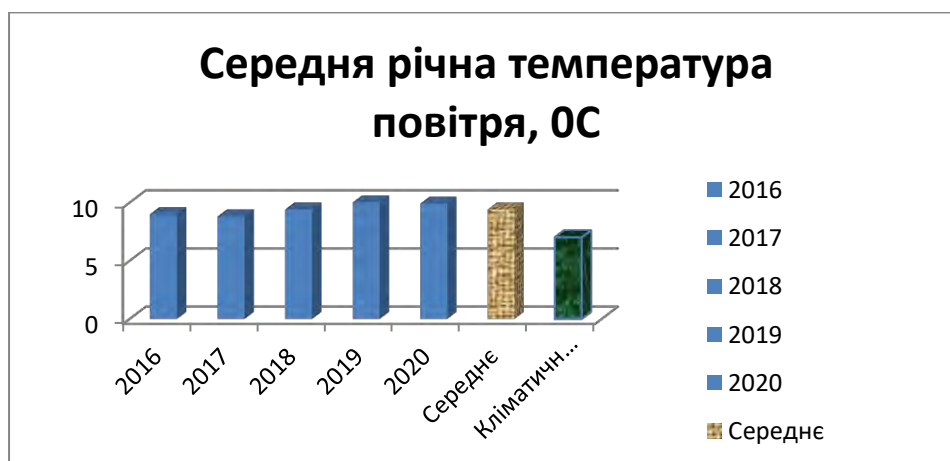


Рис. 1. Динаміка середньої річної температури повітря у Черемському заповіднику.

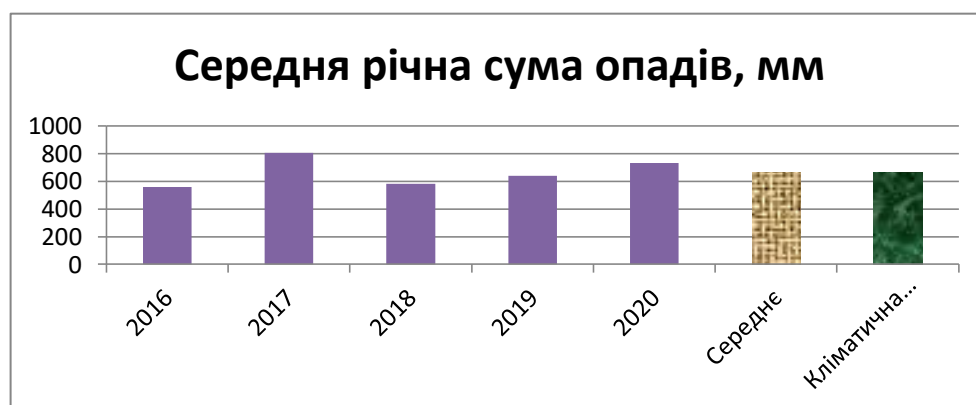


Рис. 2. Динаміка середньої річної суми опадів у Черемському заповіднику.

- Число днів з опадами протягом року зменшилося на 25 – 27 %, це стосується випадання як опадів у рідкому вигляді (дощі), так і снігу. Звідси випливає, що добова інтенсивність опадів та одноразові суми випадання опадів зростають;
- Розрахунки показують стрімке зростання показників випаровуваності в межах водно-болотних комплексів, внаслідок збільшення середніх температур повітря. Зростання інтенсивності випаровуваності призводить до скорочення площі водного плеса озер заповідника, особливо помітного в роки з сумою опадів нижче кліматичної норми.

Подальші дослідження дозволять деталізувати вплив змін клімату на водно-болотні комплекси Черемського природного заповідника.

УДК 504

Халаїм О.О., к.б.н., Забарна О.Г., м.е., Скок А.В., м.е.
ГО УЕК «Зелена Хвиля»

Прозора та системна інвентаризація зелених зон в Україні: iTree4UA

На сьогоднішній день міста зазнають значного впливу за рахунок кліматичних змін, адже більше половини (54%) населення в усьому світі мешкають саме на урбанізованих територіях. Очікується, що ці показники будуть невпинно зростати в майбутньому. Кількість урбанізованих територій в світі зросте до 1,2 млн. км² до 2030 р., що буде спричинено основним чином міграційними процесами. У дослідженні (Cities and Climate Change 2014) розроблено прогнози, за якими понад 70% населення проживатимуть у міських районах до 2050 року.

Таким чином, проблема кліматичних змін в майбутньому сприятиме виникненню нових викликів та загроз здоров'ю та добробуту людей, особливо в

містах. Такі проблеми, як зниження рівня озеленення, створення штучного заасфальтованого покриття, зменшення джерел води в містах, роблять їх жителів більш вразливими до аномальних спекотних явищ.

Проблема «хвиль тепла» є надзвичайно актуальною, особливо протягом кількох останніх десятиліть, та викликає високу наукову зацікавленість в усьому світі. Хвилі тепла, що відбуваються в наш час, стають все частішими та інтенсивнішими порівняно з минулим століттям, що безпосередньо пов'язано з кліматичними змінами. Окрім цього, вони є надзвичайно небезпечними з точки зору негативного впливу на здоров'я населення та можуть призводити до високих показників захворюваності, а також смертності від аномальної спеки.

З початку календарного літа 2021 р. у Києві встановлено 12 температурних рекордів. Аномально високі температури було зафіксовано як вдень, так і вночі. За даними спостережень метеостанції Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського ніч на 15 липня у столиці виявилась найтеплішою з 1881 року.

Основною причиною виникнення явища «острів тепла» є заміна природних поверхонь на штучні, що значно змінюють альbedo, поглинаючи сонячне випромінювання та перевипромінюючи його вночі, зменшуючи при цьому швидкість нічного охолодження. З бурхливим розвитком урбанізації міста схильні скорочувати рівень зелених насаджень і замінювати їх водонепроникними поверхнями, що зменшують кількість випаровування.

Міське озеленення відіграє важливу роль у формуванні комфортного міського клімату, підтримуючи температурний баланс за рахунок затінення та процесу випаровування. На відміну від «островів тепла», зелені зони здатні створювати потужні «острівки охолодження», де люди здатні почувати себе більш «комфортно».

Щільність озеленення може також безпосередньо впливати на пом'якшення впливу від «островів тепла». Дослідження, проведене у 2016 р.

показало, що збільшення щільності міського озеленення на 10% призводить до зниження середньої температури поверхні влітку в місті Києві на 1°C.

Таким чином, інвентаризація міських дерев є пріоритетним напрямком у забезпеченні функціональних завдань міста та необхідна для:

- Оцінки та аналізу впливу спеки на дерева та моніторинг витривалості видів до спеки
- Надання допомоги щодо прийняття рішень з вибору посадкового матеріалу міським озеленювачам
- Моделювання місцевого мікроклімату та ролі дерев у його формуванні
- Розрахунку загальної важливості та економічних вигод міських дерев, вартості екосистемних послуг груп дерев та окремих особин

Належне управління міськими зеленими зонами могло б зіграти ключову роль у використанні екосистемних послуг, що надаються зеленими насадженнями. Першим кроком визначено впровадження функціонального інвентаризаційного процесу, заснованого на принципах прозорості, партисипативності, відкритості та інноваційності.

Правильно створений інвентаризаційний опис міської рослинності надасть багато переваг та можливостей для визначення найкращих рішень для міста, таких як моделювання місцевого клімату, розробка рекомендацій щодо відповідних посадкових видів, оцінка економічних вигод від окремих дерев та цінність екосистемних послуг міських зелених зон загалом.

i-Tree Eco-це унікальний інструмент для оцінки екосистемних послуг, що надаються зеленими зонами як на сільській, так і на міській території. Навіть незважаючи на те, що він розроблений і широко використовується у США він не має належного аналога у всьому світі. Ця особливість пояснюється збільшення використання i-Tree Eco в європейських країнах. Водночас українська державна система інвентаризації зелених зон застаріла, непрозора та вимагає невідкладних заходів щодо оновлення. Ось чому цей проект має на меті забезпечити повноцінну побудову функціоналу набору інструментів i-Tree як

інтерактивну, прозору систему інвентаризації зелених зон як у сільській, так і у міській місцевості в Україні на благо місцевих громад та навколишнього середовища.

УДК 614.87; 699.828; 502.36; 556.18

Цимбал В.А., к.т.н., Петренко В.В., ст.гр. ЦБ-17-16д
Інженерний навчально науковий інститут ЗНУ

ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ ЗАТОПЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ ТА НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ В НАСЛІДОК ЗМІНИ КЛІМАТУ

Незначне, на перший погляд, глобальне потепління вже призводить до серйозних проблем: зменшується площа льодовиків, підвищується рівень моря, почастишали сильні шторми, торнадо, повені та посухи. За даними міжнародних експертів, з 1901 по 2010 роки середній глобальний рівень моря вже підвищився майже на 20 см і темпи зростання лише прискорюються. Підняття рівня Світового океану несе загрозу, насамперед, прибережним територіям багатьох країн світу.

До 2050 року можуть бути затоплені частково 34 українські міста (Одеса, Херсон, Миколаїв, Маріуполь, Бердянськ і т.д.) а повністю – 62 села, 660 екологічно небезпечних об'єктів (13 сміттєзвалищ, 36 очисних споруд, меткомбінат “Азовсталь” в Маріуполі і т.д.), 200 тисяч га. сільськогосподарських земель та 98 об'єктів природно-заповідного фонду, 10 тисяч га. виробничих територій, а також 1917 будівель комерційного та виробничого призначення. Крім цього, 75 тисяч людей змушені покинути своє житло та стати переселенцями.

Запорізька область знаходиться в межах двох великих геолого-тектонічних структур – Причорноморської западини і Українського кристаличного щита.

Підтоплення земель і населених пунктів, в наслідок злив, особливо сильно спостерігається в м. Бердянськ, Запоріжжя, в Мелітопольському, Токмацькому, Пологівському, Орехівському, Михайлівському та Кам'янко-Дніпровському районах.

На основі даних з ГІС-технологій проведені дослідження можливих наслідків змін клімату також для узбережжя Каховського водосховища.

Проведена оцінка екологічного ризику підтоплення територій.

Встановлено залежність рівня Каховського водосховища на підвищення рівня ґрунтових вод та підтоплення територій.

Розроблено технічне рішення, щоло зниження рівня ґрунтових та поверхневих вод, відповідно до патенту на корисну модель UA 14967 U від 15.06.2006 р

Мета проекту – привернути увагу до наслідків зміни клімату в Україні, стимулювати уряд і міста протидіяти кліматичним змінам та водночас адаптуватися до нових реалій сьогодення.

Особлива небезпека від підтоплення виникає на об'єктах та спорудах атомних електростанцій.

Майданчик Запорізької атомної електростанції вибирався виходячи з близькості до планованих джерел споживання електричної енергії, до потужних джерел технічного водопостачання (Каховське водосховище), розвиненою базою будівельної та промислової індустрії, прийнятності природних умов, що відповідають вимогам які діяли на момент проектування нормативних документів.

Для забезпечення безпеки існують жорсткі вимоги по просторовому положенню до будівель, обладнання реакторної установки, турбін та інших обертових агрегатів, а також суміжних з реакторним відділенням технологічних комунікацій, трубопроводів великого діаметру, що пов'язують реакторне відділення з іншими об'єктами атомної станції та мають набагато меншу осадку, ніж реакторне відділення. Ці вимоги викликані тим, що АЕС –

це об'єкт підвищеної ядерної, радіаційної, пожежної, екологічної небезпеки. Безаварійна робота систем регулювання потужності, аварійного захисту ядерного енергоблоку, зокрема швидке введення поглинаючих стержнів в активну зону або їх скидання, можливе при виконанні дуже жорстких конструктивних вимог до устаткування реакторної установки, виключенню перекосів та інших змін геометричних розмірів. Це важливо і для обертових механізмів. Відхилення опор підшипників таких валів на рівні кількох міліметрів призводить до розцентровки роторів, підвищеної вібрації, і навіть до неможливості безпечної експлуатації турбоагрегатів.

Крен реакторних відділень Запорізької АЕС, побудованої на глинистих ґрунтах, можливий як в наслідок підтоплення, так і в наслідок глибиного водозниження. Тому питання обмеження їх осадки, кренів і горизонтальних зміщень для безпечної експлуатації обладнання і всієї атомної станції має найважливіше значення.

Зміна клімату та, як наслідок, підняття рівня моря – проблеми, які вже зараз вимагають активних дій на міжнародному, національному та локальному рівнях.

Паризька угода, яку Україна ратифікувала 2016 року, говорить про два взаємодоповнюючих напрямки боротьби із глобальним потеплінням: послаблення зміни клімату і адаптацію до кліматичних змін.

Вже зараз необхідно почати впроваджувати заходи з адаптації до зміни клімату як на державному, так і на локальному рівнях. Лише так можна зробити наслідки зміни клімату не такими трагічними для людей.

Чемерис І.А., к.б.н., доцент, Білик Л.І., д.пед.н., професор, Швець В.М.
Черкаський державний технологічний університет

АДАПТАЦІЇ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

Глобальна зміна клімату є проблемою всього людства, оскільки наслідками такої зміни є підняття температури, збільшення посушливості, сильні вітри, зливові дощі, повені, збільшення тривалості періодів активної вегетації, різкі зміни погоди, що призводить до значних екологічних та економічних збитків. У зв'язку з цим зростають ризики для лісових екосистем. Негативні ефекти зміни клімату змінюють оптимальні показники екологічних умов для лісових екосистем, що викликає цілий ряд змін: зміна ареалів зростання основних лісоутворюючих порід через зміни меж природних зон; зміна балансу поживних елементів; внаслідок зменшення стійкості і загального послаблення насаджень збільшиться вплив різноманітних шкідників; зменшиться життєвість та продуктивність лісових екосистем; знизиться екологічна роль лісів. Трансформація кліматичних та природних зон в Україні призведе до того, що до кінця 21 ст. сприятливі умови для росту дубу звичайного та бука лісового залишаться лише у Карпатах та передгір'ї, а задовільні – на Львівщині, на решті території сучасної зони мішано-широколистяних лісів умови для дуба будуть малозадовільними і навіть екстремальними; для ялини європейської в Україні не залишиться сприятливих умов; малозадовільні умови для сосни звичайної збережуться на заході та на незначній площі на півночі. Оптимальні для вільхи та субоптимальні для берези умови збережуться лише у Прикарпатті (басейні Дністра) [1]. За цих умов в Україні розроблено Стратегію адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств України до 2030 року, яка передбачає формування кліматично орієнтованого лісового господарства, екосистемної адаптації, яка спрямована на поліпшення управління екосистемами та забезпечує широкий спектр екосистемних послуг. Розроблено заходи упереджувального характеру, так

званої «проактивної адаптації», які передбачають розвиток лісової сертифікації, впровадження ГІС та інформаційно-комунікаційних технологій; вдосконалення методів оцінки вразливості лісів і вивчення адаптаційних можливостей лісових екосистем; підготовку регіональних стратегій та заходів з адаптації лісів; підтримку лісового покриву і збільшення лісистості території шляхом вирощування лісових насаджень з порід, стійких до проявів зміни клімату; підвищення ефективності управління природно-заповідними територіями, урахування рекреаційної ємності територій; раціональне поєднання штучного та природного лісовідновлення та лісорозведення; надання переваги природньому поновленню лісів, збільшення частки змішаних лісових культур; інтродукцію лісових порід; уточнення лісонасіннєвого районування; створення архівів клонів, з генотипами плюсових і елітних дерев з районів масового всихання; виявлення популяцій, стійких до зміни клімату; збільшення частки несучільних рубок головного користування, забезпечення збереження цінних для біорізноманіття окремих великих і дуплистих дерев на лісосіках; сприяння формуванню мішаних і складних за структурою лісостанів, мінімізацію площ монокультур; оптимізацію контролю поширення шкідливих комах і хвороби лісів; сучасні засоби боротьби з пожежами; заходи щодо заліснення, збільшення площ лісосмуг, оптимізацію породновікового складу лісових насаджень, попередження деградації лісів та ґрунтового покриву агроугідь [2].

Література:

1. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. – К. : НІСД, 2020. – 110 с.
2. Стратегія адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств України до 2030 року. Режим доступу: <https://cutt.ly/IQZI9WE>

Шупчинська К.С., аспірант
Запорізький національний університет

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В КОНТЕКСТІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ АДАПТАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ

Кожен рік сотні тисяч людей втрачають робочі місця через банкрутство підприємств, на які впливає зміна клімату. За рахунок цих змін, у світовому масштабі, створюються збитки на суму понад 1 трильйон доларів США та втрати понад 1,5% світового ВВП на рік [1]. За прогнозами науковців протягом найближчого часу будуть відбуватися все частіше та інтенсивніше коливання погодних умов та зміна клімату, що призведе до нестабільних умов енергоефективності на ринку товарів та послуг. За умов, що склалися вже недостатньо зменшити антропогенний вплив від діяльності підприємств, це пов'язано з тим, що неможливо зупини повністю кліматичні зміни. Проте можливо, впровадити низку заходів, для підвищення енергоефективності, які призведуть до процесу уповільнення змін та покращення загального стану діяльності компаній. Таким чином, виникає необхідність у впровадженні адаптивного менеджменту у діяльність підприємств.

Для адаптації підприємств в умовах глобальних кліматичних змін пропонуємо перелік дій, що дозволить зменшити антропогенний вплив на оточуюче середовище. У процесі адаптації підприємств, перш за все, необхідно визнати, що проблеми впливу підприємницької діяльності на загальні кліматичні умови існують. Визнання проблем впливу на оточуюче середовище гарантує осмислення діяльності компанії та бажання вирішити нагальні проблеми шляхом стимулювання даного типу діяльності, що в результаті призведе до активізації процесів реагування та пристосування до зовнішнього середовища. Другий етап реалізації енергоефективності, в контексті особливостей процесу адаптації підприємств, полягає у більш детальному

вивченні ситуації, що склалася та факторів впливу діяльності компаній на оточуюче середовище. Наступний етап, який є одним із найважливіших і полягає у впровадженні адаптивного менеджменту, за рахунок дій спрямованих на покращення стану, що склався. До таких дій можна віднести технологічні. Вони характеризуються прикладними рішеннями, за рахунок використання стічних вод та дощової води з метою зниження довгострокових наслідків засухи або будівництво протипаводкових споруд в рамках реалізації заходів протипаводкового захисту, затінення прозорих елементів будівель, в цілях енергоефективності та підтримки оптимальної температури в будівлях під час хвиль тепла. Ефективність від впровадження таких дій сягає 30%. Четвертий етап адаптації діяльності підприємств в умовах кліматичних змін, полягає у постійному моніторингу стану навколишнього середовища. Останнім етапом є залучення більшої кількості установ, організацій та людей, які будуть брати участь у скоординованих та результативних заходах з реалізації процесу адаптації підприємств, тоді кінцевий результат буде мати глобальніші наслідки.

Таким чином, енергоефективність в контексті особливості реалізації процесу адаптації підприємств до глобальних змін у кліматі набуває особливої актуальності на сучасному етапі.

Література

1. Всесвітній банк. URL: worldbank.org (дата звернення: 20.08.2021).
2. Енергоефективність регіонів України: проблеми оцінки та наявний стан. Аналітична записка. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/2691/> (дата звернення: 20.08.2021).
3. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності економіці країн. URL: [:https://ua.energy/wpcontent/uploads/2018/01/Pidvyshhennya-energoefektyvnosti](https://ua.energy/wpcontent/uploads/2018/01/Pidvyshhennya-energoefektyvnosti) (дата звернення: 20.08.2021).

д.е.н., професор Яремко Ю.І.
Херсонський державний аграрно-економічний університет (м. Херсон)
к.т.н., доцент Мовчан С.І.
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного (м. Мелітополь)
Голова басейнової ради річок Приазов'я

ФОРМУВАННЯ МАСИВУ ЗЕМЕЛЬ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПІД ВПЛИВОМ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ

Загальна частина. Землеробство взагалі, а зрошувальне землеробство (ЗЗ) зокрема, завжди було і залишається пріоритетним напрямком розвитку всього сільськогосподарського виробництва.

Проаналізований стан та проблеми використання зрошуваних земель у Запорізькій області в минулі роки, дозволив запропонувати напрямки наукових досліджень в сфері зрошуваного землеробства, які зацікавлять товаровиробників регіону. З урахуванням низки питань в сільськогосподарському виробництві, саме зрошувальне землеробство є рушійною силою, яка забезпечує продовольчу безпеку нашої країни, відіграє важливу роль в сучасних умовах господарювання.

Алгоритм формування масивів земель сільськогосподарського призначення щодо обміну земельними ділянками та правами їх користування наочно свідчить, що кожен крок повинен супроводжуватись нормативно-правовими відносинами. Насамперед, це стосується укладання договірних відносин між землевласниками та землекористувачами.

Однак, в наведеному алгоритму, не враховано якісні показники щодо використання земельних ділянок, масивів земель що використовуються в зрошувальному землеробстві.

Визначення завдання. Чому акцентовано увагу якісних показниках земельних ресурсів в зрошувальному землеробстві? Обумовлено це тим, що практично кожен новий сезон (та/або календарний рік) вносять певні

корективи, щодо результатів поточного року, кількості сільськогосподарської продукції тощо.

Тому, вважаємо до доцільне проведення якісного оцінювання стану земельних ресурсів ЗЗ не менш двох/трьох разів кожен календарний рік.

Пропонується алгоритм формування масиву земель зрошувального землеробства (рис.) в яких враховується якісних показників земельних ресурсів в зрошувальному землеробстві два/три рази на поточний календарний рік.



Рис. Функціональна блок-схема з урахуванням кількісних та якісних показників: два\три рази на поточний календарний рік

Висновки. Згідно наведеної блок-схеми, кількісні та якісні показники масиву ЗЗ, дозволяють проводити контроль стану зрошувального землеробства на окремих ділянках, що використовуються в зрошувальному землеробстві.

При цьому ризики ведення зрошувального землеробства знижуються або оптимізуються. Саме така постановка питання дозволяє оптимізувати вплив природно-кліматичних, а саме перепади температурного режиму повітря і на поверхні ґрунту.

Забезпечення дво-/триразового контролю, на початку, в середині і, на при кінці поточний календарний рік, буде визначатись ефективністю ведення сільськогосподарського виробництва. У тому числі, капітальними витратами, строком окупності, перспективність системи зрошення, що використовується кожним окремим підприємством.

**«ЗЕЛЕНИЙ БІЗНЕС»: НОВІ РИНКОВІ МОЖЛИВОСТІ ТА
ІННОВАЦІЙНІ ПРОДУКТИ**

Бежанидзе И.З.¹, д.х.н., профессор, Погребенник В.Д.²,
д.т.н., профессор, Харебава Т.Ш.¹, д.х.н., ассистент-профессор, Дидманидзе Н.
Н¹, д.х.н., старший преподаватель¹, Накашидзе Н.А.¹,
д.с.-х.н., ассистент-профессор¹ Батумский Государственный университет им.
Шота Руставели, ² Национальный университет «Львовская политехника».

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОТХОДЫ – ИСТОЧНИК ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

На пищевых предприятиях после отжатия сока остаются растительные отходы, которые не перерабатываются, они выбрасываются, гниют, чем нарушают экологическое равновесие. Отходы содержат в большом количестве пищевые волокна, которые хотя и не содержат незаменимых пищевых веществ, в настоящее время, признаны необходимым компонентом питания.

В данной работе предложена совершенно новая технология выделения пищевых волокон, которая позволяет применением безреагентного метода мембранной технологии – электродиализа, из отходов сокового производства, получить экологически чистый продукт - пищевые волокна и разделить их на компоненты. Кроме того, полученная в процессе электродиализа кислота и обессоленная вода, была использована для выделения пектина (получение пектиновых изолятов).

Исследования проводились на отходах производства соков яблок «Голден», «Шафран», «Кехура» и «Демир Алма». Определены содержание пищевых волокон в кожуре (альбедо, флаведо) и соке: растворимый и нерастворимый (протопектин) пектин, нерастворимый в спирте (целлюлоза, гемицеллюлозы) остаток, клетчатка, сахар, крахмал, а также динамика изменения этих параметров в зависимости от сорта, времени созревания и хранения плодов. Качество сока при созревании яблок определялось по относительной вязкости. Для получения пектиновых изолятов использовалась хлороводородная кислота, полученная методом мембранной технологии – электродиализом при опреснении воды в электродных камерах.

Установлено, что у всех сортов яблок пектиновые вещества накапливаются в плоде в течение всего периода роста и созревания (рис. 1) и снижается при хранении вследствие накопления сахаров и других веществ.

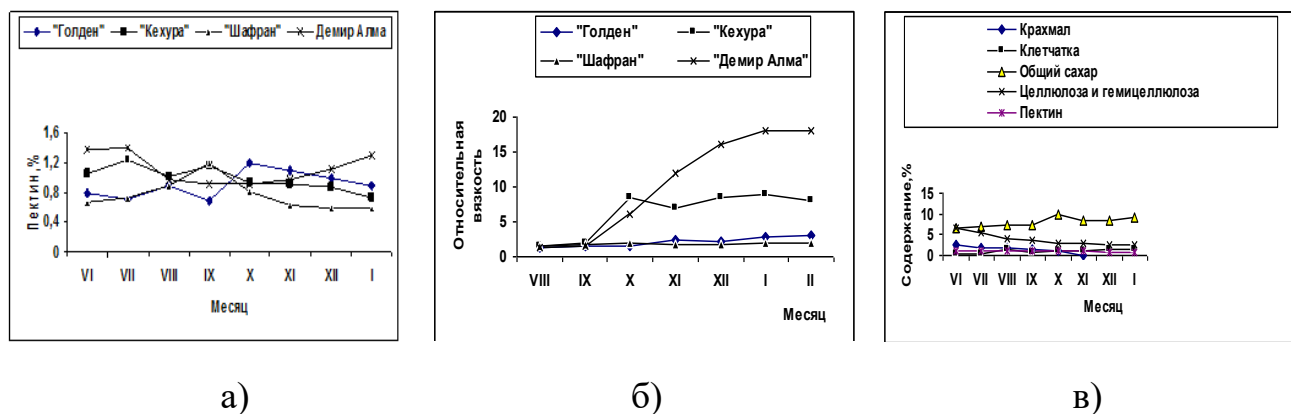


Рис. 1 Изменение содержания а) пектина и б) относительной вязкости сока в в процессе их созревания яблок; в) содержания пищевых волокон в период созревания и хранения яблок сорта «Кехура».

Выводы. Для достижения детоксикации организма необходимо потреблять растворимые волокна (растворимый пектин), т.е. принимать все виды исследованных сортов яблок в состоянии технической зрелости и хранения в течение 6-и месяцев. Предложенная технология выделения пищевых волокон из растительного сырья, позволит решить экологическую проблему отходов, и экономическую – из бросового сырья будет получен высококачественный пектин без расхода реагентов, стоимость которого на 30% ниже импортного и что самое главное – получение высококачественных пищевых волокон – пектина с лечебными и профилактическими свойствами.

Список литературы.

1. Бежанидзе И., Харебава Т., Концелидзе З. Пищевые волокна – многофункциональные ингредиенты пищи. RS Global Sp. z O.O., Scientific Educational Center Warsaw, Poland. Science Review 1(8), 2018 Vol.2, p. 30-34.
2. Method of pectin extraction from plant raw materials. 2012. P6038 National Center of Georgian Intellectual Property.
3. Bejanidze I., Kharebava T. An efficient method for allocation of natural polymers

from plant raw material. 4 th Intern. Conference on polymer & Advanced Materials. Collection of works, Batumi, Georgia, July 1-4, 2015, p. 17.

УДК 339

Бородіна О.А., к.н.держ.упр, докторантка
Інститут економіки промисловості НАНУ, м. Київ

ІНДУСТРІАЛЬНІ ПАРКИ У ПАРАДИГМІ ЗЕЛЕНОЇ РЕСУРСОЕФЕКТИВНОЇ ЕКОНОМІКИ

Європейський зелений курс (European Green Deal) є довгостроковою політичною концепцією, що наразі оформлюється в стратегічні та законодавчі ініціативи, які будуть все більше впливати на внутрішню і зовнішню політику ЄС. За кілька років наявність вираженої екологічної та кліматичної програми у країн-сусідів буде такою ж вимогою з боку Євросоюзу, як сьогодні антикорупційна політика або ефективна система правосуддя. Тому для України, з огляду на її зовнішній вектор розвитку, визначити своє місце у цій надсучасній парадигмі – задача вкрай актуальна.

Слід зазначити достатньо довгий термін спотворення сенсу «зеленої» теми в українській політиці. Адже, для пересічного співвітчизника за цими словами є лише формальні лозунги. Якщо в Євросоюзі екологічна складова передвиборчих програм давно стала конкретним переліком дій, які обіцяють зробити (і роблять) політики, то в Україні це зазвичай загальні обіцянки типу «піклуватися про навколишнє середовище і побудувати сміттєпереробний завод».

Зелена європейська парадигма – це про відмову від пластику, або про зменшення викидів парникових газів. В першу чергу, це про суттєву суспільну трансформацію та економічну модернізацію.

Українська промисловість, застаріла та ресурсномістка, терміново потребує «інноваційної реіндустріалізації», яка з'єднає промислову, економічну

та екологічну політику для енергоефективної та високотехнологічної модернізації.

Одним з механізмів, що має передову еколого-економічну складову, поширений практично по всьому світу, є інноваційні індустріальні парки. Індустріальні парки можуть перезавантажити економіку регіонів але за певних умов. Для України вони є інструментом залучення зовнішніх інвестицій, подолання «інвестиційного голоду», збільшення рівня ВВП, а відповідно і рівня життя населення. В той же час, інституціональна та нормативна неузгодженість з цих питань є серйозною вадою української економіки на шляху до впевненого розвитку.

Для багатьох регіонів саме розвиток індустріальних парків може стати порятунком від депресивності. Як громаді грамотно розпорядитися пустирем або непрацюючої вугільної шахтою, щоб бізнес розвивався, місцевий бюджет наповнювався податками, а люди отримали робочі місця? Відповіді на ці питання може дати створення в регіонах індустріальних парків.

Велика кількість держав світу демонструють пряму кореляцію кількості створених інноваційних індустріальних парків, залучених інвестицій та збільшення макроекономічних показників. Цей досвід вкрай корисний для використання в Україні. Метою створення таких парків є забезпечення підприємств переробної галузі спільною розвиненою інфраструктурою та забезпечення контролю над виробництвом і нешкідливим впливом на довкілля.

На даний час значна низка нормативних документів (законопроектів) знаходяться у Верховній Раді України для подальшого прийняття. Переконана, що ефективне унормування питань функціонування сучасних індустріальних парків буде сприяти, в тому числі, енергоефективності, технологічному оновленню національної промисловості, трансформації економіки старопромислових регіонів, зменшенню проблем для зелених інвесторів.

Ті бізнесові кола, які вже інвестували в оновлення технологій, незважаючи на складний доступ до міжнародного фінансування і відсутність державної підтримки, обов'язково отримають конкурентні переваги, і не тільки на ринку ЄС.

УДК 339.138 : 330.15

Гаркуша В.А., аспірант
Запорізький національний університет

СТРАТЕГІЇ «ЗЕЛЕНОГО» МАРКЕТИНГУ: ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ

Сучасний стан світової економіки, а саме стійка тенденція до постійного економічного зростання, що визначається, перед усім, зростанням кількості населення та підвищенням рівня його життя, обумовлює появу та загострення питання зростання концентрації парникових газів в атмосфері, діри в озоновому шарі, знищення лісів, зникнення багатьох видів тварин і екосистем тощо, що свідчить про погіршення екологічної ситуації на планеті. Тож, одним з найважливіших питань, яке наразі постає перед людством – є пошук більш стійкого та раціонального способу виробляти та споживати. Вирішення цього питання, на наш погляд, можливе через розвиток та впровадження у практику сучасного менеджменту стратегій «зеленого» маркетингу, які дозволяють знаходити баланс між економічним зростанням і захистом навколишнього середовища.

Стратегії «зеленого» маркетингу включають в себе як «озеленення» продуктів, так і «озеленення» фірм. Компанії, які прагнуть зайняти нову «зелену» нішу, повинні переосмислити усі складові традиційного комплексу маркетингу, і звернутися до нових стратегій для просування екологічно безпечних товарів.

Дослідники виокремлюють наступні основні стратегії екологічного маркетингу: Lean Green, Defensive Green, Shaded Green та Extreme Green, які пов'язані з розробкою та реалізацією концепції маркетинг-мікс та її складових.

Таблиця 1 – Взаємозв'язок «зелених» маркетингових стратегій з складовими комплексу маркетинг-мікс

«Зелені» стратегії	Продукт	Ціна	Місце	Просування
Lean Green	+			
Defensive Green	+			+
Shaded Green	+	+		+
Extreme Green	+	+	+	+

Виходячи з даних, наведених в таблиці 1, видно, що компанії, які використовують стратегію «Lean Green», застосовують «зелену» товарну стратегію; компанії, що використовують стратегію «Defensive Green», «озеленюють» і продукт, і його просування. Компанії, які планують та реалізують стратегію «Shaded Green» мають три «зелених» складових комплексу маркетингу: продукт, ціна та просування, в той же час планування та реалізація маркетингової стратегії «Extreme Green» передбачає комплексне вирішення проблем «озеленення» складових маркетинг-мікс.

Однак, практика вітчизняного бізнесу свідчить, що менеджмент компаній не вважають за необхідне «озеленювати» всі складові комплексу маркетингу, а розпочинають цей процес через вдосконалення деяких з них, тобто відсутній комплексний підхід до вирішення цього питання. Найчастіше компанії вибирають для реалізації ту функціональну маркетингову стратегію, яка відповідає їх цілям та можливостям. «Зелені» маркетингові стратегії допомагають компаніям в розробці продуктів, які є екологічно безпечними і при цьому задовольняють потреби споживачів.

Література

1. Ginsberg J. M., Bloom P. N. Choosing the Right Green Marketing Strategy. MIT Sloan Management Review. 2004. Vol. 46. № 4. P. 79 – 84

Лавренко С.О., к.с.-г.н., доцент
Херсонський державний аграрно-економічний університет

АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ МАЛОПОШИРЕНИХ БОБОВИХ КУЛЬТУР

Відкриття ринку землі та права власності на неї дозволяють сільськогосподарським компаніям управляти господарствами та не використовувати екстенсивні технології, тобто нарощувати товарооборот за рахунок збільшення посівних площ без дотримання основ сучасних екологічно-ландшафтних технологій на фоні зниження продуктивності та якості ґрунту, а навпаки. Створення, впровадження та використання адаптованих технологій до ґрунтово-кліматичних умов та матеріально-технічного стану господарств з інноваційними продуктами власного виробництва призведе до збільшення продовольчого кошика людини. Крім цього розвиток країни обумовить щорічне зростання інтересу людей свого здоров'я, де в основу є виробництво екологічно-чистої продукції.

Вирішення даних питань лежить не тільки в площині політичного рішення (зменшення обмеження експорту, підтримку виробництва власних продуктів тощо), а також сприйнятті та науковому супроводі розроблених науковцями технологій вирощування сільськогосподарських культур. Збільшення інформаційної відкритості сучасних наукових даних шляхом їх широкої популяризації, технологічної та лабораторної забезпеченості отримання, збору та аналізу експериментальних даних дає можливість переосмислити структури виробничих витрат, посівних площ, тенденцій збільшення виробництва окремого сегменту культур.

На жаль на даний час більшість наукових дослідження в галузі технологій вирощування культур йдуть позаду виробництва. Дослідження, обґрунтування, розуміння механізму перетворення повинні бути направлені на майбутній розвиток сільськогосподарського виробництва. Зараз з'являються розробки, які

навіть на початку проектування не дають ніякого ефекту, але вони є технологіями на слуху, які популяризовані компаніями, у яких за мету збільшення обсягів продажу.

Сучасні тенденції в глобальному продовольчому світі свідчать про необхідність підтримки національного товаровиробника. Цей процес багатовекторний, одним напрямом з яких є стимуляції вирощування нових (малопоширених на даній території) культур з великим експортним потенціалом і ціновою кон'єктурою. На даний час для України найбільш доцільним вибором є вирощування високобілкових культур, зокрема: чини посівної (*Lathyrus sativus*), нуту (*Cicer arietinum*), сочевиці (*Lens culinaris*), квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*) тощо. Ці культури, а також інші бобові, є основним джерелом надходження в організм людини білка, який потрібен організмі для правильного функціонування.

Зернобобові культури є дешевим і смачним продуктом харчування багатим також на вміст мікроелементів, які можуть внести значний вклад у вирішення проблеми голоду, екологічного стану довкілля та поліпшення здоров'я людини. Вони мають здатність фіксувати вільний азот з атмосфери на кореневій системі в симбіозі з азотфіксуючими бактеріями, що сприяє підвищенню родючості ґрунтів і знижує залежність сільськогосподарських товаровиробників від синтетичних добрив, що призводить до зменшення вуглецевого сліду і побічно знижує викиди парникових газів. Крім того, вони також мають великий адаптаційний потенціал до змін клімату.

Впровадження в культуру вирощування даних культур дозволить в достатній мірі вирішити локальні та глобальні продовольчі конфлікти з величиною та якістю продовольчого та кормового білка; застосовані технологічні прийоми вирощування сприятимуть зменшенню викидів вуглекислого газу, охорону навколишнього середовища, збереження природних ресурсів та родючості ґрунту.

Лавренко С.О., к.с-г.н., доцент, Безручко Н.В., магістр
Херсонський державний аграрно-економічний університет

ЕКО-ТЕПЛИЦІ – КРОК ДО «ЗЕЛЕНОГО» ОВОЧІВНИЦТВА

Деградація ґрунтового вкриття у сільськогосподарських землях України складає 41464,5 тис. га, з них еродовані землі (вітрова 46,7, водна – 32,0%), кислі землі – 5,0%, засолені – 11,5%, перезволожені, заболочені і каменисті – 10,2%. В цілому по Україні індекс екологічної невідповідності сучасного використання орних земель екологічно доцільному становить 1,1713, а перевищення припустимої розораності – 17,1%. Також ефективність та культура землеробства залишається на низькому рівні, що призведе до збільшення кількості деградованих земель.

Науковці стверджують, що методи екологічного землеробства регенерують ґрунт. Одними з найбільш перспективних є органічні овочі, що сьогодні користуються попитом на ринку. Як відомо, овочі є важливим джерелом вітамінів, мікроелементів та поживних речовин. Соціальну значущість їх як продукту харчування важко переоцінити. Дана група продуктів харчування не тільки продовжує життя людини, але й робить його повноцінним. Тому дуже важливим є можливість країни забезпечити потреби населення у свіжій, безпечній продукції, а також у консервованих овочах протягом року.

Вирощування сільськогосподарських культур в умовах захищеного ґрунту (теплицях) можливо на деградованих землях. Крім того, під теплицю можна облаштувати дахи будівель будь-якого призначення: житлових будинків, заводів тощо. Цей напрям пов'язаний з популярним останній час напрямом в архітектурі та суспільстві під назвою «еко-дизайн» - впровадження в урбаністичний стиль життя елементів природи; максимальна турбота про довкілля.

Звісно еко-дизайн неможливо уявити без відновлювальних джерел енергії, тому для найбільш раціонального використання площі доцільно використовувати сонячні панелі нових типів. Існують різні види встановлення сонячних панелей на тепличні комплекси: стаціонарні або автоматичні. Кожен зі способів має свої плюси і мінуси:

➤ *стаціонарні сонячні панелі* встановлюють під відповідним кутом, згідно особливостей регіону для того, щоб ефективно використовувати час найінтенсивнішого сонячного випромінювання. Такий спосіб розміщення малоенергозатратний, але вимагає вирішення проблеми затінення;

➤ *автоматичні сонячні панелі* за допомогою спеціального механізму змінюють своє положення відносно розміщення сонця на небі, тому їх ефективність вища. Але ціна в рази вище, ніж стаціонарних тому вони є недоцільними в регіонах, через великі фінансові витрати.

Ще одним шляхом підвищення ефективності еко-теплиці – є аеропоніка. Продукція, вирощена таким методом, не підпадає стандарти «органіки», але за даної технології відбувається велика економія води, добрив, мінімізуються ризики втрати врожаю. Вона дає змогу займатися вирощуванням продукції цілий рік. Скорочується період вегетації, тому можна отримувати від 4 (огірки, помідори) до 12-14 (салат, зелень) врожаїв на рік.

Використання в системі екологічного управління штучного інтелекту дозволяє з високою точністю програмувати та реалізовувати на практиці дозування хімічних, біологічних, органічних речовин, будувати технологію вирощування наближену до ідеальної за вимогою рослини, а не людини. Це зменшить до 30% витрат потенційно небезпечних ресурсів порівняно з класичною технологією.

Лавренко С.О., к.с.-г.н., доцент,
Пласкальна Є.І., студентка агрономічного факультету
Херсонський державний аграрно-економічний університет

ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧІВ В АКВАПОНІЧНИХ СИСТЕМАХ

Кліматичні зміни та біогенні загрози, з якими зустрілося людство у 2019-2021 рр., позначились на екології та економічній ситуації всього світу. Науковці зі всього світу визначені основні загрози для людства унаслідок змін клімату, які призвели до збільшення кількості стихійних лих та катастроф: зміна клімату в результаті антропогенного впливу з кінця XIX століття лише приблизно на третину пов'язана з природними змінами, а на дві третини обумовлена діяльністю людини, зокрема збільшенням концентрації парникових газів в атмосфері [1, 2]. У зв'язку з погіршенням екологічної ситуації через забруднення ґрунту, гідросфери та атмосфери промисловими та побутовими відходами розроблення інноваційних систем вирощування екологічно чистої продукції є необхідним не тільки для України, але й для всього світу. Одним з рішень низки проблем, пов'язаних з забрудненням ґрунту, безземеллям та малоземеллям, та способом пристосування до змін клімату є розроблення інноваційних способів вирощування продукції у аквапонічних блоках.

Аквапоніка – новітній спосіб ведення сільського господарства, що поєднує аквакультуру та гідропоніку, єдина замкнута система з одночасного вирощування прісноводних видів риби та рослин без ґрунту. Система ґрунтується на природному співвідношенні між водними тваринами та сільськогосподарськими рослинами. Аквапонічні ферми не потребують виділення родючих ґрунтів та наявності проточної води. Ця технологія - є майже єдиною, що поєднує рибництво та рослинництво з раціональним природокористуванням. Вирощена у такий спосіб продукція набуває статусу екологічно чистої, тобто є сировиною, що має задовольнити потреби сучасного споживача, відповідає всім стандартам якості та може отримати право на

екологічне маркування. Комбінування гідропоніки та аквакультури дозволяє отримати високоякісну продукцію, зменшуючи капітальні витрати на фільтрацію води та добрива, що робить таке виробництво високоефективним та безвідходним, що вкрай важливо у сучасному світі, що стрімко розвивається.

Штучна екосистема з одночасного вирощування рослинницької продукції та риби забезпечує автономію виробництва від умов зовнішнього середовища, надає можливість оптимізації гідрохімічного режиму для вирощування будь-яких видів гідробіонтів та сільськогосподарських рослин. Світова практика показує, що при використанні даної технології досягається максимальна швидкість росту рослин й риби при мінімальних енергетичних і кормових витратах. Проведена нами оцінка можливості одночасного вирощування цінних видів риби та сільськогосподарської продукції, визначено рівень продуктивності системи, а саме: формувати протягом 45 діб повноцінний та високий врожай салату листового (*Lactuca sativa*) та тиляпії Мозамбіку (*Tilapia Oreochromis mosambicus*). Вирощування даних біологічних об'єктів дає можливість отримати врожай салату листового, з середньою масою 145 г/шт, на рівні 7,25 кг/м² або 0,66 кг з 1 м² загального об'єму аквапонічної системи та вихід тиляпії, з середньою масою 220 г/шт, на рівні 59,5 кг/м³ або 5,38 кг з 1 м² загального об'єму аквапонічної системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Іванюта С.П., Коломієць О.О., Малиновська О.А., Якушенко Л.М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації. К.: НІСД, 2020. С. 4.
2. Результати Ювілейного 50-го Всесвітнього економічного форуму у Давосі: <https://www.liga.net/tag/davos-202>
3. Аквапонічні системи: <https://aquaponics.com/aquaponic-systems/>
4. James E. Rakocy, Michael P. Masser, Thomas M. Losordo Recirculating aquaculture tank production systems: Aquaponics - integrating fish and plant culture. *Southern Regional Aquaculture Center*. 2006. №454.

Лавренко С.О., к.с.-г.н., доцент, Різак М.Ю., студентка агрономічного факультету

Херсонський державний аграрно-економічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕКИСУ ВОДНЮ ЯК ПРОТРУЮВАЧА НАСІННЯ ПЕРЦЮ ОВОЧЕВОГО

У сучасному світі всім відомий пероксид водню має дуже широкий спектр використання. Від відбілювання паперу до ракетного палива. Перекис водню - нестійкий кристалогідрат $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, безбарвна прозора злегка в'язка рідина зі слабким своєрідним запахом та «металевим» смаком, необмежено розчинна у воді, спирті та ефірі. У концентрованому вигляді вибухонебезпечний, утворює опіки. Будучи сильним окислювачем, може викликати корозію металів.

Відкрито пероксид водню французьким хіміком Луїсом Тенаро в 1818 році. Як антисептик H_2O_2 широко застосовується з початку ХХ століття (коли вдалося виділити це з'єднання в безпечному, чистому складі). Для лабораторних цілей пероксид водню отримують, змішуючи між собою оксид барію та сірчану кислоту. У промисловості застосовується каталітичне окислення ізопропілового спирту, електроліз сірчаної кислоти.

Завдяки своїм сильним окислювальним властивостям пероксид водню знайшов широке застосування у побуті та у промисловості, де використовується, наприклад, як відбілювач на текстильному виробництві та при виготовленні паперу. Застосовується як ракетне паливо - у якості окислювача або як однокомпонентні (з розкладанням на каталізаторі). Використовується у якості піноутворювача при виробництві пористих матеріалів, у виробництві дезінфікуючих та відбілюючих засобів. У медицині застосовується як антисептичний, кровоспинний засіб, а також для дезінфекції та стерилізації виробів медичного призначення.

Проте це далеко не весь перелік можливого застосування даного

препарату. Наприклад, в аграрній промисловості можливо використовувати H_2O_2 в якості універсального протруювача насіння рослин.

На базі кафедри землеробства було проведено дослідження впливу перекису водню на насіння перцю овочевого за різних концентрації препарату та часу обробки в ньому насіння. Дослідження проводилися при підтримці температури в межах 20°C. В схему досліджень було включено сім варіантів концентрації розчину: 100, 75, 50, 25, 15, 5, 1 та чотири варіанти експозиції: 30 хвилин, 1 година, 3 години, 6 годин. Насіння перцю овочевого згідно схеми досліджень були витримані в різних розчинах перекису водню з послідуочим спостереженням за ростом і розвитком рослин, появою та видовим складом хвороб (різної природи походження). Спостереження проводили протягом трьох тижнів.

Згідно результатів досліджень було встановлено, що із збільшенням концентрації розчину перекису водню зменшувалася схожість насіння, а на загиблих насінинах розвивалися грибні хвороби. Також, збільшення часу обробки насіння перцю овочевого зменшувало схожість і збільшувало розвиток хвороб.

Попередньо встановлено, що перекис водню може використовуватися в якості протруйника для насіння перцю овочевого та інших сільськогосподарських культур. Проте варто враховувати концентрацію препарату та час експозиції в ньому насіння культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ГОСТ 177-88. Перекис водню (пероксид водню, пергидроль, гидроперит). М, 1988. 12 с.
2. Інструкція для медичного застосування препарату перекис водню - [http://likicontrol.com.ua/%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F/?\[5233\]](http://likicontrol.com.ua/%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F/?[5233]).
3. Пергидроль - <https://optimadez.ru/product/perekis-vodoroda-114kg/>

Матухно Олена Станіславівна, студентка гр. ГРС-19-1з Університету митної справи та фінансів, Матухно Олена Вікторівна, к.т.н., доцент, НТУ «Дніпровська політехніка»

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ ФОРМУВАННЯ ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КАВОВИХ НАПОЇВ

Щорічно в світі виробляється понад 7 мільярдів кг кави, завдяки чому кава є одним з найбільш продаваних товарів і другим за вартістю після нафти [1]. Тому питання дослідження екологічних аспектів виробництва кавових напоїв актуальне для світу і для України.

Згідно з дослідженнями [2, 3] два етапи життєвого циклу кави виділяються як найбільш важливі: вирощування кавового зерна і приготування кавових напоїв. З аналізу означених робіт можна зробити ряд висновків, включаючи те, що в багатьох випадках вирощування кави є домінуючим фактором формування вуглецевого сліду. Цікаво відзначити, що вплив міжнародного перевезення кави з країни-виробника в країну споживання відносно невеликий. Енерговитратність при заварюванні кави - ще один важливий фактор. Додавання молока в каву може різко збільшити загальний вуглецевий слід на порцію. Вплив нагрівання води для миття кавових чашок помітний, але залежить від частоти миття. Цікаво, що в різних дослідженнях розчинна кава має найнижчий вуглецевий слід порівняно з кавою приготованою за допомогою еспресомашини або фільтр-машини, або у турці на газовій плиті. Це пов'язано в першу чергу з меншою кількістю необхідних кавових зерен і тим фактом, що кип'ятіння води для регідrataції розчинної кави зазвичай вимагає менше енергії, ніж кавоварка.

Скорочення залишків звареної кави дозволяє уникнути втрат кави в питній формі і втрат гарячої води. Це може бути досягнуто шляхом ретельного планування кількості необхідної кави. Однак це може бути незручним варіантом під час ділових зустрічей або нездійсненним, коли потрібно подати

велику кількість кави за короткий час. Головний висновок тут полягає в тому, що надмірне приготування кави збільшує вуглецевий слід, тому, з екологічної точки зору краще використовувати системи заварювання однієї порції кави.

При приготуванні кави слід надавати пріоритет меншому енергоспоживанню. В свою чергу, підвищення енергоефективності дозволить знизити викиди вуглецю та інших забруднюючих речовин, що утворюються при виробленні електрики.

Таким чином, усвідомлений вибір, альтернативні методи приготування кави, відмова від одночасного приготування занадто великої кількості кави або кип'ятіння додаткової води, відключення функцій збереження тепла і миття чашок в холодній, а не гарячій воді, можуть привести до значного зниження вуглецевого сліду кавових напоїв.

Література

1. Coffee: World Markets and Trade (December 2020). URL:
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/coffee.pdf>
2. Mario R. Giral-di-Díaz, Lorena De Medina-Salas, Eduardo Castillo-González and Rosario León-Lira. Environmental Impact Associated with the Supply Chain and Production of Grinding and Roasting Coffee through Life Cycle Analysis. Sustainability. 2018. Vol. 10. URL: https://www.researchgate.net/publication/329429671_Environmental_Impact_Associated_with_the_Supply_Chain_and_Production_of_Grinding_and_Roasting_Coffee_through_Life_Cycle_Analysis
3. Food Product Environmental Footprint Literature Summary: Coffee. URL:
<https://www.oregon.gov/deq/FilterDocs/PEF-Coffee-FullReport.pdf>

Пономарьова К.С., студентка 3 курсу факультету менеджменту напряму
підготовки менеджмент організацій і адміністрування,
Бірюков Т.Р., асистент кафедри підприємництва, менеджменту організацій та
логістики
Запорізький національний університет

ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЬКОГО ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЯК КРОК ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТА

Питання переходу до планетарної концепції сталого економічного, соціального та екологічного розвитку міст сьогодні набуває проблемної актуальності. За прогнозами експертів до 2050 року 68% світового населення складатимуть міські жителі, що в свою чергу збільшить потребу в свіжих фруктах та овочах. Декілька років тому ідея організації міського фермерського господарства, здатного забезпечити місцевими органічними продуктами харчування все місто здавалася нездійсненною. Проте сьогодні провідні країни світу вже давно оцінили усі переваги організації виробництва агропродукції в екосистемі міста, тому сьогодні все частіше «ферми на дахах» з'являються на багатоповерхівках, муніципальних будівлях або невеликих житлових будинках, забезпечуючи городян необхідними свіжими фруктами та овочами, та допомагаючи регулювати комфортний температурний режим будівлі в жаркий сезон.

Яскравим прикладом перетворення міського саду в передове підприємство є перша в світі комерційна міська ферма на даху в Монреалі – «Lufa Farms». Її сади і тепличні господарства займають площу у 27,900 м² та виробляють понад 25,540 кг органічної продукції щотижня, приділяючи при цьому велику увагу методам збереження водних ресурсів, стійкості культур і екологічним засобам захисту від шкідників. Система членства компанії дозволяє підібрати продукти, вирощені і зібрані на певних майданчиках по всьому місту. Учасники сплачують внесок в залежності від розміру кошика і забирають продукти або ж оплачують доставку, щодня отримуючи свіжі

продукти. На даний момент компанія збирає урожай від 25,540 кг щотижня та продає 20 000 кошиків з продуктами в міські роздрібні мережі цілий рік [1].

Організація міського фермерського господарства в екосистемі сучасного міста має низку соціальних, екологічних та економічних вигод:

- 1) можливість отримувати здорову, повноцінну їжу органічного походження круглий рік жителями міст «прямо з грядки»;
- 2) зниження собівартості готової продукції за рахунок мінімізації витрат на логістику, упакування, зберігання та вирощування продукції;
- 3) зменшення витрат на охолодження будинку в жарку пору року;
- 4) вирішення питання дефіциту вільних просторів у містах для зелених насаджень;
- 5) захист покрівлі та подовження терміну її служби до 20 років;
- 6) збереження високого рівня врожайності при стабільних коливаннях температурного режиму та клімату протягом року [2].

Таким чином зведення екоферм в екосистемі міста дозволить забезпечити розвиток та стійкість усієї міської екосистеми, що в свою чергу сприятиме комфортному життю у містах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Онлайн платформа «Велика Ідея». Первая городская теплица на крыше.
URL: <https://biggggidea.com/practices/574/>
2. Інформаційна платформа «Greenhousegrower.com». URL:
<https://www.greenhousegrower.com/technology/gotham-greens-ceo-outlines-queens-chicago-expansion-projects/>

Розмарина А.Л., к.е.н., доцент
Одеський державний екологічний університет

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ

В сучасних умовах розвиток ринку екологічно чистої продукції, або як її ще називають «зеленої» чи органічної продукції, є перспективним напрямком сталого соціально-економічного розвитку суспільства.

Просування на ринок екологічної продукції обмежується в Україні низкою причин, до яких належать: недостатня обізнаність споживачів про вплив продукції на здоров'я; недовіра до реклами через велику кількість підробок; відсутність інноваційних методів просування та збуту «зеленої» продукції; недостатнє фінансування для підприємств з виробництва екологічно чистої продукції тощо.

Аналіз карти органічного виробництва України станом на 31.12.2019 року, свідчить, що найкращі результати показників відстежуються у Херсонській, Київській та Одеській областях. Загальна площа сільськогосподарських земель (органічних і перехідного періоду), які є сертифіковані за стандартом еквівалентним органічному стандарту ЄС та США становить 467 980 га. З органічним статусом площа сільськогосподарських земель частка менша і становить 384 539 га [1].

Що стосується внутрішнього ринку збуту органічної продукції України, то на ньому простежується тенденція до зростання кількості операторів, незважаючи на те, що в 2019 році їх кількість в порівнянні з 2018 роком з 635 знизилася до 597, в 2020 році Україна збільшила свої показники до 722. За 2020 рік у відсотковому відношенні кількість операторів органічного виробництва збільшилася на 17%, переробників на 33%, виробників маркованого органічного продукту на 7%.

На внутрішньому ринку України найбільш популярною є молочна органічна продукція, кількість її збуту за 2019 рік становила 4640 т на суму 320 млн. грн. На зовнішньому ринку найбільш користується попитом кукурудза, пшениця, соя. У

відсотковому відношенні найбільші закупівлі з України здійснює Європа (85%). Загальний обсяг експорту української органічної продукції складає 469 000 т на суму 189 млн. дол. США [1].

Розвитку ринку органічної продукції також сприяє проведення державної підтримки в напрямку органічного виробництва. Так, до 30% вартості витрат на проведення сертифікації органічного виробництва відшкодовується аграріям, надається попередня фінансова підтримка у розмірі 5 тис. грн на 1 га оброблюваних угідь (не більше 20 га на господарство) та на 1 голову великої рогатої худоби, що показує державну зацікавленість у розвитку «зеленого» виробництва [2].

Отже, з розглянутих даних можливо зробити висновок, що українська органічна продукція користується попитом, як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринках. Для розвитку зовнішнього ринку «зеленої» продукції необхідна більша кількість переробних екологічних підприємств та операторів, які просувають органічну продукцію. На внутрішньому ринку реалізація української продукції також дає великі плюси: економію в грошовому еквіваленті, якість і свіжість продуктів, а також використання власних ресурсів на протидію ввезеним, що збільшує ВВП країни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Імпорт української органічної продукції в світі (2019 рік, країни). URL: <https://organicinfo.ua/infographics/import-ukrains-koi-orhanichnoi-produktsii-v-sviti-2019-rik-krainy/>.
2. Мінекономіки: Запровадження держпідтримки органічного виробництва є стимулом для інвестицій у галузь. URL: <https://agro.me.gov.ua/ua/news/minekonomiki-zaprovadzhennya-derzhpidtrimki-organichnogo-virobnictva-ye-stimulom-dlya-investicij-u-galuz>.

Халаїм О.О., к.б.н., Скок А.В., м.е.
ГО УЕК «Зелена Хвиля»

10 РОКІВ ІСНУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ЗЕЛЕНОГО ОФІСУ В УКРАЇНСЬКИХ КОМПАНІЯХ: УСПІХИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Київ, тримільйонна столиця України, характеризується високою концентрацією офісних приміщень, що належать організаціям різного розміру і роду діяльності. Так, тільки за 2019 год Київ отримав близько 88 км² нових офісів, при загальній площі міста 839 км². На сьогодні в Києві налічується понад 170 бізнес-центрів різних класів, і офіси є суттєвими споживачами ресурсів та джерелом побутових відходів міста. Оцінюється, що на одного офісного співробітника регіону Східної Європи в місяць йде близько 10 літрів фільтрованої води, до 1 кг кави, 1 або більше пачок паперу. Гостро стоїть і проблема з відходами. За рік у Києві утворюється понад мільйон тонн відходів: 1.3 млн тонн в 2018 році, з яких тільки 3% потрапили на переробку, і 25% спалили на сміттєспалювальному заводі "Енергія". Значну їх частину виробляють офіси, бо навіть під час дистанційної роботи споживання ресурсів не зменшується, а тільки перерозподіляється.

У поточних умовах пандемії і істотних економічних втрат, які несуть українські бізнеси, впровадження концепції "зеленого офісу" (ЗО) - екосвідомості корпоративної культури і ресурсно ефективної організації роботи офісу - може стати важливою допомогою для організацій і збалансованим рішенням для екосистеми міста. Навіть при віддаленій роботі частини співробітників звичка неконтрольовано споживати ресурси є невід'ємною частиною робочого процесу, тому звички які співробітник набуде під час впровадження концепції ЗО в своєму офісі, потім може перенести на свій домашній побут. Практики ЗО в київських бізнесах описані в дослідженні Глобального договору ООН 2009 року, проте системного аналізу прогресу і проблем з впровадження ЗО з тих пір не проводилося

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА

Барабаш О. В., д.т.н., доцент, Крюковська Л. І., к.т.н.,
Сухомлінова Б. В., магістрант
Національний транспортний університет

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ПІД ЧАС ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Основною метою енергоресурсозбереження є підвищення енерго- і ресурсоефективності всіх галузей економіки та країни в цілому. Енергетична ефективність – це характеристика, що відображає відношення корисного ефекту від використання енергетичних ресурсів до витрат енергетичних ресурсів, які були вироблені з метою отримання того ж ефекту щодо продукції та технологічних процесів. Підприємства України мають величезний потенціал енергозбереження, що при правильному його використанні дасть змогу вирішити проблему забезпечення економічного, соціального та екологічного розвитку країни. Одним із способів вирішення цієї проблеми на локальному рівні є підвищення енерго- та ресурсоефективності середовища підприємства за допомогою впровадження системи енергетичного менеджменту (СЕНМ) [1].

Під час впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємстві, в першу чергу необхідно провести попередній енергетичний аналіз діяльності та визначити сильні та слабкі сторони зовнішнього та внутрішнього середовища підприємства. Доречно під час проведення таких дій застосовувати методи системного аналізу, які дозволять обрати, обґрунтувати та застосувати систему організаційних та управлінських рішень на кожному етапі впровадження та функціонування СЕНМ.

Відповідно до принципів системного аналізу, якщо виникає та чи інша складна проблема (перш за все проблема управління), вона повинна бути розглянута як щось ціле, як система у взаємодії всіх її компонентів.

Для прийняття рішення про способи управління системою енергетичного менеджменту, яка повинна бути вмонтованою у загальну систему управління

підприємства потрібно визначити мету, яка виходить із взятих керівництвом підприємства на себе зобов'язань, цілі окремих підсистем і альтернативи досягнення цих цілей, які зіставляються за певними критеріями. Такі дії потребують проведення системного аналізу із використанням трьох підходів, які визначають етапи вивчення системи: параметричний аналіз; морфологічний аналіз; функціональний аналіз [2].

Проведений системний аналіз СЕНМ дасть змогу керівництву підприємства та робочій групі СЕНМ чітко визначити, обрати та застосувати найбільш прийнятний спосіб управління на кожному етапі її впровадження.

Для того, щоб встановити потрібні організаційні зміни та визначити управлінські підходи, які будуть доцільними під час певного етапу впровадження СЕНМ, застосування параметричного аналізу стану ефективним інструментом, за допомогою якого можливо визначити основні (суттєві) та часткові елементи системи. В якості суттєвих елементів розглядаються основні фактори впливу діяльності будь-якої системи на навколишнє природне середовище, які одержано шляхом визначення складових чинників, а саме: лідерство керівництва, середовище підприємства, енергетичні аспекти, ризики та можливості в підсистемах, енергетична політика та ін. Часткові елементи системи (сформованість енергополітики, використання енергоресурсів та вплив діяльності підприємства на стан навколишнього середовища та ін.) свідчать про якість функціонування параметрів системи і дають уявлення про вплив, який здійснюють основні фактори для досягнення енергетичних цілей та завдань, що стоять перед системою. Елементами впливу на процес функціонування системи є фактори, якими неможливо або майже неможливо керувати, але їх вплив є суттєвим. Такі фактори формують комплекс некерованих факторів, серед яких географічне положення суб'єктів господарювання, кліматичні умови, що впливають на діяльність підприємства, законодавство та нормативно-правове регулювання.

Головна задача процесу функціонування дослідної системи – зумовити перехід входу у вихід. Результати контролю діяльності СЕНМ для встановлення ефективності її функціонування визначаються вихідними параметрами (моніторинг, оцінювання дотримання відповідності вимог, аналіз з боку керівництва, аудит). За результатами оцінки вихідних параметрів СЕНМ приймається рішення про способи управління системою енергетичного менеджменту, що дозволяє забезпечити її ефективне та результативне функціонування направлене на досягнення необхідного рівня енерго- та ресурсозбереження.

Таким чином, застосування системного аналізу під час впровадження СЕНМ на підприємстві дозволяє керівництву та робочій групі виявити необхідні підходи до управління окремими складовими СЕНМ, що призведе до стабілізації її впливу на довкілля шляхом покращення показників енерго- та ресурсозбереження.

Список використаної літератури.

1. ДСТУ ISO 50001:2020 Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо викорис-тання (ISO 50001:2018, IDT). Київ. ДП «УкрНДНЦ». 2020. 33с.
2. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.Є. Системний аналіз. К.:КНЕУ, 2003. 154 с.

Башлій С.В., к.т.н., доцент, Коваленко В.Л., д.т.н., професор, Артемчук В.В., д.т.н., професор, Левченко С.А., к.т.н., доцент, Лапікова О.І., викладач
Запорізький національний університет

**ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ «ПАСИВНОГО
БУДИНКУ» ЩО СПРИЯЮТЬ ПІДВИЩЕННЮ РІВНЯ
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ**

В умовах дефіциту енергетичних ресурсів (природний газ, вугілля, нафта та інші ресурси), які наша країна імпортує, вони використовуються не раціонально, особливо в житловому фонді. На сьогодні житловий фонд України складає 60% від загального фонду будівель, що експлуатуються,

Тому відповідно до концепції енергетичної безпеки країни та сталого розвитку економіки України, в житловому фонді потрібно впроваджувати енергозберігаючі заходи, що сприятимуть зменшенню споживання енергетичних ресурсів та підвищать енергетичну та екологічну безпеку.

Державний стандарт України визначає «пасивним» будинок, споживання енергії на опалення якого становить, залежно від регіональних стандартів, не більше 10-15 кВт год / м²*рік (згідно з ISO 7730, ДСТУ-Н Б А.2.2-5).

Аналіз режимів функціонування споживачів теплової та електричної енергії у приватних житлових будинках, а також аналіз методів та засобів підвищення в них енергоефективності дозволив розробити методологію оцінювання ефективності впровадження енергозберігаючих технологій для підвищення рівня «пасивності» приватних житлових будинків, та визначити оптимальну конфігурацію систем забезпечення будинку тепловою та електричною енергією. Запропонована інноваційна технологія передбачає розробку та застосування відновлювальних джерел енергії.

Розроблено та побудовано математичну модель тепломасообмінних процесів, визначено цільову функцію та сформульовано оптимізаційну задачу, після вирішення якої досягнуто зниження питомого споживання енергії на 1 м²

житлової площі будинку з урахуванням позитивних техніко-економічних показників.

УДК 697.34

Бердишев Микола Юрійович, к.т.н., доцент
Інженерний науково-навчальний інститут Запорізького національного
університету

**ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО
ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ЯКІСНО-
КІЛЬКІСНОГО РЕГУЛЮВАННЯ**

Централізоване опалення в Україні базується на якісному регулюванні відпуску теплоти, тобто при зміні зовнішньої температури змінюється температура теплоносія, його витрата при цьому не змінюється.

Прагнення до зменшення теплоспоживання викликає необхідність здійснювати регулювання не тільки на джерелі теплоти (котельня, ТЕЦ), а і у споживача. При цьому у споживача в основному використовується кількісне регулювання. Кількісне регулювання на вводах в будівлю викликає проблеми в системах з якісним регулюванням теплоти на джерелі, бо призводить не до економії газу, а тільки до перерозподілу теплоти - споживання будівлі з автоматичним тепловим пунктом зменшується, а споживання сусідніх будівель (внаслідок відсутності регуляторів сталості перепаду тисків - обмежувачів витрати) збільшується.

Введення елементів кількісного регулювання (тобто перехід до якісно-кількісного регулювання) дозволяє в значній мірі знизити вплив перерозподілу теплоти між сусідніми будівлями, і таким чином отримати реальну економію палива котельні. Схему якісно-кількісного регулювання найпростіше реалізувати на малих котельнях.

Нами запатентована схема автоматизованої котельні [1], що вирішує цю проблему і може бути використана на малих котельнях, які здійснюють опалення житлових та промислових будівель. В цій схемі за рахунок частотного регулювання параметрів підживлювального та мережевого насосів підтримується постійний тиск в мережі, зменшується витрата мережевої води і кількість спалюваного газу при зменшенні витрати води.

Запропонована схема представлена на рис. 1, де 1 - котел, що з'єднаний з трубопроводами мережі 2, на зворотному трубопроводі якої встановлені підживлювальний насос з частотним регулятором 3. 4 - мережевий насос з частотним регулятором. Подавальний і зворотний трубопроводи з'єднані лінією рециркуляції з насосом 5. Всі насоси, котел і датчик температури зовнішнього повітря 6, датчик температури в подавальному трубопроводі 7 і зворотному трубопроводі теплової мережі 8 з'єднані з системою автоматики і керування 9. На вводах споживачів встановлені пристрої регулювання 10.

Система теплопостачання працює таким чином. З котла 1 вода поступає в подавальний трубопровід тепломережі 2. Коли у споживача за допомогою пристрою регулювання 10 (в якості якого виступає балансувальний клапан або електронний регулятор) змінюється витрата, змінюється і тиск в подавальному трубопроводі теплової мережі 2, на що реагує мережевий насос 4 за допомогою частотного регулятора, зменшуючи витрату теплоносія в мережі. При цьому блок керування 9 підтримує температуру теплоносія в подавальному трубопроводі, корегуючи кількість палива, що подається на горіння відповідно температурному графіку роботи тепломережі. Підживлювальний насос з частотним регулятором 3 в автоматичному режимі підтримує постійний тиск в зворотному трубопроводі теплової мережі 2. Лінія рециркуляції 5 призначена для підтримання температури води на вході в котел 1.

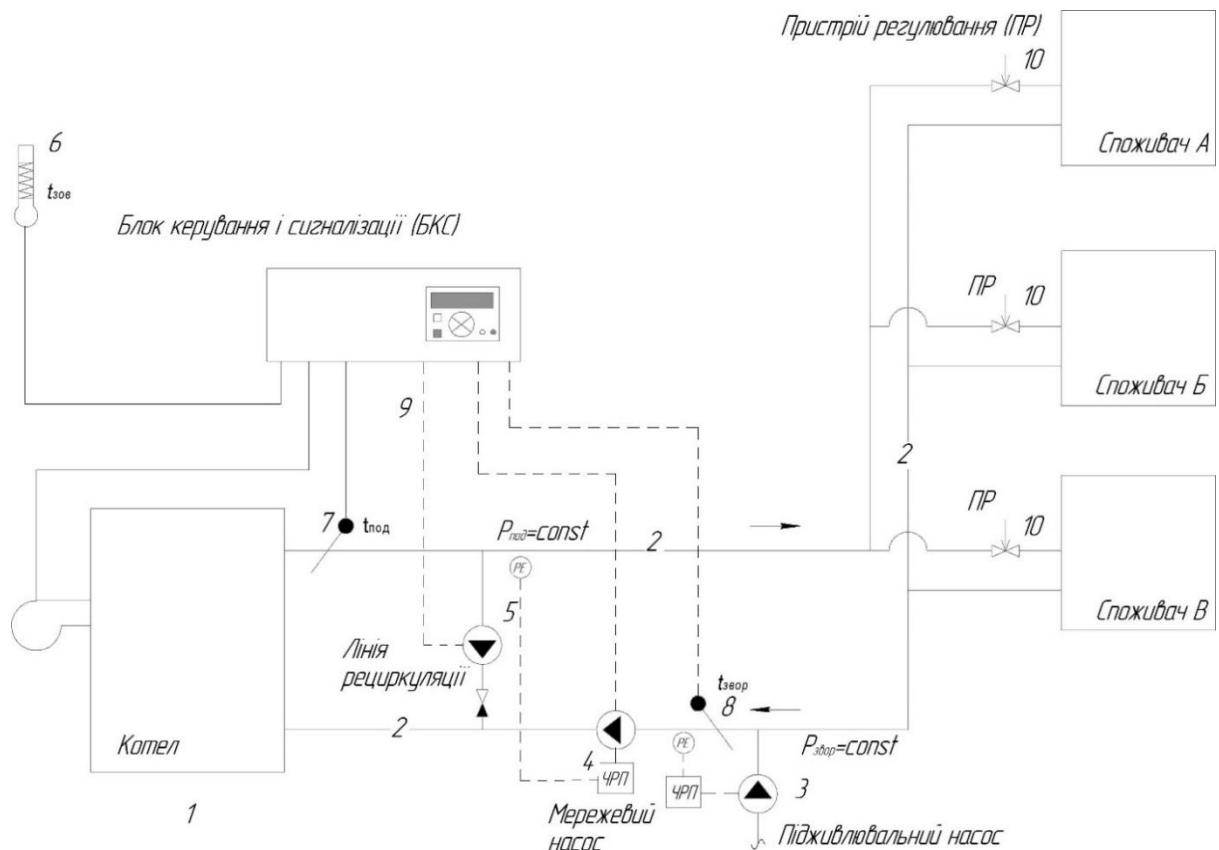


Рисунок 1 – Принципова схема автоматизованої малої котельні

В такій системі завжди є сталий гідравлічний режим, і при зміні витрати теплоносія у певного споживача зменшується витрата у мережі практично без підвищення витрати у решти споживачів. При цьому економія відпущеної теплоти (а отже і газу) на котельні кількісно близька до економії теплоти у споживача, який зменшив витрату теплоносія. Використання такої схеми доцільно на малих котельнях, тому що велика протяжність і розгалуженість трубопроводів може впливати на швидкодію і адекватність реагування частотного регулятора на мережевому насосі.

Література:

1. Рішення про видачу патенту по заявці № u 2017 10711 "Автоматизована мала котельня".

Гришко С.В. к. геогр. н., доцент
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького

БІОЕНЕРГЕТИКА ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

У біоенергетиці як одне з можливих джерел відновлювальної енергетики може використовуватись біомаса. Біомаса, як джерело відновлювальної енергії, являє собою органічні речовини рослинного та тваринного походження, які містять в основі вуглець (деревина, солома, рослинні залишки сільськогосподарського виробництва, гній, органічна частина твердих побутових відходів) (рис. 1).

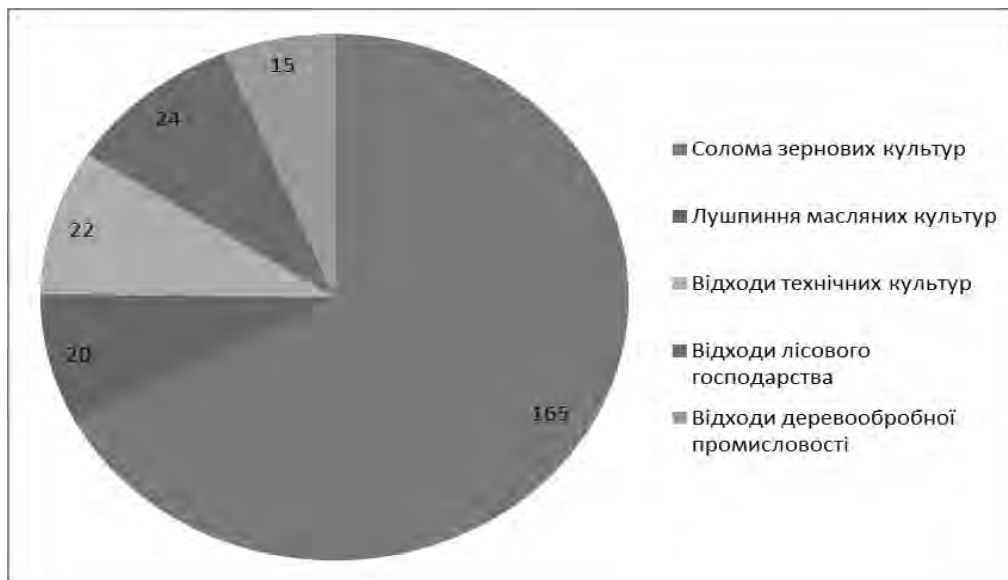


Рисунок 1 – Потенціал середньорічного виробництва біомаси у
Запорізькій області, тис. т/р (станом на 01.01.2021 р.)

Найбільший розвиток на сьогоднішній день отримало виробництво гранульованого і пресованого біопалива (відповідно, паливних пелет і брикетів). Технологія їх виробництва є надзвичайно простою. Спочатку сировина поступає в дробарку, де подрібнюються до стану муки. Далі отримана маса відправляється в сушарку, а із неї в прес-гранулятор, де деревну муку

пресують у пелети. На виробництво однієї тонни пелет йде 4-5 м³ деревних відходів. Отримані таким способом пелети і брикети використовуються для тепло/енергозбереження житлових та комунальних приміщень, а також у камінах і кахельних печах. До переваг пелет варто віднести: високу теплотворну здатність, порівняно із тріскою чи дровами; екологічно чисте паливо із вмістом золи не більше 3%. При спалюванні пелет в атмосферу викидається рівно стільки CO₂, скільки було поглинуто рослиною під час росту. Сировиною для виробництва пелет можуть бути всі деревні відходи, а також відходи сільського господарства: солома, лушпиння соняшника.

В Запорізькій області працює 10 підприємств, які займаються виробництвом паливних брикетів з деревини та іншої природної сировини: ПАТ «Запорізький оліяжиркомбінат»; ПАТ «Пологівський комбінат хлібопродуктів»; ПрАТ «Мелітопольський олійноекстракційний завод»; ДП «Підприємство Софіївської виправної колонії управління Державної пенітенціарної служби України в Запорізькій області (№ 55)» м. Вільнянськ; ДП «Підприємство Оріхівської виправної колонії управління Державної пенітенціарної служби України в Запорізькій області (№ 88)»; ТОВ «Агро-Континент» Пологівський район; ПП «ЛВК» м. Вільнянськ; ТОВ «Альтернативна паливна компанія» Запорізький район; ТОВ «Біо-Агро» м. Пологи; ПП «КС-Пром» м. Запоріжжя.

Енергетична ефективність біоенергетики в Запорізькій області достатньо висока для того, щоб виділити її в окремий напрям енергетичного господарства; існує достатній енергетичний потенціал різних видів біомаси і необхідна науково-технічна та промислова база для розвитку даної галузі енергетики. Шляхом реалізації економічного потенціалу твердої біомаси, яка щорічно накопичується у процесі сільськогосподарського виробництва, Запорізька область може задовольнити до 20% загальної потреби в первинних енергоносіях.

Дудніков С. М. к.т.н., доцент
Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Динаміка температурних змін за результатами багаторічних різноманітних прямих інструментальних спостережень (набір даних HadCRUT4, NOAA GlobalTemp, GISTEMP та Cowtan-Way) вказує, що з 1975-85 рр. Минулого століття спостерігається більш інтенсивне підвищення середньорічної температури, значення якої з початку ХХ століття зросло приблизно на 1 ° С (рис.1).

Українська асоціація біоенергетики (UABE) представила програму подолання енергетичної та кліматичної кризи. Ця програма пропонує повністю відмовитись від вуглеводневих видів палива до 2070 року шляхом впровадження заходів з енергоефективності та переходу на відновлювану енергію.

Для стабільної роботи енергетичної системи країни з врахуванням коливання потужностей відновлюваної енергетики необхідний баланс між енергетичними потоками, високою маневреністю та накопиченням енергії. Система накопичення електроенергії дозволяє відкласти споживання та використання електроенергії до тих пір, поки це буде потрібно споживачам.

В якості високоманеврових потужностей (ВМП) пропонується в складі комбінованої системи енергопостачання (КСЕП) використовувати біогазові установки (БГУ), схема підключення яких показана на рис. 1..

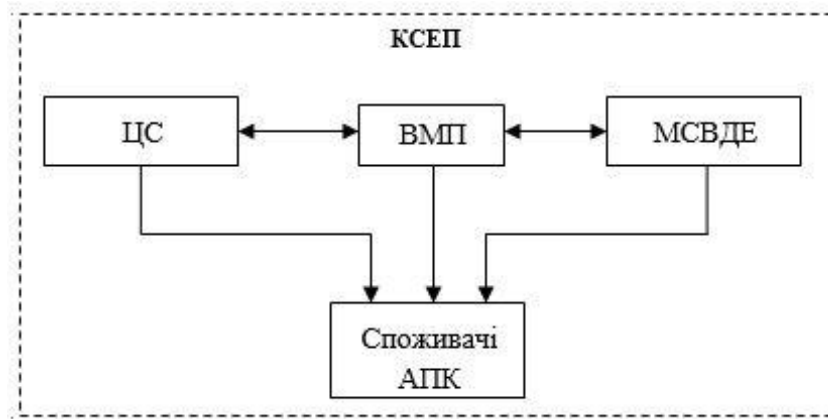


Рис . 1. Структурна схема КСЕП,
де ЦС – централізована система електропостачання;
МСВДЕ – місцева система електропостачання з відновлюваними джерелами.

Принципи побудови КСЕП для споживачів АПК розроблені на основі аналізу існуючих заходів щодо використання ВДЕ в складі об'єднаної енергетичної системи України (ОЕСУ) та пропонується використовувати БГУ в якості ВМП, що дозволить:

- підтримувати надійність ОЕСУ;
- зменшити економічне навантаження завдяки використанню БГУ в якості високоманеврових потужностей;
- отримати біогаз, який можна довго і дешево зберігати;
- додатково отримувати якісні екологічно чисті добрива та відновлювати родючість земель;

Карелін Сергій Павлович

Експерт "Expert Platform for Energy Efficiency"

Технічний консультант з водопостачання програми USAID DOBRE

Експерт з водопостачання U-LEAD, "Всеукраїнської Асоціації ОТГ"

«Асоціації сільських, селищних рад та об'єднаних громад України»

Технічний консультант "Регіонального центру

економічних досліджень та підтримки бізнесу"

Директор (Засновник) групи підприємств "ГідроАвтоматизація"

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ
ВОДОПОСТАЧАННЯ/ВОДОВІДВЕДЕННЯ.
ОЦІНКА, ФАКТОРИ ВПЛИВУ, ПРИКЛАДИ РЕАЛІЗАЦІЙ ПРОЕКТІВ**

Підвищення енергоефективності систем водопостачання та водовідведення є винятково комплексним завданням: від аналізу гідравлічних характеристик систем та параметрів обладнання, що використовується, до вивчення алгоритмів управління, які обумовлюють зміну енергоспоживання.

Фактори збільшення енергоспоживання:

1. Характеристики встановленого насосного обладнання не відповідають характеристикам системи.
2. Невідповідність діаметрів трубопроводів фактичним обсягам води/стоків.
3. Неузгодженість характеристик груп насосів.
4. Нераціональне співвідношення тисків групи насосів в загальній мережі.
5. Нераціональні алгоритми управління насосним обладнанням.
6. Помилки при виконанні монтажних робіт.
7. Додаткові втрати через часті несправності устаткування і відсутності поточного контролю за фактичними параметрами системи водопостачання.

Підвищення енергоефективності в системах водопостачання / водовідведення досягається наступними діями, розглянутими в комплексі:

1. Технічно грамотним підбором насосного обладнання, встановленого на насосних станціях, виходячи з гідравлічних і експлуатаційних характеристик наявної системи (ККД, розподілу видатків споживання в часі, режимів

роботи, ін.).

2. Підбором станцій автоматичного управління і визначенням алгоритмів, в т.ч. з перетворювачами частоти (ПЧ), для роботи з якими узгоджуються робочі характеристики підібраних насосів, вивченням доцільності застосування ПЧ для конкретних умов.
3. Ухвалою алгоритмів подачі води в системах з великою кількістю джерел (свердловини, РЧВ, станції підйому ...) протягом доби з урахуванням енергетичної собівартості різних джерел за допомогою диспетчеризації.
4. Оптимізацією балансів тисків і витрат як серед насосів, що входять до складу насосних станцій, так і в загальній системі напірних трубопроводів і насосних станцій.
5. Оптимізацією геометрії врізок трубопроводів в колекторах насосних станцій.
6. Оптимізацією гідравлічних втрат при монтажі насосних станцій (аналіз запірної арматури, відповідності діаметрів трубопроводів всмоктування та напору і т.п.).
7. Вивченням доцільності застосування перетворювачів частоти на КНС в співставленні: графік витрат, відповідність насосного обладнання характеристикам системи тощо.
8. Побудовою системи контролю за питомими споживаними потужностями й фактичним ККД як способу моніторингу енерговитрат і інструменту реагування на зміни енергоспоживання.
9. Застосуванням математичного моделювання роботи мереж і насосних станцій як окремих об'єктів, так і систем в цілому.

Назаренко О.М., к.т.н., доцент, Іваненко Д.С., студент групи БАД-110м
Національний Університет «Запорізька Політехніка»

ПОЛІТИКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У ПРОМИСЛОВОМУ СЕКТОРІ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Різноманітні події на фоні світової кризи вказують на нестабільність існуючої економічної моделі як у світі, так і в Україні. Важливий її недолік — централізація економічного росту попри притиснення соціальних і екологічних проблем. Стійкий розвиток зеленої енергетики можливий при дотриманні всіх його компонентів, а саме:

- соціальний прогрес;
- перебудова економіки;
- відповідальність за оточуюче середовище.

Запорізька область займає третє місце за числом найбільш забруднюючих довкілля підприємств (за даними Міністерства енергетики та захисту довкілля України – 2018 рік). Чим саме спричинені головні екологічні проблеми області:

- Забруднення повітря через шкідливі викиди;
- Застарілість технологічного обладнання та процесів;
- Відсутність ефективних систем очищення, що регулювалися б на державному рівні за європейським досвідом;
- Забруднення об'єктів водного господарства шляхом скидання забруднюючих речовин;
- Прибуток підприємств в пріоритеті над здоров'ям громадян.

Головними стратегічними цілями для розвитку енергоефективного напрямку являються:

- Технологічна модернізація сектора інфраструктури міста;
- Підвищення ресурсної ефективності підприємств завдяки енергоефективним заходам;

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА

- Екологічна чистота промислових виробництв;
- Економічний розвиток міського господарства;
- Раціоналізація використання земельних та водних ресурсів.

Ефективна реалізація вказаних положень здатна стати реальним каталізатором «масштабних» енергоефективних інновацій. Україна має величезний потенціал для відновлюваних джерел енергії, що, згідно зі статистики Інституту відновлюваної енергетики, складає близько 45-55% загального енергоспоживання країни. Розглянемо головні складові для стрімкого досягнення вказаної мети:

- Модернізація та цифровізація державного апарату регулювання бізнесу, що призведе до зниження впливу на оточуюче середовище;
- Поява нових «зелених» можливостей для бізнесу з отриманням доходом від їх реалізації;
- Заохочення, квоти та кредити з боку держави для підприємців, котрі проявляють ініціативу в сторону «зеленої економіки»;
- Розповсюдження нових «стійких» стандартів та нормативів ведення бізнесу. На рівні Європи цей процес триває вже декілька десятиліть.

Запропоновані наступні практичні пропозиції для підприємств:

- Отримання зеленого тарифу шляхом розробки ТЕО, технічних умов, реєстрація ліцензії, укладання договору про приєднання до мережі;
- Введення енергетичного менеджменту на основі міжнародного стандарту ISO 50001, що призведе до скорочення витрат на споживання електричної енергії і зниження негативного впливу на навколишнє середовище;
- Створення систем автоматичного та регулярного моніторингу енергоспоживання, впровадження альтернативної енергетики;
- Розробка централізованих заходів для соціально-організаційного сприйняття інновацій та її підтримки на довгий строк.

Алгоритм реалізації представлених пропозицій наведений на рис. 1 (згідно даних держаного агентства з енергоефективності та енергозбереження України).



Рисунок 1 – Схема отримання «зеленого тарифу»

Сучасні реалії потребують лише комплексного втручання до рішення екологічних, соціальних та економічних проблем, тому перехід саме до енергоефективності є найперспективнішим та стійким. Активний ріст цього сектору дозволив модернізувати велику кількість промислових компаній, що свідчить про зацікавленість підприємців підтримувати «зелений бізнес» та продовжувати його розвиток. Проте дійсно ефективний результат європейського рівня можливий лише за безпосередній участі державі та підтримки з її сторони.

УДК 334.734:620.9

Нечаєва І.А., к.е.н., доцент
Національний університет «Запорізька політехніка»

ЕНЕРГЕТИЧНІ КООПЕРАТИВИ, ЯК ЗАПОРУКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ ГРОМАД

Енергетичний кооператив – юридична особа, заснована для здійснення господарської діяльності з виробництва, заготівлі або транспортування паливно-енергетичних ресурсів, а також для надання інших послуг з метою

задоволення потреб його членів або територіальної громади, а також з метою отримання прибутку, відповідно до вимог законодавства [1] .

Енергетичні кооперативи створюють для спільного будівництва сонячних та вітряних електростанцій, електромереж. Громада може також об'єднується для закупівлі палива за гуртовими цінами, встановлення обладнання для виробництва біогазу, вирощування енергетичних культур, утеплення будинків тощо [2].

Така організаційна система є важливим елементом децентралізації та має певні переваги. Зокрема:

- без залучення інвесторів або дорогих кредитів ззовні побудувати спроможну інфраструктуру;
- зменшити залежність громад від великих енергетичних компаній та викопних джерел енергії; перехід на відновлювані джерела енергії;
- економити, використовуючи місцеві енергетичні ресурси (наприклад, відходи сільського господарства);
- заробляти на «зеленому» тарифі, продаючи надлишок електроенергії.

Створення робочих місць та зростання прибутків місцевих інвесторів, які реінвестують в межах громади – додаткові економічні вигоди, що отримують громади. Крім того, енергокооперативи більш екологічні.

Однією з найбільш значущих переваг кооперативів є можливість розпочати комерційну діяльність без залучення зовнішніх джерел фінансування. Залучення багатьох невеликих внесків членів кооперативу може сформувати необхідну для початку роботи суму та гуртувати членів навколо спільної ідеї. Так, наприклад, вартість найвідомішого в Україні проєкту «Сонячне місто» в м. Славутич склала 150 000 євро, а приєднатися до нього можна було придбавши пай вартістю в 15 тис грн [2].

Основними комерційними моделями, що можуть бути застосовані кооперативами є:

- виробництво теплової енергії з місцевих відновлюваних ресурсів;

- вирощування та переробка енергетичних культур;
- використання теплових насосів для теплопостачання;
- спорудження сонячних водонагрівачів;
- утеплення будинків;
- виконання робіт по контракту ЕСКО для бюджету, тощо.

Отже, підтримка економічних інтересів – отримання безпосередньої користі від підприємницької діяльності членів кооперативу – є першочерговим завданням енергетичних кооперативів та запорукою енергоефективності та енергонезалежності громад.

Список використаної літератури

1. Про альтернативні джерела енергії. Закон України від 20.02.2003 № 555-IV.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>.
2. В Україні та світі громади об'єднуються в енергетичні кооперативи. Як це допомагає заробляти та економити? URL:
<https://hmarochos.kiev.ua/2020/08/10/v-ukrayini-ta-sviti-gromady-ob-yednuyutsya-v-energetychni-kooperatyvy-yak-tse-dopomagaye-zaroblyaty-ta-ekonomyty/>.

УДК 658: 338.2

Полусмяк Ю.І.

к.е.н., доцент каф. ПМОіЛ Запорізького національного університету

ЕКОЦЕНТРИЧНИЙ ПІДХІД РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

Україна прагне до побудови промислово-інноваційної, технологічно-інноваційної, еколого-інноваційної та секторально-інноваційної моделі економіки, становлення якої є можливим за умови структурних перетворень економіки країни та її регіонів, інноваційних зрушень у виробничій і соціальній

сферах, котрі мають супроводжуватися підвищенням екологізації національної економіки у різних сферах господарювання.

Це актуалізує питання щодо соціальної реструктуризації та екологічної модернізації менеджменту підприємств енергетичного сектору (ЕС) шляхом інтеграції у корпоративну політику підприємств енергетики соціальних стандартів які б відповідали вимогам сталого розвитку, гідним соціальним стандартам життя, сприяли б розвитку компаній ЕС та мали б вагомий (позитивний) суспільний вплив. Перехід до активної політики екологізації на різних ланках системної ієрархії (країна, регіон, підприємство, суб'єкт господарювання) потребує водночас запровадження нових вимог щодо формування екологічних і соціальних переваг ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів (енергоощадної поведінки споживачів) в суспільстві з урахуванням світового досвіду.

Розглянемо більш детально визначення терміну екоцентричний підхід.

Екоцентричний підхід передбачає, що людина, як біологічний вид, значною мірою була і залишається під контролем головних екологічних законів і в своїх взаєминах із природою змушена і повинена приймати її умови. При цьому розвиток людського суспільства розглядається як частина еволюції природи де діють закони екологічних меж, необоротності і відбору.

Екоцентричний підхід ставить в центр екологічних проблем стан і стійкість живої природи, біосферу.

Найпоширенішою концепцією, в якій послідовно розкриваються основні аспекти екоцентричного підходу є концепція стійкого розвитку [1].

У таких соціально кризових умовах питання зниження енергетичної бідності та проблеми захисту прав споживачів, особливо соціально вразливих категорій, набуває особливої гостроти. Збільшення уваги до задоволення потреб споживача та інтересів суспільства потребує від компанії розробки та впровадження нових підходів до виконання її традиційних функцій, гармонізації інтересів компанії та інтересів суспільства, встановлення міцних

партнерських стосунків із споживачами, якості і високих стандартів обслуговування споживачів.

Саме розвиток екоцентричного підходу у діяльності підприємств енергетичного сектору шляхом упровадження філософії на засадах соціально-екологічної відповідальності та свідомості є основою задля забезпечення зростання рівня добробуту громадян, удосконалення системи відносин між основними учасниками процесу та головним чинником розвитку ринку енергетичного сектору з урахуванням потреб суспільства.

Практичну реалізацію принципів екоцентричного підходу у діяльності підприємств енергетичного сектору (соціальної відповідальності) пропонується здійснювати через 5 ключових прагнень з соціальної відповідальності: компанія для своїх споживачів; компанія для своїх працівників; компанія для громади; компанія для навколишнього середовища (еко-компанія); компанія надійна та безпечна.

Література

1. Екоцентричний підхід [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
https://studopedia.com.ua/1_132343_teorii-ta-pidhodi-do-vzaiemovidnosin-mizh-prirodoyu-ta-lyudinoyu-zvyazok-ekonomiki-i-ekologii.html

УДК 332.146:620.91

Солідор Н.А., к.т.н., доцент
ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

ШЛЯХИ АКТИВІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ

Наша країна, незважаючи на те, що знаходиться у стані перманентної енергетичної кризи, володіє потужним потенціалом ВДЕ для розвитку ефективної низьковуглецевої енергетики (~98,0 млн. т у. п./рік), що, в свою

чергу, відкриває широкі можливості для розвитку національної інноваційної «зеленої» економіки. Надзвичайно актуальним завданням сьогодні є активізація розвитку вітчизняної біоенергетики. Біоенергетичний потенціал України становить ~31 млн. т н.е. на рік. За оцінками БАУ [1] біоенергетичний потенціал еквівалентний 25,4 млрд. м³ природного газу на рік, що в грошовому вимірі становить близько 6,858 млрд. дол. США на рік.

Сьогодні держава хоче позбутися газової залежності, оскільки опалюватися газом стає все дорожче. До теперішнього часу в Україні переведено з газу на тверде паливне опалення сотні установ соціальної сфери. За останні 5 років в багатьох містах України введені в експлуатацію котельні на біопаливі від 100 кВт до 10 МВт. В Європі рівень біопалива в комунальній енергетиці досягає 80 %.

Варто відзначити, що м. Маріуполь на даний момент є одним з небагатьох міст в Україні з часткою природного газу в опаленні понад 99 %. У нашому місті в 2020 р. працювало лише 3 котельні на пелетах (дві по 50 кВт і одна – 200 кВт). І це, незважаючи на те, що тільки в радіусі 200 км від м. Маріуполь діє 10 підприємств з виробництва пелет.

В роботі представлені пропозиції щодо прискорення розвитку української «зеленої» енергетики шляхом реалізації проєкту з будівництва індивідуального теплового пункту (ІТП) на біопаливі потужністю 2,4 МВт в м. Маріуполь.

На даний час ККП «Маріупольтепломережа» є абсолютним монополістом у сфері теплопостачання: забезпечує теплом 100 % багатоповерхового житлового фонду, 99 % державних і комунальних підприємств, 70-80 % підприємств МСБ. Виробничі потужності підприємства: 74 котельні встановленою потужністю 1153 Гкал/год. Основним паливом для виробництва теплової енергії в ККП «Маріупольтепломережа» є природний газ: з 1340 МВт встановленої потужності 1338 МВт (99,8 %) – газові котли. Заміна частини потужностей, що працюють на природному газі, на опалювальне обладнання, що працює на біопелетах, дозволить: зменшити тариф на опалення і гарячу

воду для всіх категорій споживачів на 10-15 %; зменшити витрати газу; зменшити викиди CO₂ на 447 т/рік; забезпечити споживачів гарячою водою протягом цілого року; створити 12-15 нових робочих місць, в першу чергу, для ветеранів ООС, вразливих верств населення тощо; використовувати біопаливо місцевого виробництва. Отже, будівництво ІТП для будь-яких бюджетних організацій, підприємств комунального сектору дозволить підвищити якість теплопостачання, оскільки надає змогу споживати тепло відповідно до фактичних потреб. Крім того, рахунки за тепло будуть виставлятися на основі показників лічильників, що, в свою чергу, стане для керівництва підприємств додатковим мотиваційним стимулом пошуку шляхів щодо зменшення енергоспоживання.

Реалізація проєкту з будівництва ІТП лише для однієї бюджетної установи дозволить заощадити 0,895 млн. м³ природного газу на рік; отримати економію бюджетних коштів на оплату теплової енергії у розмірі 1,156 млн. грн./рік; зменшити викиди парникових газів та створити додаткові робочі місця.

Література

1. Офіційний сайт Біоенергетичної асоціації України [Електронний ресурс]. –

Режим доступу : <http://www.uabio.org/>.

УДК 332.146:620.91

Хацер М.В., к.е.н., доцент
Запорізький національний університет

НАПРЯМИ АКТИВІЗАЦІЇ УЧАСТІ ДОМАШНІХ ГОСПОДАРСТВ УКРАЇНИ В РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Відновлювальна енергетика набуває нового значення для економічного розвитку країн в умовах посилення боротьби зі змінами клімату та прискорення процесів декарбонізації світової і національних економічних систем. Україна, з

однієї сторони активно розвиває відновлювальну енергетику, наслідком чого стало збільшення частки енергії з відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) до 11% енергобалансу країни у 2020 році [1], а з іншої сторони у державі сформувалась група чинників, які заважають активному розвитку ВДЕ у довгостроковій перспективі [2], що потребує нових шляхів забезпечення стабільного зростання відновлювальної енергетики у довгостроковому періоді.

Особливого значення для розвитку відновлювальної енергетики в Україні у сучасних умовах функціонування національної економіки набувають домашні господарства, що є активними учасниками ринку ВДЕ саме у ролі виробників енергії. Так, починаючи з 2015 року до 2020 року введені потужності ВДЕ домашніми господарствами збільшились на 38950 % (з 2 МВт у 2015 році до 779 МВт у 2020 році), склавши, при цьому, 9,15 % всіх потужностей ВДЕ в країні [3]. Відзначаємо значний потенціал для збільшення участі домашніх господарств у розвитку ВДЕ в Україні та необхідність активізації їх ролі у збільшенні виробництва відновлювальної енергії в державі.

Вважаємо, що напрямами активізації участі домашніх господарств України в розвитку відновлювальної енергетики повинні стати:

1. Спрощення можливості доступу домашніх господарств до фінансування введення в експлуатацію об'єктів відновлювальної енергетики за рахунок дешевих кредитних ресурсів. Можливо використовувати два варіанти отримання кредитів домашніми господарствами: приєднання до державних програм пільгового кредитування бізнесу (наприклад, програми кредитів «5-7-9») або започаткування нових пільгових кредитних програм; активізація кредитної діяльності через інструменти Fintech, наприклад краудфайдинг.

2. Підсилення пропаганди відносно можливостей домашніх господарств вводити у експлуатацію об'єкти відновлювальної енергетики, особливо, що стосується сільської місцевості та тих осіб, які займаються сільським господарством без реєстрації бізнесу.

3. Формування інформаційного та консультаційного простору відносно можливостей домашніх господарств інвестувати у об'єкти відновлювальної енергетики та отримувати зиск від цих інвестицій. Відзначаємо значні можливості нарощування інформаційного та консультаційного впливу на домашні господарства в межах запровадження сучасних он-лайн технологій.

Україна має значний потенціал збільшення використання відновлювальних джерел енергетики, де провідну роль повинні займати домашні господарства, що потребує консолідації зусиль до активізації участі таких господарств у розвитку ВДЕ в країні.

Література

1. Держенергоефективності. Інформація щодо частки енергії, виробленої з відновлюваних джерел. URL: https://saee.gov.ua/sites/default/files/RE_SAEЕ_2019.pdf.
2. Українська Асоціація Відновлюваної Енергетики. Огляд ринку ВДЕ. УАВЕ. URL: <https://www.slideshare.net/UkrAssociationofRES/2021-249976927>.
3. РБК Україна. Зелена енергетика в Україні. URL: <https://greenenergy.rbc.ua/page-4>.

УДК 620.9

Чейлитко А.О. д.т.н., Ільїн С.В. к.т.н., Кірюшков В.О., Саєнко Є.Е.
Запорізький національний університет

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

З інтенсивним розвитком промисловості, сільського й житлово-комунального господарства було побудовано понад 800 водосховищ, значно зросло споживання прісної води та скидання забруднених стічних вод. Для потреб промисловості й сільського господарства з Дніпра щороку відбирають

близько 15 млрд м³ води і скидають у нього близько 10 млрд м³ неочищених стічних вод. У басейні Дніпра працюють 5 атомних електростанцій. У стічних водах містяться в надлишковій кількості амонійний та нітритний азот, нафтопродукти, фенол, солі важких металів та хлорорганічні пестициди. Природний газ є найбільш екологічно чистим видом палива але в цьому випадку виділяється оксид азоту, ангідрид сірки, газоподібні продукти неповного згорання. Забруднення від електростанцій складає 22% від загального, що в півтора рази більше ніж забруднення від промисловості.

Інтенсивно розробляються способи використання відновлюваної енергії — сонячної, вітряної, геотермальної, енергії хвиль, припливів і відпливів, енергії біогазу тощо. Джерела цих видів енергії — невичерпні, але потрібно розумно оцінити, чи зможуть вони задовольнити усі потреби людства.

Гідроенергетика є важливим системним господарчим чинником, що забезпечує необхідну якість електричної енергії в Україні. Крім унікальної енергетичної складової на рівні, достатньому для компенсації пікових навантажень енергетичної системи, гідроенергетиками вирішуються також питання: судноплавства, паводкових навантажень, водопостачання, зрошення, подолання спустошливих посух та суховіїв, відповідні кліматичні зміни. Національні ГЕС Дніпровського та Дністровського каскадів виконують надзвичайно важливу роль у забезпеченні надійної роботи об'єднаної енергосистеми України, здійснюючи балансування електроенергії впродовж доби, будучи аварійним і частотним резервом енергосистеми. Вони є мобільним резервом потужностей енергосистеми. Причому роль ГЕС і ГАЕС різко зростає в забезпеченні надійності АЕС та в умовах швидкого розвитку вітро- та сонячних електростанцій з мінливим характером вироблення електроенергії. Уже нині через нестачу балансуючих потужностей в енергосистемі періодично вимушено обмежується робота вітрових та сонячних електричних станцій.

Вітрова енергія використовується для виробництва механічної або електричної енергії. При використанні вітру виникає серйозна проблема:

надлишок енергії у вітряну погоду і нестача її в період безвітря. Використання енергії вітру ускладнюється тим, що вітер має малу густину енергії, а також змінюється його сила і напрям.

Сонячна енергія придатна або для виробництва низько потенційної теплоти, або для виробництва електроенергії. У першому випадку застосовується плоскі сонячні колектори, що не концентрують (теплоносій – вода, повітря, антифриз). Електроенергія від світлового потоку може вироблятися двома шляхами: шляхом прямого перетворення у фотоелектричних установках або за рахунок нагрівання теплоносія, що виконує роботу в термодинамічному циклі.

Геотермальна енергетика використовує високі температури глибоких надр земної кори для вироблення теплової енергії. У деяких місцях Землі, особливо на краю тектонічних плит, теплота виходить на поверхню у вигляді гарячих джерел. В інших областях підводні джерела протікають крізь гарячі підземні пласти, і цю теплоту можна забрати через системи теплообміну. Ісландія є прикладом країни, де широко використовується геотермальна енергія.

Біомаса являє собою досить широкий клас енергоресурсів і включає деревину, відходи деревообробної промисловості, сільськогосподарські і побутові відходи.

Відновлювані джерела (крім енергії води, що падає) мають спільний недолік: їхня енергія дуже слабо сконцентрована, що створює чималі труднощі для практичного використання. Вартість енергії від відновлюваних джерел (не враховуючи ГЕС) набагато вища, ніж традиційних, але у той же час, тільки відновлювальні джерела вироблення електроенергії можуть гарантувати певну енергетичну та екологічну безпеку України. Щоб досягти екологічного та економічного успіху в цьому питанні, потрібні міжнародні підходи, підтримка зі сторони держави та розробка комбінуючих методів. Дослідження та використання комбінуючих методів – це один із напрямків який допоможе вирішити дану проблему.

Шишкін В.О., к.е.н., доцент, Запорізький національний університет

ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ ЩОДО ЗБІЛЬШЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Багато країн у світі вже визнали необхідність переходу від викопного палива до відновлюваної енергії. Щоб пом'якшити глобальні наслідки зміни клімату, потрібно різко скоротити викиди вуглецю. Відновлювані джерела енергії мають домінувати в потребах електроенергії для більш густонаселених країн. На цей час у середньому відновлювані джерела енергії забезпечують ~ 29 % електроенергії у всьому світі [1].

Складність полягає в тому, що досягнення цілей щодо збільшення використання відновлюваних джерел енергії вимагає трансформації існуючих енергетичних систем з такими темпами та масштабами, які є безпрецедентними в історії людства. Це створює численні технічні та логістичні проблеми та ускладняється тим, що майбутня енергетична інфраструктура, яка будується, та способи її побудови можуть мати значні наслідки – як хороші, так і погані – для всіх аспектів людського суспільства та навколишнього середовища. Позитивною стороною є те, що відновлювані джерела енергії, як правило, приносять переваги клімату, можуть сприяти підвищенню енергетичної безпеки та можуть призвести до покращення якості місцевого повітря та здоров'я людей. Конкретні види відновлюваних джерел енергії можуть приносити свої унікальні спільні переваги. Наприклад, встановлення сонячних панелей над сільськогосподарськими полями може забезпечити фермерам додатковий дохід, одночасно збільшуючи врожай тіньовитривалих культур. Розширення відновлюваних джерел енергії також може викликати проблеми, особливо якщо цей процес погано спланований. Вони, як правило, вимагають великої кількості землі, і це може спровокувати конфлікт відновлюваної енергії з правами землевласників, фермерством, громадськістю тощо. Крім того, збільшені

показники вирубки лісів та втрати біорізноманіття можуть виникнути внаслідок розчищення земель, щоб звільнити місце для відновлюваних джерел енергії.

Отже, розширення відновлюваної енергії – це діяльність, яка вирішує одну, але не всі глобальні цілі. А в деяких випадках з вибуховим зростанням відновлюваної енергії виникають непередбачені наслідки, які перешкоджають здатності вирішувати інші глобальні проблеми.

Стратегія впровадження відновлюваної енергії як і Цілі сталого розвитку, прийняті 196 країнами та ООН, мають бути сконцентровані на порятунку людства, а методи їх реалізації мають вирішальне значення для мінімізації та уникнення шкідливих побічних ефектів. Хоча цілі можуть бути цінними інструментами політики впровадження відновлюваної енергії, вони також мають суттєві практичні недоліки, які можуть зробити їх непридатними для управління енергетичною політикою [2].

Цілі відновлюваної енергії також є негнучкими, що може призвести до негативних наслідків, якщо основоположна техніко-економічна спроможність, екологічний контекст або суспільні цінності, що існували на початку, зазнають не виправних руйнівних змін за час, необхідний для їх досягнення.

В цьому випадку необхідно підтримати переорієнтацію заявлених пріоритетів від вузької зосередженості на відновлюваних джерелах енергії до широкої спрямованості на сталий розвиток.

Література

1. Eva Hamrud. Is 100% Renewable Energy Feasible For Entire Countries? Why, Yes Actually. URL: <https://www.sciencealert.com/these-climate-experts-say-100-renewable-energy-is-completely-feasible-for-entire-countries> (дата звернення: 06.08.2021.).
2. Scott Spillias, Peter Kareiva, Mary Ruckelshaus & Eve McDonald-Madden. Nature Climate Change, volume 10, pages 974–976 (2020).

Щуров І. В., к.т.н.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ

Сучасні проблеми енергетичного сектора України в умовах сьогодення, зокрема значне технічне відставання від провідних країн світу, низька інвестиційна привабливість, украй обмежена інноваційна активність підприємств вимагають системного обґрунтування концептуальних засад його подальшого реформування. Перш за все, існує сукупність вимог глобального порядку щодо розвитку енергетичного сектора економіки, пов'язаних із приєднанням України до резолюції Генеральної Асамблеї ООН «Глобальні цілі сталого розвитку до 2030 року» та прийняттям відповідного Указу Президента України Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року [1].

У практичній площині завдання реалізації цілей сталого розвитку енергетичного сектора економіки на світовому рівні вийшли за межі державної економічної політики та швидко інтегруються у концепції корпоративного сталого розвитку бізнес-структур у контексті глобальних викликів з одночасним посиленням корпоративної відповідальності бізнесу. Досить ілюстративним є приклад відповідної підтримки великими корпораціями Глобального договору ООН (UN Global Compact), спрямованого на забезпечення прав людини, охорону праці, навколишнього середовища, боротьбу з корупцією, а також запровадження стратегічних заходів для досягнення цілей сталого розвитку шляхом упровадження інноваційно-інвестиційних механізмів у співпраці з державою. З України до цього проекту приєдналися 93 компанії (загальна кількість учасників становить більше 18 тис. компаній світу), серед них ДТЕК, НАК «Нафтогаз України», ТОВ «Оператор газотранспортної системи України», НАН України, НВК «Укренерго» та ін.

Не менш важливим для побудови концептуальних засад сучасного

розвитку енергетичного сектора є дотримання умов приєднання України до Європейського зеленого курсу, реалізація якого має на меті формування кліматично нейтрального європейського простору до 2050 року. Такий підхід має супроводжуватися екологізацією енергетичного сектора України і зміною технологічних пріоритетів та інновацій у цій сфері.

Вивчення змісту та причин виникнення загроз енергетичній безпеці України свідчить про існування досить широкого спектра накопичених проблем системного характеру [2]. Отже, сучасні концептуальні засади розвитку енергетичного сектора України в умовах посилення викликів енергетичній безпеці мають ураховувати внутрішні умови, стан енергетичного сектора країни й особливості його функціонування з метою реалізації цілей сталого розвитку та забезпечення енергетичної безпеки країни. Окрім цього потребують обґрунтованого оцінювання наслідки реалізації визначених пріоритетів розвитку енергетичного сектора України.

Представлений підхід створює концептуально-ціннісне підґрунтя сучасних змін і трансформацій у формуванні державної енергетичної політики та подальшому розвитку енергетичного сектора України. Реалізація такого підходу у практичній площині вимагає збалансування важелів й інструментів регулювання і стандартизації ключових виробничих процесів та кінцевої продукції як енергетичного сектора, так і споживачів енергетичної продукції, широкого залучення до реалізації енергетичних проектів інвестиції та інновації, розширення діалогу із соціальними партнерами, подальшого поглиблення міжнародного співробітництва у цій сфері.

Список використаних джерел

1. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: Указ президента України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>
2. Стратегія енергетичної безпеки України: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 4 серпня 2021 р. № 907-р. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>

**УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ: ЯКІСТЬ ВОДИ,
ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД**

Андріанов О.А., к.т.н., Український національний комітет
міжнародної торгової палати,
Андріанов Ю.О., к.е.н., ТОВ «НДІ «ПЕРЕТВОРЮВАЧ»,
Залізнюк В.П., д.н.д.у., доцент, Київський національний
торговельно-економічний університет,
Щелкунов В.І., д.е.н., професор, Український національний комітет
міжнародної торгової палати

**КОМПЛЕКСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ
ВИСОКОЧАСТОТНИХ ПРИЛАДІВ, ФІЛЬТРУВАЛЬНОГО
ОБЛАДНАННЯ ТА КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ
ВИРІШЕННЯ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТ
ТА ОТГ**

Останнім часом спостерігається вкрай негативна тенденція погіршення водозабезпечення населених пунктів, перш за все – якісною питною водою. Зменшення доступних обсягів води, погіршення її якості, позанормативне зношення обладнання та трубопроводів, зростання тарифів з кожним роком стають все більш актуальною проблемою, яка призводить до зменшення доступності якісних послуг з постачання безпечної питної води, негативно впливаючи на стан здоров'я населення.

Для питного водопостачання використовують, головним чином, відкриті поверхневі водні об'єкти і значно менше – підземні води.

У випадку водозабору з поверхневих джерел критичним є стан (особливо – органічний та бактеріальний) води у водосховищі, кількість водоростей (особливо – синьо-зелених), зважених часток та гумінових кислот. Зазвичай, велика кількість водоростей призводить до активного забиття фільтру попереднього очищення, що встановлюється безпосередньо після насосу та перед ділянками коагуляції та флокуляції. Підвищений ступень забрудненості сітки попереднього фільтру призводить до підвищеного навантаження на насос та підвищення витрат електроенергії.

Наявність великої кількості водоростей, бактерій, іншої органіки, зважених часток, у тому числі – гумінового походження, у нечищеній воді призводить до необхідності використання підвищеної кількості коагулянтів, флокулянтів та хлору. Окрім підвищених витрат реагентів, це призводить до значного підвищення у обробленій воді рівня тригалометанів (ТГМ - продукт взаємодії хлору із органікою та бактеріями) та дигалоацетонитрилів (ДААН – продукт взаємодії хлора з гуміновими кислотами). ТГМ – є причиною онкологічних захворювань, ДААН – має загальнотоксичний вплив на організм людини. Чим більш забрудненою дістається вказаних ділянок вода, тим більшу кількість ТГМ та ДААН, у взаємодії з органікою та гуміновими кислотами, генерує хлор, кратно підсилюючи небезпеку води для кінцевих споживачів – населення.

Недостатня коагуляція зважених часток та органіки призводить до суттєвого навантаження на розташовані на виході з насосної піщано-вугільні фільтри тонкого очищення. Це призводить до зменшення продуктивності фільтрів та до суттєво більшого часу і обсягів витрат чистої води та електроенергії для зворотного промивання.

Ці проблеми можна вирішити виключно комплексним методом, тобто – шляхом одночасного застосування встановлених послідовно трьох високотехнологічних типів обладнання:

1. Системи **MPC-Buoy** голландської компанії LG Sonic (10 років на ринку, оперує у 55 країнах світу, має більше 10 тисяч інсталяцій), які контролюють цвітіння водоростей за допомогою ультразвуку. Кожен буй обладнано чотирма ультразвуковими передатчиками, які випромінюють ультразвукові хвилі у воду, щоб контролювати зростання водоростей. Ультразвукові хвилі впливають певним чином на водорості, блокуючи їх можливість підійматися у верхній, освітлений шар води, унеможлиблюючи процеси фотосинтезу та подальшого розвитку водоростей. У підсумку –

водорості, без можливості підживлення, поступово занурюються все глибше у воду, де відмирають та лягають на дно водоймища.

Одночасно, за допомогою встановлених на плоту датчиків-аналізаторів, відбувається періодичний відбір та експрес-аналіз проб води у водосховищі за 6-ма показниками. Отримані дані, за допомогою хмарних технологій, передаються автоматично на центральний сервер, де архівуються та оброблюються. Після обробки та аналізу, відбувається коригування ультразвукового сигналу, команда на зміну якого, передається на передатчик бую. Параметри нового сигналу залежать від типу водоростей, стадії їх розростання, якості води.

Таким чином досягається, у режимі 24/7, онлайн контроль та управління ефективністю роботи обладнання.

При вірно підбраному режимі роботи MPC-Buoу, попередня кількість мікроводоростей у воді водосховища перед водозабором зменшується на 70-90%, що суттєво зменшує навантаження на фільтри, потребу у флокулянтах, коагулянтах і хлорі, знижує ризики утворення ТГМ та ДААН зі зменшенням ризиків потрапляння у організм споживачів онкологічно небезпечних та токсичних речовин.

2. Прилад електронної водопідготовки **«HYDROFLOW»** британської компанії Hydropath Technology (29 років на ринку, оперує у 72 країнах світу, має декілька мільйонів інсталяцій), було спеціально створено для боротьби з вапняним нальотом та для знищення біоплівки та бактерій в системах водопостачання, у тому числі – на об'єктах житлово-комунального сектору. Прилад «HYDROFLOW», що генерує у потоці води потужні електромагнітні імпульси (120-200 кГц), встановлюється після насосу. Завдяки потужному імпульсному сигналу, розчинені у воді іони кальцію та магнію, групуються у великі кластери (5-50 мікрон), а бактерії та мікроводорості, що все ж-таки дісталися насосної – гинуть або переходять у тимчасовий стресовий стан. Все це скупчення шкідливих речовин, у суттєво збільшеному вигляді, у порівнянні

зі звичайним станом, разом із часткою скоагульованих гумінів, потрапляє на сітку фільтру попереднього очищення.

3. Сучасні автоматичні самопромивні фільтри попереднього очищення води однієї з провідних закордонних компаній (YAMIT, BOLLFILTER, Russell Eco Filter та інші) ефективно відбирають, та, у автоматичному режимі, виводять з потоку залишки загнаних або стресових бактерій, скоагульовані найдрібніші зважені частки, частково - солі та гуміни, що призводить до зменшення потреби у хімреагентах (у тому числі – хлору), зниження навантаження на електродвигуни та вугільно-піщані фільтри, а також у потребах зворотного промивання фільтрів з відповідним зниженням споживання свіжої промивної води та електроенергії. Одночасно підвищується якість води на виході з насосної станції, зменшуються вміст карбонатів, бактерій та особливо шкідливих для здоров'я споживачів ТГМ та ДААН.

У разі подальшого (за наявності у схемі водопостачання) потрапляння води у резервуар для накопичення та регулювання (наприклад – у вежу Рожновського), виникають ризики повторного бактеріального зараження та активного розвитку колоній бактерій у теплій накопиченій воді резервуару. Для запобігання розвитку та для знищення цих колоній перед резервуаром встановлюється черговий прилад високочастотної електронної водопідготовки (до речі – він діє на 1-2 км від місця монтажу по трубі у зворотному напрямку). Крім цього, безпосередньо у чаші резервуару, у плаваючому стані, встановлюється спеціальний додатковий плаваючий прилад LG Sonic.

Згенеровані приладами високочастотні сигнали (що важливо - без застосування хімічних реагентів) знищують на підході до резервуару та у його внутрішньому обсязі, біоплівки та шкідливі бактерії, що підвищить якість води та зменшить вірогідність розповсюдження бактеріальних інфекцій.

У разі наявності великої відстані від резервуару до зони водоспоживання (більше 2-4 км), безпосереднього перед входом труби до житлового району, коттеджного містечка, ОСББ тощо, рекомендується встановлення ще одного,

додаткового приладу «HYDROFLOW», що гарантує високу якість питної води у споживача, з суттєво зменшеним вмістом бактерій, ТГМ та ДААН. Це обов'язково позитивно відобразиться на стані здоров'я населення.

Для організації контролю та документування ефективності роботи встановленого обладнання, у декількох точках, встановлюються прилади моніторингу утворення біоплівки італійської компанії «ALVIM» з можливістю дистанційної передачі на сервер даних з біообростання у онлайн режимі. Безумовно, вказана схема потребує чималого фінансового та інтелектуального ресурсу, але, у сучасних умовах активного розвитку самоврядування територій (ОТГ), опанування найбільш передовими з них дієвими інструментами залучення інвестицій та організації грантового фінансування, її реалізація поступово стає перспективною та доступною.

Висновки

Завдяки застосуванню сучасних високочастотних приладів, фільтраційного обладнання та контрольно-вимірювальної техніки можна вирішити наступні актуальні потреби у сфері водопостачання міст та ОТГ:

1. Суттєво підвищити якість води у споживача, зменшивши вміст у ній зважених часток, хлору, тригалометанів, дигалоацетонитрилів та шкідливих бактерій;
2. Зменшити споживання насосними станціями хімічних реагентів (флокулянтів, коагулянтів та хлору);
3. Зменшити споживання електроенергії та чистої промивної води задля зворотного промивання піщано-вугільних фільтрів;
4. Знизити тарифи на водопостачання;
5. Організувати онлайн моніторинг ефективності та дієвості встановлених приладів.

Антоненко В.А., вчитель географії
Сиваський ЗЗСО №1 Новотроїцької селищної ради Херсонської
областіВасилюк Л.А., вчитель географії
Любимівський ЗДПЗСО № 2 Любимівської селищної ради Каховського району
Херсонської області
Сапога Л.М вчитель географії
Херсонський НВК №51 ім. Г.О. Потьомкіна Херсонської міської ради

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Однією з проблем в Херсонській області є якість питної води. В окремих сільських населених пунктах питна вода не відповідає санітарним нормам по хімічним показникам та через підвищену мінералізацію.

Басейнове управління водними ресурсами нижнього Дніпра підпорядковується Іванівське міжрайонне управління водного господарства в якого на балансі є Іванівський груповий водопровід. За 2019 р. водоводом було відпущено споживачам 204,2 тис. м³ питної води, що дало змогу забезпечити централізованим водопостачанням близько 8 тис. мешканців Іванівського району. Контроль за якістю питної води здійснюється акредитованою хімбакалаторією Іванівського міжрайонного управління водного господарства, ДУ «Херсонський лабораторний центр МОЗ України», а також Генічеським міжрайонним відділом лабораторних досліджень ДУ «Херсонський лабораторний центр МОЗ України», згідно графіку. Якість питної води відповідає державним санітарним вимогам ДСанПіН 2.2.4 - 171-10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [1].

На виконання абзацу п'ятого пункту 4 глави 4 Ліцензійних умов МКГІ «ВУВКГ м. Херсона» забезпечує виробничий контроль якості води на всіх етапах її видобування, підготовки та транспортування споживачам. Виробничий контроль забезпечує «Хіміко-бактеріологічна лабораторія контролю якості питної води», яка оснащена необхідним обладнанням для виконання аналізів води згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні

вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (далі ДСанПіГІ) відповідно до Робочої програми, узгодженої з Херсонським міським управлінням Головного управління Держпродспоживслужби в Херсонській області. Гігієнічна оцінка безпечності та якості питної води проводиться за показниками епідемічної безпеки (мікробіологічні), санітарно-хімічними (органолептичні, фізико-хімічні, санітарно-токсикологічні) та радіаційними показниками. Всього контролюються 39 показників. Контроль за програмою повного, скороченого періодичного та скороченого контролю з урахуванням вимог санітарних норм: в розподільчій мережі; зі свердловин протягом року (згідно з графіком відбору проб); на виходах НСВ; після усунення аварій та ремонтних робіт [1].

Результати контролю якості питної води у розподільній мережі м. Херсона згідно вимог п.4.13 ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» щомісяця оприлюднюються на сайті МКГІ «ВУВКГ м. Херсона».

Державний контроль за якістю води здійснюється ДУ Херсонський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України».

За результатами контролю в 2020 р. відхилень від вимог нормативних документів не виявлено.

Частина свердловин (30%) подають воду з відхиленням від вимог нормативних документів за сольовим складом (загальна жорсткість, мінералізація). Дані свердловини включаються в роботу у разі нестачі води при масовому водо розборі [1].

Література:

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2019 році. URL: <https://mepr.gov.ua/news/35990.html> (дата звернення: 23.08.2021)

Бойка О.А., к.б.н.
Запорізький національний університет

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Наразі стрімко відбуваються зміни клімату по всій планеті. Кожного року зростають температури (в том у числі і у нічний час) та посилюються посухи, це все відбувається на все більших територіях та підкріплюється суховіями. Водні об'єкти (особливо невеликих розмірів) відчують суттєвий вплив від таких змін.

Саме тому дуже важливим постає питання щодо моніторингу стану водних об'єктів та вчасному реагуванні на зміни що викликані змінами клімату. Разом з підвищенням температур збільшується кількість води яка випаровується з поверхні водойм. Це призводить до зменшення площі водойм та збільшення у воді концентрацій розчинених речовин.

Більшість малих водойм наразі знаходиться біля сільськогосподарських угідь та відчуває вплив внесення добрив та розчинів для захисту рослин які з дощовими та ґрунтовими водами потрапляють до водойм. Це призводить до акумуляції у водоймах надлишку поживних та умовно токсичних речовин. Через інтенсивне випаровування води з водойм концентрація цих речовин досягає небезпечних показників. Так само мешканці прилеглих територій більш інтенсивно починають використовувати такі водойми для зрошення певних ділянок ґрунту для вирощування рослин.

Тому слід приділити велику увагу питанню постійного моніторингу стану водних об'єктів та розробленню можливих механізмів запобігання несприятливих змін стану водних об'єктів зважаючи не стрімкі зміни умов навколишнього середовища.

Зміни показників якості водойм призводять до змін гідробіоценозів у них. Збільшення кількості поживних речовин призводить до евтрифікації водойм,

зменшенню перемішування водних мас та вмісту кисню у воді. З підвищенням температур розчинність кисню змінюється та його стає у воді менше що викликає загибель риби та водних мешканців.

Заростання водойм з часом призводить до їх зникнення та зміни оточуючого ландшафту та біоценозів.

Таким чином ми бачимо що «неявні» не прямі наслідки зміни клімату досить суттєво впливають на стан водних об'єктів та їх біорізноманіття.

УДК 504.5:661.16:349.6(477.64)(043.2)

Власова С.М., Колеров О.І., Міняйло Ю.Ф.

Головне управління Держпродспоживслужби в Запорізькій області

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В
ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЛАБОРАТОРНОГО
КОНТРОЛЮ ТА ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ У СФЕРІ ПИТНОГО
ВОДОПОСТАЧАННЯ**

На теперішній час проблеми водозабезпечення населення та якості питної води мають загальнодержавне стратегічне значення і потребують комплексного вирішення як на місцевому, так і загальнодержавному рівнях.

Водопровідне господарство області характеризується дефіцитом питної води (в цілому, дефіцит питної води складає близько 150 тис. м³/добу).

Близько 79 % запасів підземних вод Запорізької області за фізико-хімічними показниками не відповідають вимогам Державних санітарних норм і правил 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

Більшість населених пунктів Бердянського, Василівського, Мелітопольського, Пологівського районів користуються питною водою, яка не

відповідає гігієнічним нормативам за органолептичними властивостями і санітарно-хімічними показниками.

За результатами лабораторних досліджень, за період 2018-2020 років, 42-47% досліджених проб води підземних джерел водопостачання за фізико-хімічними показниками не відповідали гігієнічним нормативам. Реєструвалися перевищення нормативів за показниками загальної жорсткості, сульфатів, хлоридів, сухого залишку, заліза, марганцю. Якість питної води за фізико-хімічними показниками в водорозподільній мережі впродовж 2018-2020 років не відповідала гігієнічним нормативам у 24-29 %.

І хоча, в цілому по області, якість питної води, згідно отриманих результатів лабораторного контролю свідчать, що населенню подається питна вода мінімального ступеню потенційного епідризику (за період 2018-2020 років 2,4-3,6 % проб питної води не відповідали ДСанПіН 2.2.4-17110 за мікробіологічними показниками), в будь який час можна чекати епідемічних ускладнень, з виникненням і розповсюдженням масових інфекційних захворювань, пов'язаних з водним фактором передачі.

При здійсненні державного нагляду і контролю дотримання вимог санітарного законодавства спеціалістами Держпродспоживслужби перевірено 173 суб'єкти господарювання у сфері питної води та питного водопостачання, лєвова частка перевірених об'єктів припадає на сільські водопроводи, порушення встановлені майже на кожному з перевірених об'єктів (98%).

Заходи Загальнодержавної цільової програми «Питна вода України» на 2011-2020 роки та регіональної цільової програми «Питна вода Запорізької області» на 2012 – 2020 роки» виконані частково, або не виконані взагалі.

Враховуючи вищевикладене, а також результати заходів державного нагляду і перевірок дотримання вимог санітарного законодавства об'єктів централізованого водопостачання, з метою покращення водозабезпечення населення Запорізької області доброякісною питною водою в необхідній

кількості, Головне управління Держпродспоживслужби в Запорізькій області вважає за доцільне забезпечення:

- належного фінансування та безумовного виконання заходів місцевих програм та регіональної Програми «Питна вода Запорізької області на 2021 - 2025 роки»;
- розробки та своєчасного впровадження нових та удосконалення існуючих технологій водопідготовки та знезараження води, сучасного обладнання, ефективних реагентів, фільтруючих матеріалів, сорбентів тощо.

УДК

Демчук Л.І., к.пед.н, доцент, Кірейцева Г.В., к.екон.н.
Державний університет “Житомирська політехніка”
м. Житомир, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ТА ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сьогодні екологічна ситуація в області характеризується багатьма негативними тенденціями, серед яких головними є постійно зростаючі обсяги техногенних навантажень на середовище, а також, тривожне зниження екологічної ємності регіону. Повсюдно має місце зростання забруднення повітряного басейну, деградація річок і водосховищ. Все це негативно позначається на здоров'я людей.

Водні ресурси у природі та житті людини мають особливе значення та виконують надзвичайно важливі функції. Вода є складовою всіх живих організмів, вона здійснює взаємозв'язок усіх процесів в екосистемах, забезпечує глобальні екологічні цикли; використовується для побутових потреб; здійснює санітарно-гігієнічний та оздоровчий ефект.

У різних обставинах на водні екосистеми впливають також проекти освоєння водних ресурсів з метою розвитку сільського господарства, такі, як греблі, схеми перекидання річкових стоків, водогосподарські споруди та іригаційні проекти. Ерозія, замулення призводять до зростання деградації земель, а створення водосховищ в деяких випадках негативно позначається на екосистемах.

Весняне водопілля на річках є найбільш характерною фазою їх гідрологічного режиму. Умови його формування, з урахуванням значних відмінностей по території кліматичних, ґрунтових, рослинних та інших факторів, неоднакові на рівнинних та гірських водозборах. Всі фактори, що впливають на формування весняного стоку, можна поділити на дві основні групи: фактори метеорологічні, що визначають інтенсивність сніготанення та утворення талих вод, а також втрати на випаровування; фактори підстильної поверхні, що визначають величину акумуляції талих вод на поверхні басейну та інфільтрації в ґрунт, характер розподілу снігу на поверхні басейну та стікання талих вод на схилах і в руслах річок. Наприклад, дані Олевської об'єднаної територіальної громади стверджують про те, що протягом доби 15-16 березня 2019 року рівень води в р.Уборть збільшився на 22 см. Про це 22 березня 2019 року написав сайт Державної установи «Житомирський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України» з посиланням на керівника санітарно-гігієнічної лабораторії. Найгірша якість води централізованого водопостачання за санітарно-хімічними показниками в Попільнянському, Ружинському, Лугинському, Новоград-Волинському, Баранівському, Пулинському. Овруцькому, Народицькому, Чуднівському районах. За мікробіологічними – в Пулинському, Народицькому, Любарському, Романівському районах», - інформує лабораторний центр. В області немає жодного району, компоненти природного середовища якого в тій чи іншій мірі були б не схильні до техногенного впливу виробництва. Сучасна екологічна ситуація Житомирської області характеризується погіршенням якості

навколишнього природного середовища, що пов'язано із забрудненням атмосфери, гідросфери, знищенням родючих ґрунтів отрутохімікатами і радіоактивними відходами, утворенням великої кількості твердих побутових відходів, тощо. Визначення та аналіз найважливіших проблем: а) забруднення гідросфери скидами стічних вод промислових і комунально-побутовими підприємств; б) проблема токсичних відходів; в) деградація земель.

Проведене дослідження не вичерпує порушену проблему. Залишаються актуальними дослідження, а саме: 1) контроль джерел забруднення на водозборі; 2) визначення міграції забруднюючих речовин з нанесенням їх на карти-схеми території з позначенням зон можливої акумуляції; 3) будівництво очисних споруд або створення очистки у місцях концентрації забруднень; 4) розробка міні-очисних споруд на основі джерел енергії – сонця, води й повітря; 5) розробка рекомендацій щодо виділення й виведення з води забруднюючих речовин. *Очікувані результати:* зниження техногенного навантаження на водні об'єкти; зменшення скидів забруднюючих речовин; покращення гідрологічних, фізико-хімічних та біологічних показників стану водних об'єктів; зменшення втрат підземних вод питної якості.

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини є невід'ємною умовою сталого розвитку регіонів України. Саме тому, своєчасне виявлення та запобігання забрудненню навколишнього природного середовища є основною умовою для забезпечення збалансованого розвитку Житомирської області.

Дубініна Ю.Ю.
кандидат біологічних наук,
Мелітопольський інститут екології та соціальних технологій

АБРАЗИВНА ДІЯЛЬНІСТЬ МОРЯ ТА МАЙБУТНІ ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ КУРОРТНИХ ПОСЕЛЕНЬ ПРИАЗОВСЬКОГО РЕГІОНУ

Забезпеченість території мінерально-сировинними природними ресурсами обумовлює значний промислово-економічний потенціал Запорізької області. Сприятливе географічне розташування, м'який клімат, природні та рекреаційних ресурси і розвинута мережа автошляхів, сприяють налагодженню сезонного туристичного потоку до курортних поселень Приазовського та Мелітопольського районів. Популярними і доступними місцями літнього відпочинку українців є курорти Азовського узбережжя, зокрема Кирилівка, Приморський посад, Строгановка, Ботієво, Степанівка-1. Щороку зазначені курортні поселення приймають тисячі відпочиваючих та стикаються із цілим комплексом економіко-екологічних проблем. Окрім водопостачання, водовідведення та утилізації відходів, в умовах зміни клімату, дедалі гострішою постає проблема захисту території східного берега Азовського моря від інтенсивного руйнування берегової лінії в результаті різкої активізації абразійної діяльності моря, яка посилюється в період штормових явищ із переважанням східного напрямку вітру, що є характерним сезонним явищем для регіону.

На території Запорізької області, східна частина узбережжя Азовського моря оточена обривчастими глинистими берегами і характеризується перепадом висот від 1 до 5 метрів. Внаслідок переважання східного напрямку вітру, від штормових хвиль, потерпає саме східна частина узбережної території, де кількість хвилерізів, що здатні протистояти сильному шторму і удару стихії не достатня. Основна частина цих споруд потребують постійного ремонту, перебудови і фінансових витрат, які більшість територіальних громад не в змозі

подолати самостійно. Курортні поселення, де існують ландшафтні перепади висот та глиняні обриви - найбільше потерпають від абразивної діяльності моря. За даними спостережень, 2017-2021 років на східній частині узбережної території с. Степанівка-1, де хвилерізи були відсутні, внаслідок штормових ударних хвиль, море щороку змиває 3-5 метрів обривчастого берега, тож за нинішніми темпами за 10 років, без укріплення берегової лінії, море може наблизитись впритул не тільки до будівель «першої лінії», а й поглинути приватні агроландшафти і будівлі, та місцями наблизитися до будівель «другої лінії». Представниками Мелітопольського відділу державного земельного кадастру, при перевірці геодезичних даних однієї з приватних ділянок у с. Степанівка-1, було зафіксовано випадок, коли лише половина GPS-координат ділянки лишалася на суші, а половину ділянки – вже поглинуло море. Оскільки зміна клімату вносить корективи у погодно-кліматичну характеристику регіону, зростає частота і стихійна сила штормових явищ, тому руйнівна дія морських хвиль на незахищені хвилерізами, прибережні ділянки також ставатиме сильнішою. Сформовані морськими хвилями навислі убік моря частини берегової лінії, окрім втрати частини прибережної території, також становлять загрозу для відпочиваючих, котрі в гонитві за гарними фото зі свого відпочинку, ризикують своїм життям, нехтують правилами безпеки.

Абразивна діяльність моря стосується не кожного окремого землевласника, це комплексна проблема, що потребує координації спільних зусиль, розпочинаючи від землевласників, представників ОТГ, представників центральних органів влади, тому, щоб запобігти негативним наслідкам завтра, ця проблема потребує розробки і впровадження науково-обґрунтованої і фінансово виваженої програми з координації зусиль на всіх рівнях - вже сьогодні.

Жукова О.Г., к.т.н., доцент, Гончаренко А.В., аспірант
Київський національний університет будівництва і архітектури

ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ СТАНУ МАЛИХ РІЧОК В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Питання використання, охорони, відновлення малих водотоків та річок представляють для науковців особливий інтерес, оскільки більшість із них не входять до державної програми моніторингу. Всі малі водотоки надзвичайно чутливі до будь-якої антропогенної діяльності на водозаборі, яка змінює природні умови території басейну річки. Вони насамперед реагують на господарську діяльність людини: на вирубку лісів, розорювання земель, осушення, зрошення, будівництво плотин та створення приватних ставків.

Малі річки – одні з найчисельніших водотоків будь-якого водного басейну, на їх частку припадає значна частина поверхневого стоку. Головною особливістю формування стоку малих річок є їх зв'язок з фізико-географічними умовами басейну. Гідрохімічний режим водотоків визначається комплексним впливом ряду факторів, серед яких: природний хімічний склад вод, умови розбавлення, якісний склад стічних вод, їх об'єм, режим надходження. Більшість малих водотоків не входить до загальної програми моніторингу, яка здійснюється державними службами, але водночас відіграє значну господарську роль. В ситуації, яка склалась на сьогодні, значною складовою в системі заходів щодо охорони та раціонального використання водних ресурсів важливо врахувати оптимізацію системи моніторингу стану поверхневих вод на основі відновлення практики гідрохімічних та гідрологічних спостережень щодо стану малих річок.

Природний вміст річних вод формується під впливом кліматичних та азональних факторів. Клімат має прямий вплив на хімічний склад природних вод через опади та випаровування, ґрунти, рельєф. Азональні фактори є основними у формуванні якісного складу вод малих річок. Місцеві умови

формування стоку визначають склад мулу, розчинних речовин найрізноманітнішої природи, біологічних компонентів, а також потоків тепла, енергії. Інтенсивна господарська діяльність, яка здійснюється в басейнах малих річок має на них негативний вплив, який проявляється в зміні величини та режиму стоку, порушенням гідрохімічного режиму, замулення, обміління, погіршення якості води.

Дослідження показують, що для малих річок характерна незначна здатність до самоочищення, що обумовлено значним різноманіттям забруднюючих речовин, а також специфічними особливостями водотоків. Серед негативних факторів, які впливають на інтенсивність процесу самоочищення, особливе значення має хімічне забруднення водотоків стічними водами промислових підприємств, біогенними елементами, які впливають на інтенсивність та швидкість процесів окислення, знижує різноманітність мікроорганізмів. Оскільки стік малих річок формується в тісному зв'язку з ландшафтом басейну, вони відрізняються високим рівнем вразливості, водночас не тільки за надмірного використання водних ресурсів, а й за освоєння водозбору. Особливо великої шкоди малим річкам завдає інтенсивна господарська діяльність.

Рішення проблеми вбачається в організації особливої системи екологічного моніторингу басейнів малих річок, що заснована на реалізації спеціалізованої програми, що дозволяє враховувати всі особливості, властиві тій чи іншій річці. Постійний контроль якості всіх водних об'єктів, і таких, що не беруть участі в господарській діяльності людини, дозволить своєчасно вживати заходів щодо їх захисту та збереження первинних властивостей екосистем, що є необхідною умовою реалізації положень стратегії сталого розвитку. Згідно з сучасними поглядами екологічний моніторинг — це комплекс спостережень, оцінок, прогнозів і розроблених на їх основі варіантів управлінських рішень, необхідних і достатніх для забезпечення управління

станом навколишнього природного середовища. Попри всю очевидність даного положення, воно вимагає обґрунтування наукових принципів його організації.

УДК 614.777:628.112

Зав'ялова Т.В. старший викладач
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького

ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ЯКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД МІСТА МЕЛІТОПОЛЬ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Господарсько-питне водопостачання м. Мелітополь повністю здійснюється за рахунок Мелітопольського та Ново-Пилипівського родовищ підземних вод. 25 підприємств, розташованих у межах фактичної забудови міста, мають 135 свердловин на 4-х водоносних горизонтах (бучацький, сарматський, тортонський, крейдяний). Забір підземних прісних вод у м. Мелітополі складає: 6,824 млн м³, а споживання - 4,934 млн м³.

Станом на 01.01.2021 р. забір питної води з Мелітопольського родовища здійснюється 27 робочими артезіанськими свердловинами, в тому числі бучацького горизонту - 17 шт., сарматського горизонту - 10 шт.

Водоносний горизонт бучацьких відкладів є цільовим для водопостачання м. Мелітополь. Статичний рівень води в свердловинах водозабору встановлюється на глибині: нижня частина міста - 78,4-81,4 м від поверхні землі; нагірна частина міста - 93,3-115,0 м від поверхні землі. Мінералізація води змінюється від 743,4 мг/дм³ (північно-східна частина м. Мелітополя) до 1461,0 мг/дм³ (південно-західна границя водозабору), середня - 1072,2 мг/дм³.

Вода сарматського водоносного горизонту має підвищену мінералізацію і жорсткість. Для питного водопостачання непридатна. Підземні води цього горизонту використовуються для виробничо-технічних потреб підприємств

міста, зрошування земель, а також для господарсько-питного водопостачання після змішування з водами буцацького горизонту.

Виробничо-вимірювальна лабораторія водопостачання КП «Водоканал» періодично проводить передбачені законодавством дослідження питної води на хімічні та бактеріологічні показники (табл. 1).

Таблиця 1

Результати хімічних показників питної води колонок загального водокористування м. Мелітополь за II квартал 2021 року

№ п/п	Найменування показників	Фактичні показники	Вимоги ДСанПіН 2.2.4-171-10 для води питної
1	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	0,65-3,6	≤7,0 (10,0)
2	Калій+натрій, мг/дм ³	200,0-338,75	Не визначається
3	Кальцій, мг/дм ³	6,0,1-40,1	Не визначається
4	Магній, мг/дм ³	3,0 -23,7	Не визначається
5	Нітрати (по NO ₃), мг/дм ³	<0,1-0,69	≤50
6	Нітроти, мг/дм ³	<0,003-0,028	≤0,5
7	Амоній, мг/дм ³	<0,05-0,83	≤0,5 (2,6)
8	Хлориди, мг/дм ³	170,7-329,5	≤250,0 (350,0)
9	Сульфати, мг/дм ³	138,9-218,1	≤250,0 (500,0)
10	Лужність, мг/дм ³	244,0-335,5	Не визначається
11	Загальна лужність, ммоль/дм ³	3,4-5,7	Не визначається
12	Сухий залишок, мг/дм ³	763,6-995,6	≤1000,0 (1500,0)
13	Окиснюваність, мг/дм ³	1,1-1,9	≤5,0
14	рН, одиниці рН	7,74-8,15	6,5-8,5
15	Залізо загальне, мг/дм ³	<0,1-0,42	≤0,2 (1,0)
16	Мідь, мг/дм ³	0,028-0,073	≤1,0
17	Цинк, мг/дм ³	<0,005	≤1,0
18	Кремній, мг/дм ³	7,2-9,2	≤10,0
19	Фториди, мг/дм ³	0,62-0,96	≤1,2
20	Миш'як, мг/дм ³	<0,005	≤0,01
21	Молібден, мг/дм ³	<0,0025	≤0,07
22	Марганець, мг/дм ³	<0,01-0,021	≤0,05 (0,5)
23	Нікель, мг/дм ³	<0,005	≤0,02

24	Хром загальний, мг/дм ³	<0,01	≤0,05
25	АПАР	<0,01	≤0,5
26	Алюміній, мг/дм ³	<0,05	≤0,20

Вода питна в м. Мелітополь відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

УДК 681.5.01

Карелін Сергій Павлович
 Експерт "Expert Platform for Energy Efficiency"
 Технічний консультант з водопостачання програми USAID DOBRE
 Експерт з водопостачання U-LEAD, "Всеукраїнської Асоціації ОТГ"
 «Асоціації сільських, селищних рад та об'єднаних громад України»
 Технічний консультант "Регіонального центру
 економічних досліджень та підтримки бізнесу"
 Директор (Засновник) групи підприємств "ГідроАвтоматизація"

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ ЯК ЗАСІБ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ ТА ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ

Управління водними ресурсами передбачає комплекс заходів, які мають забезпечити контроль якості й кількості питної та стічних вод. Зміцнення екологічної безпеки та протидії змінам клімату передбачають, в тому числі, контроль енерговитрат, зменшення яких безпосередньо впливає на клімат. Вирішення цих питань потребує переробки значного обсягу даних з можливістю автоматичного реагування та реакції систем на те чи інше відхилення характеристик технологічного процесу чи якості. Саме автоматизація та диспетчеризація зменшують навантаження на людину-оператора, яка дистанційно має відслідковувати зазначені зміни характеристик функціонування систем чи якості води або стоків та дозволяє оператору оперативно приймати рішення. Запровадження інтелектуальних систем

диспетчеризації, які в змозі самостійно (без втручання оператора) приймати рішення та виконувати управління обладнанням інженерних систем, взагалі зменшують негативний вплив людського фактору на управління і одночасно зменшують витрати на оплату праці.

Серед факторів, які збільшують енергоспоживання системами водопостачання чи водовідведення – комунальними, промисловими чи переробними підприємствами, системами зрошення тощо – є наступні:

1. Характеристики встановленого насосного обладнання не відповідають характеристикам системи.
2. Невідповідність діаметрів трубопроводів фактичним обсягам води/стоків.
3. Неузгодженість характеристик груп насосів.
4. Нераціональні алгоритми управління насосами та системою в цілому.
5. Додаткові втрати через часті несправності устаткування і відсутності поточного контролю за фактичними параметрами (в точу числі – енергетичними) системи водопостачання/водовідведення.
6. Використання застарілих технологій очищення та ін.

Підвищення енергоефективності в системах водопостачання /-відведення досягається комплексними діями від досліджень характеристик їх функціонування до прийняття правильних технічних рішень з виконання їхньої реконструкцій чи модернізацій, в тому числі із застосуванням математичного моделювання роботи мереж і насосних станцій як окремих об'єктів, так і систем в цілому.

Наявний стан екологічної ситуації з використанням водних ресурсів в Україні є критичним через багато факторів. Серед основних виділимо проблеми наявних технологій очищення річкових вод, вихідна якість яких погіршується з кожним роком; відсутність фактичного контролю за якістю начебто очищених стоків, які потрапляють до ґрунту, поверхневих та підземних вод; відсутність глобальної системи моніторингу якості, кількості, глибин та балансів вод в Україні, нераціональне використання водних ресурсів через відсутність

політики виховання споживачів, проблему зношеності мереж, відсутність технологій повторного використання вод з відповідними технологіями очищення та багато ін.

Данні з пристроїв для виміру параметрів якості води та стоків, кількості споживаної та втраченої води, зміни глибин розташування води в свердловинах чи ін. водних басейнах можуть бути зібрані як локально, так і в єдину мережеву систему для організації відповідного контролю та прийняття рішень з управління.

УДК 502

Кремінь В.О., провідний інженер-технолог з очищення води,
Комунальне підприємство «Кременчукводоканал»

ТЕХНОЛОГІЯ ХЛОРУВАННЯ ВОДИ З АМОНІЗАЦІЄЮ. ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ КП «КРЕМЕНЧУКВОДОКАНАЛ»

«Знезараження води» визначено як процес знищення патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів шляхом впливу на них фізичних (ультрафіолетове опромінювання, ультразвук тощо), хімічних (хлор, гіпохлорит натрію, озон, діоксид хлору, оксидантний газ тощо) та фізико-хімічних факторів. Найширше практичне розповсюдження у світі отримав метод знезараження з використанням зрідженого хлору. Хлор – сильний окисник, руйнує органічні сполуки. Взаємодіє з різними органічними та мінеральними домішками, що призводить до утворення тригалогенметанів (ТГМ) або хлорорганічних сполук (ХОС).

Починаючи з 01.01.2015 року в Україні регламентовано концентрації в питній воді хлороформу не більше 60 мкг/дм³, сума тригалогенметанів не більше 100 мкг/дм³.

На нашу думку, можливо виділити 2 шляхи зменшення вмісту ТГМ -

запобігання їх утворення під час хлорування або видалення на завершуючих етапах очистки. Працюючи у цьому напрямку підприємство КП «Кременчукводоканал» вирішило використати промисловий досвід інших міст – впровадження технології амонізації води.

Виробництво питної води відбувається по двом технологічним схемам - перша та друга черги. Очистка води на I-й черзі виконується за класичною двоступеневою схемою - обробка реагентами (коагулянт, флокулянт, хлор, реагент «Ампол», активованим вугіллям) з наступним освітленням в горизонтальних відстійниках та фільтруванням на швидких фільтрах. Очистка води на II-й черзі водоочисної станції виконується за одноступеневою схемою, що передбачає попередню очистку на мікрофільтрах, обробку реагентами (коагулянт, хлор, реагент «Ампол») з послідовним одноступеневим контактним фільтруванням на контактних освітлювачах.

Протягом 2016 – 2018 р.р. проведені лабораторні випробування реагенту «Ампол» українського виробництва - 11 серій лабораторних експериментів, при яких виконано 504 лабораторних аналізів якості води.

В період 2018 – 2019 р.р. проведені промислові випробування технології амонізації. Сировина – розчин сульфату амонію – реагент «Ампол» та питна вода.

Результат використання технологій амонізації води:

Використання реагенту «Ампол» сумісно з хлоруванням забезпечує стійке зниження концентрації хлороформу в питній воді до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10.

На початку 2020 року закінчені всі монтажні роботи нового комплексу обладнання для приготування та дозування розчину «Ампол». Технологічне обладнання для приготування та дозування розчину сульфату амонію змонтовано та знаходиться у новому приміщенні на ділянці амонізації, включає в себе автоматичну установку KD 440-1000 S-MBV50 фірми «Grundfos», витратну ємність об'ємом 1,2 м³, систему дозування, що

представлена насосами-дозаторами марки DDA 30-4 FC-PVC/V/C-F-31U фірми «Grundfos», поліетиленовими трубопроводами подачі розчину реагенту Ø 5/8" до точок дозування.

Аналіз отриманих результатів та висновки:

За результатами лабораторного контролю концентрація хлороформу в питній воді знаходиться на рівні 10 мкг/дм³, що відповідає вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10. Лабораторією підприємства в питній воді, окрім хлороформу, також проводяться вимірювання бромформу, дибромхлорметану, дихлорбромметану та тетрахлоретану, концентрації яких знаходяться на рівні менше 10 мкг/дм³. Тобто сума тригалогенметанів не перевищує встановлений норматив.

Створюються умови для стабілізації концентрацій залишкового хлору в питній воді та розподільчій мережі міста.

Поліпшуються органолептичні показники якості води - зниження інтенсивності запаху та присмаку хлору, особливо відчутного в літній період. Загальна собівартість технологічного процесу очищення води технологією амонізації не перевищує поточних витрат звичайного режиму хлорування води.

Досягається економія хлору до 40 % в порівнянні від установленної практики попередніх років.

Кюрчев В.М., член-кореспондент НААУ, д.т.н., професор, Ректор
Мовчан С.І., к.т.н., доцент, Завідувач кафедри,
Голова басейнової ради річок Приазов'я
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного (м. Мелітополь)
Бережецький О.В., к.т.н., Фінансовий директор
Товариство з обмеженою відповідальністю «САВ КОМПЛЕКТ» (м. Запоріжжя)

**ІМПУЛЬСНА ВИСОКОЧАСТОТНА ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ОБРОБКА
ВОДИ В СИСТЕМАХ ОБОРОТНОГО ТЕПЛОВОДОПОСТАЧАННЯ
(на прикладі ВП «Запорізька АЕС» ДП «НАЕК «ЕНЕРГОАТОМ»)**

Умови використання. На промислових підприємствах різних галузей країни апробовано прилад «Hydroflow Industrial (test)» в системах оборотного тепловодопостачання. На окремих об'єктах оборотного тепловодопостачання ВП «Запорізька АЕС» ДП «НАЕК «ЕНЕРГОАТОМ» апробовано прилад електронної водопідготовки.

Принцип дії приладу. Принцип дії приладу підготовки води в теплообмінних апаратах базується на застосуванні підібраного, встановленого, контрольованого та обслуговуваного приладу імпульсної високочастотної електромагнітної обробки води, що неінтрузивно (ззовні, без порушення суцільності труби або виробу) монтується на трубу безпосередньо перед входом охолоджуючої води у випробувальний об'єкт та підключається до електричної мережі змінного струму напругою 220В.

Монтаж приладу електронної водопідготовки «HydroFLOW» перед початком випробувань. Від магістрального трубопроводу, в кожну з насосних станцій, вода подається по трубопроводу (0VG40) Ду100 через арматуру 0VG40S01-42. На цю трубу, в приміщенні насосної станції, між запірною арматурою та механічним фільтром, було змонтовано, на час випробувань, прилад електронної водопідготовки «HydroFLOW» (Рис.).



Рис. Загальний вигляд (фото) контрольних елементів в процесі монтажу і запуску приладу «HydroFLOW»

Переваги використання приладу. До основних переваг необхідно віднести наступне:

1. Високу ефективність цього методу при видаленні наявних і запобіганні утворення нових карбонатних та біологічних відкладень у контурі водоохолодження, а також – закоксованих відкладень у контурі оберту оливи на виробничих об'єктах абразивної промисловості, зокрема - системі водоохолодження компресору.

2. Досягнення суттєвого покращення процесів водоохолодження та тепловідведення, зменшення теплового навантаження на обладнання, підвищення економічної ефективності та енергозбереження при експлуатації основного та допоміжного виробничого обладнання у металургії, значне зниження витрат на ремонти, зменшення трудовитрат та збільшення міжремонтних періодів.

Луганська О. В., к. х. н., доцент, Пушкар А.С., студент
Запорізький національний університет

ЗАСТОСУВАННЯ ІОНОСЕЛЕКТИВНИХ ЕЛЕКТРОДІВ (ІСЕ) В АНАЛІЗІ

На сьогодні дана тема є актуальною оскільки застосування іоноселективних електродів у потенціометричному титруванні дозволяє проводити аналіз за декілька секунд і з великою точністю.

Хімічні датчики - це мініатюризовані аналітичні пристрої, які можуть надавати в режимі реального часу та в режимі онлайн інформацію про наявність конкретних сполук або іонів у складних зразках[1]. Серед різних класів хімічних датчиків ІСЕ є одними з тих потенціометричних датчиків, що найбільш часто використовуються під час лабораторного аналізу, а також у промисловості. Вони є відносно дешевими, простими і портативними.

Сфери застосування іоноселективних електродів найрізноманітніші. Їх використовують для моніторингу, контролю, виявлення забруднення навколишнього середовища (CN^- , F^- , S^{2-} , Cl^- , NO_3^- тощо у стічних водах та природних водах); у сільському господарстві (NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , K^+ , Ca^{2+} , I^- , CN^- у ґрунтах, рослинному матеріалі, добривах та кормах); у харчовій промисловості (NO_3^- , NO_2^- у м'ясних консервантах); вмісту солі в м'ясі, рибі, молочних продуктах, фруктових соках та пивних розчинах; F^- у питній воді та інших напоях; Ca^{2+} в молочних продуктах та пиві; K^+ у фруктових соках та винному виробництві; корозійного ефекту NO_3^- у консервованих продуктах; виробництва миючих засобів (Ca^{2+} , Ba^{2+} , F^- для вивчення впливу на якість води)[2].

Найсучасніші іоноселективні електроди за принципом дії схожі на скляний електрод. Важливою складовою кожного ІСЕ є напівпроникна мембрана. Ця тонка плівка відокремлює внутрішню частину електрода (внутрішній розчин) від аналізованого розчину і володіє здатністю пропускати іони тільки одного знака заряду (катіони або аніони)[3].

Одним з сучасних методів модифікації ІСЕ є вдосконалення їх мембран. Так вчені проводять дослідження щодо заміни полівінілхлоридних (ПВХ) мембран на метакрил-акрилові, бо вони мають низьку температуру склування і через це не потребують пластифікаторів (самопластифіковані мембрани). Коефіцієнти дифузії іонів, а тому і трансмембранні потоки електролітів в акрилових полімерах набагато менші, ніж такі в пластифікованих ПВХ. Це робить ІСЕ з акриловими мембранами перспективними для вимірювань в сильно розбавлених зразках через істотне зменшення забруднення зразків іонами, що виходять з мембрани[4].

Отже, іоноселективні електроди є безпечними для довкілля інструментами, які знаходять все більш широке використання в екології для контролю якості води та зеленому бізнесі для вирощування екопродуктів. Це стало можливо завдяки тому, що вони дозволяють: здійснювати постійний моніторинг змін концентрації, можуть вимірювати як катіони, так і аніони, можуть бути використані у водних розчинах у широкому діапазоні температур (кристалічні мембрани можуть працювати в діапазоні від 0 °C до 80 °C, а пластикові мембрани - від 0 °C до 50 °C), здійснювати аналіз навіть за умов забарвленості і каламутності зразка.

Література

1. **Луганська, Ольга Василівна** Електрохімічні та аналітичні характеристики іоноселективних електродів, оборотних до біологічно активних речовин [Текст] : монографія / Ольга Василівна Луганська, Людмила Олександрівна Омельянчик, Данило Сергійович Коваленко. – Запоріжжя : ЗНУ, 2011. – 225 с. : іл., табл. – ISBN 978-966-599-328-5 : 6.00.
2. *ABeginnersGuidetoIon-SelectiveElectrodeMeasurements*ChrisCRundleBSc, PhD. (Nico2000 Ltd, London, UK. www.nico2000.net)
3. Применение ионоселективных электродов для количественного определения ионов в растворах В.П. Чистяков, Е.И. Алексеева

4. МАТЕРИАЛЫ МЕМБРАН ИОНОСЕЛЕКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ НА
ОСНОВЕ ИОНОФОРОВ: ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ (ОБЗОР) © 2015
г. И. А. Печенкина, К. Н. Михельсон

УДК 502/504 (075)

Мисковець І.Я., к. г. н., доцент, Мольчак Я.О., д. г. н., професор
Луцький національний технічний університет

**ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОЛИНИ
Р. ПРИП'ЯТЬ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Річка Прип'ять – це головна водна артерія Волинського Полісся. Басейн річкової системи займає $\frac{3}{4}$ від площі всієї області та є основним джерелом для забезпечення водою населення і галузей економіки. Характерною рисою Прип'ятської долини є висока лісистість, заболоченість та унікальність природних комплексів, зокрема водно-болотних угідь, для збереження яких утворено НПП «Прип'ять – Стохід». В долині багато озер, які мають різний генезис – карстові, льодовикові й заплавні.

Зростання антропогенного впливу на Прип'ятську гідроекосистему обумовлює необхідність впровадження таких заходів, які або допоможуть усунути негативний вплив, або ж зменшити його наслідки. Тому важливими є якісна та кількісна оцінка антропогенного навантаження на річкову долину, визначення ступеня антропогенної перетвореності ландшафтів, а також екологічна оцінка якості поверхневих вод та дослідження основних джерел їх забруднення.

Особливістю долини Прип'яті в межах Волинської області є відсутність великих промислових забруднювачів. Окрім того значна частина долини лежить в межах природоохоронних територій як місцевого, так і

загальнодержавного значення. Однак гостро постає проблема зниження рівня води в самій річці, її малих притоках та заплавних озерах, що окрім кліматичних змін, може бути пов'язана із забором води для поливу сільськогосподарських культур. Тому оцінка антропогенного навантаження на долину річки є актуальним питанням в плані збереження унікальних водно-болотних угідь Волинського Полісся.

Отримані результати антропогенного навантаження дають змогу провести екологічну оцінку якості поверхневих вод як всієї долини, так і самої річки Прип'ять. Результатом широкомасштабних осушувальних робіт є те, що багато малих річок тепер магістральні канали осушувальних систем. Через пониження рівня ґрунтових вод відбулося скорочення їх довжини, посилились такі процеси як замулення та евтрофікації.

Русловипрямляючі роботи, особливо в долинах спокійних рівнинних річок, призвели не лише до їх обміління, пересихання у межень та загального різкого погіршення гідроекологічного стану, але і до зникнення значної частки гідробіонтів. Виділяються наступні екологічні проблеми в Прип'ятській долині: повені та паводки; радіаційне забруднення як наслідок аварії на ЧАЕС; замулення, що пов'язане з ерозією на водозборі; забруднення; зарегулювання та спрямлення русел річок; погіршення самоочисної здатності води; значне збіднення генофонду тварин і рослин тощо.

В останні роки не менш актуальною проблемою є незаконний видобуток бурштину, внаслідок якого найбільше потерпають ліси, ґрунти та підземні води.

За результатами комплексної оцінки екологічний стан долини р. Прип'ять класифікується як «задовільний», а рівень антропогенного навантаження за величиною ІКАН становить 0,209, що засвідчує раціональне, проте не збалансоване використання земельних і водних ресурсів в процесі господарювання..

Оцінка якості води в долині річки Прип'ять показала: кращою якістю («досить чисті» та «слабко забруднені») є води на заході долини, тоді як на сході якість води відповідає категоріям від «слабко забруднені» до «помірно забруднені». Найбільший негативний вплив на якість води спричиняють сульфати, хлориди, нітрати та амоній, що потрапляють у воду із стоками комунальних підприємств та сільськогосподарських угідь.

Для збереження біорізноманіття необхідним є повна заборона будівництва та будь-якої іншої господарської діяльності в межах заплави, зарибнення водних об'єктів притаманними для даного регіону видами, жорсткі методи контролю за виловом риби та відстрілом тварин, посилена боротьба з браконьєрством, а також створення, в перспективі, на основі національного природного парку заповідника.

УДК 628.179.2

к.т.н., доцент Мовчан С.І.
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного (м. Мелітополь)
Голова басейнової ради річок Приазов'я

ДО ПИТАННЯ ФОРМИ АПАРАТІВ ПРИ ОБРОБЛЕННІ СТІЧНИХ ВОД ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

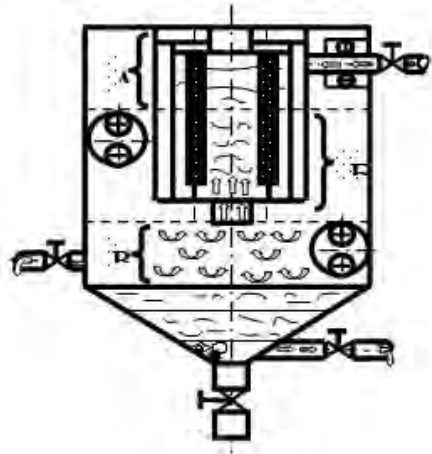
Обґрунтування вибору технологічної схеми і форми апаратів. Певний світовий і вітчизняний досвід проектування та експлуатації локальних схем оброблення, очищення й знезаражування стічних вод гальванічного виробництва свідчить про обґрунтований вибір форми перерізу апаратів напірної електрофлотації-коагуляції, які мають круглу або наближену до неї форму живого перерізу. Обумовлено, це низкою переваг, які відомі. В ТДАТУ ім. Дм. Моторного накоплено певний досвід, щодо проектування та експлуатації вищезгаданого обладнання. Типові конструкторські розробки

апаратів напірної флотації-коагуляції наведено на рис. а і б.

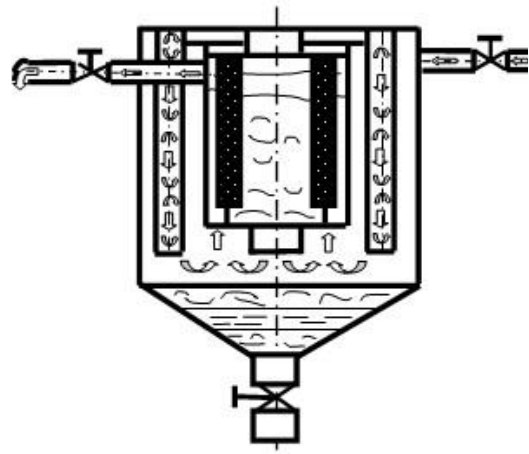
Крім статистичних переваг апаратів напірної електрофлотації-коагуляції необхідно відзначити гідродинамічні позитивні якості, які визначаються рівняннями: нерозривності водного потоку, матеріального та енергетичного балансів та інш., які визначають Зміну концентрації забруднюючих речовин, параметрів й характеристик частинок водних розчинів (стічних вод або інших двокомпонентних рідин) можливо представити у вигляді тривимірного рівняння турбулентної дифузії, що враховує фізико-хімічну взаємодію забруднень зі стічними водами, наявність джерела забруднень і окремих параметрів (характеристик) частинок домішок водних розчинів:

$$\begin{aligned} \frac{\partial C}{\partial t} + u \frac{\partial C}{\partial x} + v \frac{\partial C}{\partial y} + (w + w_{C_B} + w_{C_T}) \frac{\partial C}{\partial z} = \\ = \frac{\partial}{\partial z} K_C + \frac{\partial C}{\partial z} K_{CLV^2} C + Q \Delta(x - x^*) \Delta(y - y^*) \Delta(z - z^*) - \frac{C}{\tau_0}, \quad (1) \end{aligned}$$

де C – концентрація забруднюючих речовин; u, v, w – складові швидкості циркуляції води по декартовим осям x, y, z відповідно; w_{C_B}, w_{C_T} – відповідно гравітаційна вертикальної швидкості і горизонтальної забруднюючих речовин; τ_0 – стала хімічного розкладання забруднюючих речовин; K_C, K_{CLV^2} – вертикальний та горизонтальний коефіцієнти турбулентної дифузії, m^2/s ; Q – потужність очисного обладнання, m^3/s ; Δ – дельта-функція, яка враховує окрему характеристику (параметр) частинок водного потоку (у даному випадку розглядається ефективний діаметр частинок домішок водних розчинів); x^*, y^*, z^* – координати положення джерела забруднення в тривимірному просторі, м.



а) Патент Україна № 103688.
Апарат для оброблення стічних вод
гальванічних відділень



б) Патент Україна № 111868.
Трисекційний
електрокоагулятор

Рис. Апарати напірної електрофлотації-коагуляції

Висновки. Розроблені та впроваджені в роботу очисних споруд екологічно безпечні технології перероблення відходів гальванічного виробництва: утилізація осадів гальванічного виробництва потужністю по сухому залишку 1-2 м³/добу з витратами електричної енергії 6-8 кВт год./т, з питомими витратами мінеральних добавок 15-25 % та відходів промисловості 10-15 % від маси осаду, а отриманий зневоднений осад використовується при отриманні добавок до будівельних матеріалів: відсоток осаду знаходиться в межах 35-80 %, а питома вага 2000-150 кг/м³.

Мовчан С.І., к.т.н., доцент, Дереза О.О., к.т.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ЕЛЕМЕНТІВ І СКЛАДОВИХ ОДИНИЦЬ
СИСТЕМ ОБОРОТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**

Моделювання окремих елементів і складових одиниць є важливою умовою для подальшої експлуатації систем оборотного водопостачання.

Комп'ютерне моделювання застосовується для дослідження, оптимізації й проєктування реальних технологічних об'єктів (систем), можна виділити наступні етапи цього процесу, які наведено на рис. 1.

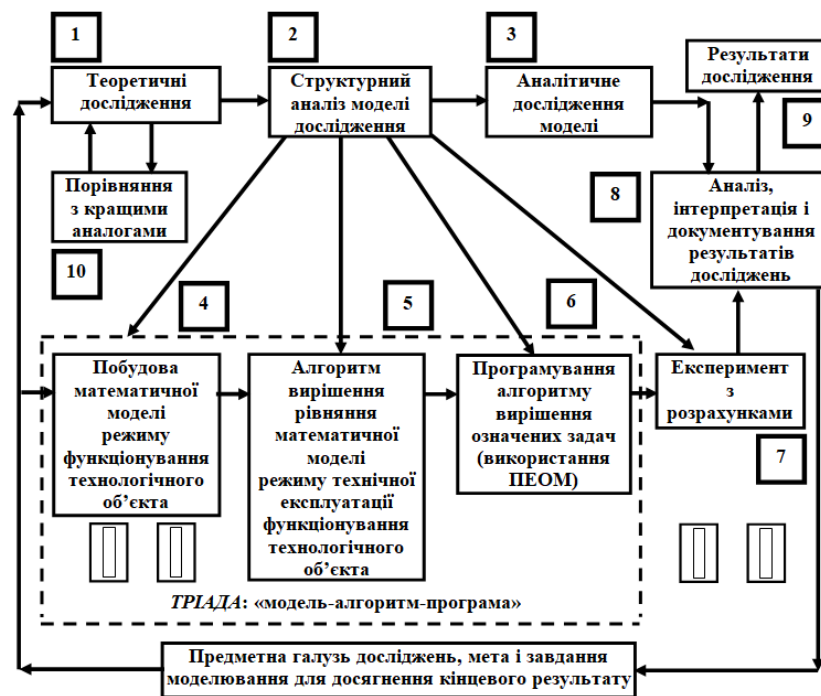


Рис. 1. Схема організації процесу імітаційного (комп'ютерного) моделювання.

Складовою частиною моделювання є графічна мова. З її допомогою передається інформація про тривимірні об'єкти [1]. За допомогою тривимірної графіки можна створювати просторові образи форми об'єктів і оперувати ними, відображати нові конструкторські, дизайнерські ідеї, архітектурні задуми, а також необхідні дані для їх втілення. Інформацію про виріб можна зберігати на

кресленнях деталей, збірок та відображати з перерізами будь-якої складності (рис. 2). Перерізи дають змогу точніше виявляти форму предметів та форму отворів, заглибин, вирізів на поверхнях округлих деталей тощо.

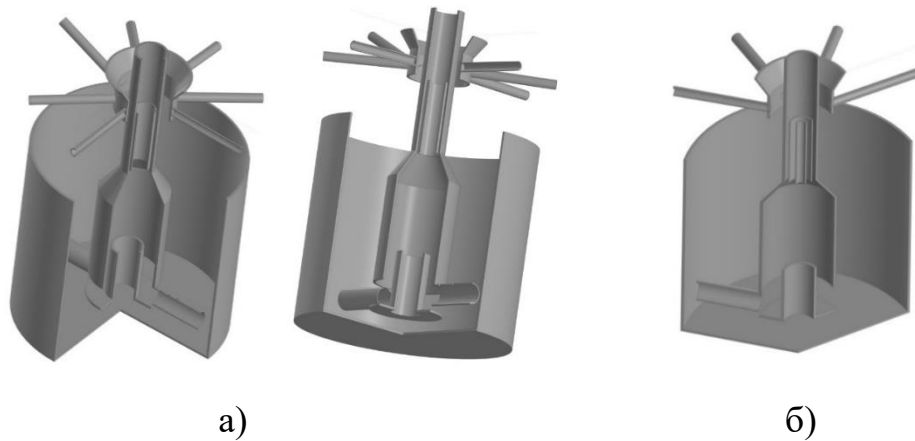


Рис. 2. Види перерізів апарата змішувача водних розчинів:
а – під кутом 90° , б – під будь-яким кутом.

Використання моделювання окремих елементів у збірці дозволить спростити уявлення процесів, що відбуваються, наприклад, в апараті змішувача, і оглядати конструкцію під будь-яким кутом [2].

Література

1. О. Dereza, S. Movchan, B. Boltianskyi, S. Dereza. Methods of construction of three-dimensional models of details. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь: ТДАТУ ім. Д. Моторного, 2020. Вип. 20, т. 3. С.231-239.
2. Патент на корисну модель № 132976 Україна, МПК⁷ (2019.01). B01 F5/00. C02 F1/46 (2006.01). C02 F103/02 (2006.01). Апарат для змішування водних розчинів і дозування реагентів / С.І. Мовчан, О.О. Дереза, С.В. Дереза. – Заявка № u 2018 07994 заявл. 18.07.2018, опубл. 25.03.2019, Бюл. № 6.

Мольчак Я.О., д. г. н., професор
Луцький національний технічний університет

ЕКОЛОГІЧНІ РИСИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ МІСЬКИХ ВОД

Вирішення проблем забезпечення водою населення і галузей народного господарства стало можливим за рахунок ефективного управління водним господарством, що потребує, перш за все, організаційно-управлінської єдності у його складових.

Усвідомлення і розуміння водно-екологічних проблем забезпечить пріоритетність діяльності людини в напрямку екологічної оптимізації природокористування і водокористування, а зокрема, у сфері охорони і відтворення водних ресурсів. Відчутного екологічного ефекту від цих заходів можна очікувати за умови комплексної їх реалізації. Тому як екологічна оптимізація водокористування це процес комплексний та багатосторонній, а реалізація кожного з основних шляхів окремо досягне мети оптимізації лише якогось одного з численних аспектів.

До економічного використання водних ресурсів необхідне зменшення кількісного навантаження на водні ресурси і боротьба з якісним виснаженням природних вод, а також їх забрудненням. Останнім часом до відмічених напрямків приєдналась ще проблема екологічної безпеки водокористування, яка теж має два аспекти: забезпечення населення якісною та чистою питною водою, згідно з урядовою програмою «Питна вода». Розвиток народного господарства України спричинив формування неефективного, витратного, водомісткого, технологічно— відсталого й екологічно— небезпечного водогосподарського комплексу. Тому економія води в народному господарстві України, а особливо у містах, є важливою господарською й екологічною задачею сучасності. Перспективи економії води в Україні набувають особливого рівня.

У містах значні резерви економії води знаходяться в промисловості, на яку припадає близько 45% загального об'єму використання свіжої води. Великі резерви економії води при заміні водного охолодження повітряним та хімічним шляхом до 45-50%. При переході на повітряне охолодження до 40% промислових підприємств водовідбір зменшиться, у подальшому, до 15-20%, тобто, економія води по Україні становитиме майже 5 км³ на рік. На підприємствах теплоенергетики заміна гідравлічної системи транспортування води на пневматичну скоротить витрату води до 8-12 разів. Нереалізовані значні резерви обігового водокористування в промисловості, а саме, частка систем може становити понад 90%, а на даний час вона не перевищує 75%. Виходить, що це досить дорогі заходи, але в умовах обмежених водних ресурсів та постійного їх подорожчання, заходи з економії води будуть оправдані не лише з екологічних позицій, але й з економічних.

Сьогодні, в середньому, в містах втрати води у водопровідних системах становлять до 35 – 45 %, у тому числі понад 10% складають втрати на транспортування і понад 20% становлять втрати у житлових будинках. Наприклад, через зіпсовану прокладку у водорозбірному крані, який підтікає до години, втрати води становлять до 5-6 літрів, а за добу – це буде складати до 120-144 л/добу. Постійне витікання води тільки з одного зливого бочка може становити за добу понад 900 л. Відмічені розміри непродуктивних втрат води можна порівняти із корисним водоспоживанням, а іноді, і перевищують його. Тому існуючий дефіцит води для України можна задовільнити при витраті значно меншої її кількості, здійснивши, відповідно, сучасне обладнання і чіткий за ним контроль. Втратам води також сприяє невідповідність фізичного терміну служби водопровідних труб нормативному, що призводить до зношеності водопровідної мережі на 70%, а втрати води становлять до 20%, при хронічній аварійній ситуації на водопроводі міст. Заміна старих чавунних труб на сучасні якісніші, наприклад, сталеві, тефлонові, полімерні зменшила б загальні втрати води в комунально – господарській сфері з 35-45% до 20% і

менше. До сучасних ефективних засобів економії води може бути впровадження систем роздільного водопостачання населення і промислових підприємств, коли артезіанська вода використовується для питних потреб, а для інших – очищені стоки тощо.

УДК 628.512

Поляков К.К., Манідіна Є.А., к.т.н., Воденнікова О.С., к.т.н., доцент
Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного
університету

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОЛЯНОКИСЛИХ ТРАВІЛЬНИХ РОЗЧИНІВ – ПОЛПШЕННЯ СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНИ

У процесі виробничої діяльності багатьох підприємств утворюються різні розчини. Більшість з них – шкідливі і токсичні речовини для навколишнього середовища. Захистити екосистему і живі організми від знищення допоможе грамотне їх знешкодження (утилізація, переробка, регенерація).

Відпрацьовані травильні розчини прокатного виробництва в своєму складі містять розбавлений розчин соляної кислоти та хлорид заліза. В залежності від умов травлення концентрація HCl в розчині може коливатися від 0,5 до 10 % по масі, а FeCl_2 – від 10 до 26 по масі %. Таким чином, скид таких розчинів в водойми є неприйнятним як з екологічного, так і з економічного погляду.

Теоретичний аналіз існуючих способів обробки відпрацьованих травильних розчинів показав, що солянокислі відпрацьовані розчини можливо перероблювати з отриманням цінних продуктів: бішофіту ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), пігментів (FeOON), коагулянтів (FeCl_3). Теоретично встановлено, що найбільш доцільним рішенням проблеми знешкодження відпрацьованих травильних розчинів прокатного виробництва є їх переробка з отриманням коагулянтів.

У результаті проведених експериментальних досліджень розроблена апаратурно-технологічна схема утилізації відпрацьованих солянокислих травильних розчинів з одержанням коагулянту FeCl_3 .

Відповідно до розробленої апаратурно-технологічної схеми процес переробки відпрацьованих травильних розчинів з одержанням коагулянту можна розділити на наступні стадії:

- 1) окиснення озоном хлориду заліза(II) до хлориду заліза(III);
- 2) випаровування розчину;
- 2) розпилення та сушка суспензії (кристалізація);
- 3) збір, пакетування та транспортування коагулянту на склад.

Оскільки нашою метою є одержання з відпрацьованих травильних розчинів прокатного виробництва коагулянту, то нами були розглянуті основні вимоги, які пред'являються до його якості. Відповідно до експериментальних даних по встановленню основних показників якості коагулянту одержаний коагулянт відноситься до другого гатунку.

Відомо, що процес коагуляції та очищення води залежить від таких чинників як: природа та доза коагулянту, іонний склад та рН води, температура води.

При оптимальній дозі коагулянту досягаються максимальне видалення з води забруднюючих речовин і мінімальні залишкові концентрації заліза у воді. Встановлення ефективної дози коагулянту відбувалося для очищення модельних вод, які містять завислі речовини у вигляді коричневого залізоокисного пігменту та жовтої глини. Ефективність дози коагулянту визначалось по каламутності. Відповідно до експериментальних даних ефективною дозою для осадження коричневого залізного пігменту становить 82 мг/л, для осадження жовтої глини – 58 мг/л. При збільшенні дози коагулянтів більш ніж оптимальне значення спостерігалось повторне забруднення води, що супроводжувалось збільшенням каламутності модельних вод.

Таким чином, в результаті теоретичних та експериментальних досліджень розроблена економічно-доцільна технологія переробки солянокислих відпрацьованих травильних розчинів з одержанням цільового продукту – коагулянту.

Рибачук М.О., технічний директор
ТОВ «НП РІКОМ» (м. Харків)

ІНФОРМАЦІЙНО-РОЗРАХУНКОВІ СИСТЕМИ МЕРЕЖ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Інформаційно-розрахункова система мереж водопостачання та водовідведення - це комплекс, що забезпечує збір, обробку, зберігання, графічне відображення, систематизацію даних з метою їх ефективного використання при вирішенні наукових і прикладних завдань, пов'язаних з інвентаризацією, аналізом, моделюванням та прогнозуванням технологічного процесу роботи систем мереж водопостачання та водовідведення.

Необхідність розробки інформаційно-розрахункових систем мереж водопостачання та водовідведення (проблеми в експлуатації мереж водопостачання та водовідведення):

- відсутність даних з інвентаризації мереж;
- високий відсоток втрат води в системах водопостачання;
- наявність недостатніх та надлишкових напорів в мережах водопостачання;
- наявність в системах водопостачання ділянок з високим гідравлічним опором («вузькі місця»);
- наявність в системах водовідведення ділянок, що не забезпечують пропускну здатність;
- високий відсоток старих водогонів та трубопроводів;

- високий відсоток мереж водовідведення, що знаходяться в незадовільному стані;
- застаріле обладнання;
- неефективне використання енергетичних ресурсів;
- недостатня надійність систем;
- незадовільна якість питної води.

Мета створення інформаційно-розрахункової системи) мереж водопостачання та водовідведення – проведення інвентаризації та виконання гідравлічних розрахунків для послідуочної оптимізації технологічного процесу роботи систем мереж водопостачання і водовідведення та економії енергетичних ресурсів.

УДК 628.17

Романюк О.М., к.т.н.
Асоціація «Укрводоканалекологія»

ПРОБЛЕМИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПИТНОЮ ВОДОЮ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

Якість життя людини визначається багатьма факторами середовища, в якому вона знаходиться. Для повноцінного існування людини необхідне правильне харчування, активний спосіб життя, умови проживання. Але головним фактором здоров'я є якість води, яку вона п'є.

В Україні водопостачання на 70% базується на використанні поверхневих вод. Зарегулювання основних річок дуже впливає на гідрохімічні властивості води і її здатність до самоочищення, а скидання неочищених та недостатньо очищених стічних вод ще більше ускладнюють ситуацію. Вода, у більшості водосховищ, перевищує нормативні показники, яку діючими технологіями

підготовки води очистити дуже важко. Тому, діючі водопровідні очисні споруди, що розраховувались на відносно чисті джерела водопостачання та менш жорсткі вимоги до якості очищеної води, не можуть забезпечити посилені нормативні показники якості і необхідний санітарний захист населення. Особливо важко забезпечити потрібну якість питної води у споживачів в системах водопостачання, де очищена вода подається на десятки кілометрів від джерела зношеними трубопроводами, в результаті чого відбувається її повторне забруднення.

Забезпечити високу якість питної води та ефективність роботи споруд можна завдяки реконструкції водопровідної системи з використанням раціональних схем, енергозберігаючих технологій і сучасного ефективного обладнання, матеріалів і засобів на всьому шляху видобутку, очищення та транспортування води від водного джерела до споживачів; оптимізації системи водопостачання на основі математичного моделювання роботи гідравлічних взаємодіючих споруд з урахуванням зміни їхніх характеристик протягом часу експлуатації, та визначення економічно доцільних режимів роботи споруд з найменшим енергоспоживанням.

Для інтенсифікації процесів очищення природних вод, з метою покращення якості питної води і зменшення її собівартості, а також полегшення експлуатації станцій підготовки води, необхідно використовувати нові технології і конструкції водоочисних установок з волокнистим та легким плаваючим фільтрувальними завантаженнями, що мають низку суттєвих переваг порівняно з типовими аналогами. При заборі підземних вод можна використовувати баштові або напірні водоочисні установки, поверхневих – технологічну схему з біореактором і контактним прояснювальним фільтром.

Поліпшити ситуацію з питним водопостачанням можна за рахунок збільшення використання води з підземних джерел. Підземні води краще захищені від забруднень з поверхні землі, мають вищі показники якості, їх легше очистити до нормативних показників. У розвинених країнах світу

підземні води для питного водопостачання застосовуються понад 90%. В Україні підземні води освоєні менш ніж 10% від прогнозних ресурсів та майже на 13% від затверджених експлуатаційних запасів, тому є значний резерв для збільшення видобутку підземних вод.

Однією з найважливіших екологічних проблем є погіршення якості підземних вод внаслідок локального забруднення, пов'язаного як з техногенним навантаженням на водоносні горизонти та забрудненням ландшафтів і поверхневих вод. Великою загрозою є хімічне забруднення у зв'язку з його високою токсичністю, яке пов'язане зі стічними водами.

Сьогодні надто помітним стає потреба зниження установлених виробничих потужностей водопровідних систем, особливо очисних споруд та систем подачі і розподілу води, зростання витрат електроенергії насосних станцій, великих витрат на утримання системи подачі та розподілу води. Відбувається зміна характеристик систем водопостачання, що призводить до збільшення витрат електроенергії, витрачання коштів для ліквідації пошкоджень, які виникають внаслідок збільшення кількості відмов інженерних систем, погіршення якості води, та, відповідно, збільшення витрат реагентів для її знезараження. Особливо гостро ці проблеми постали для систем водопостачання населених пунктів із значною чисельністю населення. З економічної точки зору, завдяки значному скороченню водоспоживання, доцільно ставити питання про виведення з експлуатації до резерву зайвої кількості водозабірних свердловин, обладнання та очисних споруд, що дає певне заощадження коштів на їх утримання, зокрема, знижується величина витрат води за рахунок зменшення об'єму витоків з мережі.

За допомогою математичного моделювання роботи гідравлічних взаємодіючих споруд можна оптимізувати систему водопостачання, що включає групу водозабірних свердловин, які спільними ділянками водоводів подають воду у збірні резервуари, а також систему подачі води насосними станціями другого підняття у водопровідну мережу населеного пункту.

Зменшення продуктивності системи подачі та розподілу води, за незмінних геометричних розмірів системи, зумовлює транспортування води з наднизькими швидкостями руху, що створює сприятливі умови для її вторинного забруднення. Зміна тривалості перебування води в системах подачі та розподілу води супроводжується незворотними процесами її руйнування: змінюється гідравлічний режим роботи мережі, зменшується кількість розчиненого у воді кисню, змінюються склад та концентрація домішок, посилюються біохімічні процеси на внутрішній поверхні труб.

Довготривале зберігання води в резервуарах чистої води, які в основному виготовлені із залізобетону, без відповідної циркуляції, призводить до накопичення осаду на поверхні стін та днища. З часом осад заселяється різноманітними мікроорганізмами, котрі розмножуються в значних обсягах. Водночас на поверхні резервуарів з'являються пори, що підвищує можливість заселення їх водоростями, грибами та бактеріями так, як з часом відбувається корозія елементів резервуарів, поверхня стін та днища стає нерівною. Тому торкретне облицювання поверхні резервуарів потребують періодичного відновлення.

Найуразливішою ланкою водопровідного господарства щодо погіршення якості питної води є старі протяжні водопровідні мережі зі сталевих труб. На окремих ділянках мережі тривалість перебування води в ній сягає декількох десятків діб. Магістральні лінії та водопровідні мережі з сталевих труб експлуатуються в умовах занижених параметрів та вимог до них без відповідного антикорозійного захисту внутрішньої та зовнішньої поверхні труб. Відбуваються зміни їх гідравлічних опорів внаслідок зміни шорсткості, яка залежить від строку їх експлуатації, якості транспортованої води і ступеня захищеності внутрішньої поверхні труб від корозії. Отже, суттєвим є питання раціонального добору матеріалу труб на стадії проектування та реконструкції водопровідної мережі.

В умовах зниження водоспоживання, внаслідок незбалансованої роботи системи подачі та розподілу води в мережі, утворюються зони недостатнього або надлишкового тиску в мережі. При цьому, необхідна оптимізація гідравлічної системи, яка передбачає підвищення ефективності роботи насосних агрегатів, що надасть економію електроенергії та автоматичне регулювання тиску в розподільчій мережі, що суттєво зменшить кількість витоків та пошкоджень мережі. Створення зон мережевого регулювання тиску уповільнює процес стирання трубного матеріалу, збільшуючи у часовому інтервалі технічне обслуговування та необхідність ремонтних робіт. Робота системи в оптимальних режимах тиску призводить до зниження аварійності, економії часу та коштів на заміну аварійних ділянок водопровідних мереж.

В умовах зниження обсягу водоспоживання постає питання зменшення діаметрів діючих трубопроводів, ліквідації, консервації або реновації окремих ділянок магістралей, водоводів і розподільчих мереж з інших матеріалів та з іншими гідравлічними характеристиками. Таким чином, прийняття рішень по підвищенню ефективності роботи водопровідної мережі, можливе на базі аналізу діаметрів труб, їх гідравлічних характеристик, з врахуванням шорсткості та матеріалу трубопроводів. Комп'ютерні програми сьогодні дозволяють вирішувати завдання, пов'язані з систематизацією, загальною оцінкою, аналізом та оптимізацією параметрів водопровідних мереж, від якої безпосередньо залежить якісні показники постачання води.

Досвід свідчить, що разом з реконструкцією технологічного обладнання і систем, заміною інженерних мереж в сучасних умовах ключовим аспектом підвищення ефективності роботи підприємств є автоматизація технологічних процесів та розробка електронної моделі системи водопостачання. Для цього доцільно використовувати спеціалізовані програми передачі і обробки даних, а також геоінформаційну систему – систему збору, зберігання, аналізу і графічної візуалізації географічних даних супутникових знімків і пов'язаної з ними

інформації про необхідні об'єкти, яка є оптимальною для здійснення інвентаризації елементів водопровідних мереж і споруд.

Таким чином, тільки комплексний підхід до вирішення проблем питного водопостачання, в тому числі модернізація систем та споруд водопостачання, застосування сучасних технологій, раціональне використання природних ресурсів, забезпечить належний рівень якості питної води та надання якісних економічно обґрунтованих послуг з централізованого водопостачання.

УДК [551.438.5:669]:502.51(477.64)

Сажнев М.Л. к.геогр.н., доцент
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
Сапун Т.О. вчитель географії
Мелітопольська ЗОШ I-III ступенів №22 Мелітопольської міської ради

СУЧАСНИЙ СТАН ДОННИХ ВІДКЛАДІВ АКВАТОРІЇ СТАВКА-ВИПАРОВУВАЧА ЗАПОРІЗЬКОГО ЗАЛІЗОРУДНОГО КОМБІНАТУ

Ставок-випаровувач являє собою водну акваторію, яка ізольована від Утлюцького лиману двома греблями. Він призначений для прийому і випаровування, після попереднього відстоювання на промисловому майданчику, що надходить з шахт ПРАТ «Запорізький ЗРК» природної зворотної води.

В процесі обстеження ставка-випарника в його акваторії відбиралися проби донних відкладень для вивчення мікроелементного складу та вміст радіонуклідів. Проби ґрунту брались з поверхневого шару і з глибини 0,5 м; 1,0 м. У районі скидання шахтних вод донні відкладення випробувані поінтервального до глибини 4,4 м. Аналізи виконувалися в лабораторії

моніторингу вод та ґрунтів Запорізької гідромеліоративної експедиції (м Дніпрорудне) [1].

Донні відкладення ставка-випаровувача характеризуються дуже низькими концентраціями важких металів, в тому числі найбільш небезпечних. Такі токсичні метали як кадмій, ртуть, талій, селен практично відсутні. Миш'як в 75% проб також знаходиться нижче норм ГДК. Зміст таких важких металів, як мідь, нікель, кобальт, свинець, цинк в кілька разів нижче норм ГДК для ґрунтів сільськогосподарського використання.

В цілому звертає на себе увагу той факт, що концентрація металів в донних відкладеннях ставка-випаровувача, набагато нижче, ніж в ґрунті прилеглої території. Внаслідок цього з навколишнього району, забруднюючі речовини і метали потрапляють з фільтраційним потоком в ставок-випаровувач. Фактично відсутнє забруднення важкими металами, нітратами донних відкладень. У мулі на ділянці скидається шахтної води амоній і нітрити не виявлені.

Вивчення радіоактивності донних відкладень підтвердили, що в цілому, експозиційна потужність гамма-випромінювання є низькою і відповідає фоновим значенням.

В результаті всебічного вивчення донних відкладень ставка-випаровувача ПРАТ ЗЗРК встановлено наступне:

- донні відкладення ставка-випаровувача представлені глинами, суглинками, в південній половині детритом з піщано-глинистим заповнювачем, рідше – глинами. Вони містять фонові концентрації важких металів, набагато нижче норм ГДК;
- на східному березі ставка-випаровувача відзначається слабе забруднення донних осадів амонієм, нітритами при принесенні фільтраційним потоком з боку берега;
- потужність дози гамма-випромінювання, щільність бетта- і альфа-випромінювання з поверхні ґрунтів, питома ефективна активність донних

відкладень мінімальні і відповідають не забрудненими радіонуклідами територіях;

- вплив шахтних вод, що скидаються в ставо-випаровувач на активне зростання концентрації важких металів в донних відкладах не простежується;
- скидання шахтних вод у ставок-випаровувач до теперішнього часу не призводить до формування токсичних донних опадів, які потребували б в утилізації.

Література:

1. Крюк Н. С., Давиденко Е. Л., Дорошенко О. Ю., Шрамова Г. Н. Ведомость результатов химического анализа проб воды. Днепрорудное: Приазовський отряд ЗГГМЭ, 2015. 4 с.

УДК 502

Сандул В.А., голова БО, Пашко Т.О., заступник голови БО
БО «Нікопольське відділення «Міжнародного фонду Дніпра»

ОСНОВНІ СТРАТЕГІЧНІ ПРОБЛЕМИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА СЬОГОДНІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

На сьогодні, не байдужі мешканці сіл та міст навколо водосховища, екологічно активна громадськість, що цікавляться проблематикою стану басейну нижнього Дніпра загалом, та Каховського водосховища зокрема, вбачають дві основні проблеми.

Перша – діюча система управління водосховищем не ефективна і не відповідає викликам та стану водосховища сьогодні.

Світова практика керування це інтегроване управління водними ресурсами за басейновим принципом, яким передбачено що основною одиницею управління є басейн водного об'єкту. Інтегрований підхід до

управління водними ресурсами дозволяє збалансовано управляти та розвивати водні ресурси, ураховуючи соціальні, економічні та природоохоронні інтереси.

На сьогодні в Україні діє стара пострадянська система керування водними об'єктами, де управління здійснюється за адміністративно територіальним поділом, що характеризується запутаною системою галузевих, відомчих та місцевих функцій і структур державного управління. Система переважно орієнтована на вирішення галузевих та адміністративно-територіальних задач економіки і не відповідає викликам сьогодення, а саме збереження, захисту та розвитку водних об'єктів, тобто має неефективний та незбалансований механізм регулювання водних відносин.

Необхідно об'єднати зусилля трьох областей – Дніпропетровської, Запорізької та Херсонської – для укладання міжобласної басейнової угоди, яка надасть можливість значно ефективніше управляти водогосподарською діяльністю, та забезпечити об'єктивний і сучасний контроль стану поверхневих вод Каховського водосховища.

Друга проблема – це проект будівництва Каховської ГЕС-2, яка безпосередньо вплине на стан водосховища.

Доцільність ТЕО будівництва Каховської ГЕС-2 повинна бути розглянута громадськістю та екологами не тільки Херсонської області, але і представниками Дніпропетровської та Запорізької областей.

Екологічний стан Каховського водосховища один з найгірших серед каскаду дніпровських водосховищ. Ряд науковців пропонують знизити його рівень, аби зменшити площу затоплених земель. Тому розвиток Каховського гідровузла недоречний. Продовження терміну зарегулювання Дніпра несе негативні впливи, пов'язані із затопленням родючих земель, підтопленням територій, абразією берегів, погіршенням якості поверхневих вод, тощо.

Проектний рівень коливання Каховського водосховища згідно гідрологічного циклу становить 2,7 метра. Ця важлива функція в роботі водосховища, яка закладена в проекті при будівництві і безпосередньо впливає

на стан поверхневих вод, не виконується експлуатантом сьогодні. Якщо буде побудована Каховська ГЕС-2, цю вимогу не можливо буде виконати навіть при бажанні експлуатанта.

УДК 628.512

Тетерін А.В., Манідіна Є.А., к.т.н., Столярова А.С.
Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного
університету

ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ З ОДЕРЖАННЯМ ТОВАРНОГО ПРОДУКТУ

Одним з найбільш суттєвих чинників, які визначають екологічний стан водних об'єктів міста, є підприємства металургійної промисловості, тому розробка методів утилізації відпрацьованих травильних розчинів прокатного виробництва є актуальною та сучасною темою дослідження сьогодення.

Відомі методи очищення сірчаноокислих відпрацьованих травильних мають високу вартість їх реалізації або безповоротні втрати цінних речовин, які містяться в них. Останнім часом спостерігається тенденція до збереження сировинних та енергетичних ресурсів, тому розробка методів утилізації сірчаноокислих відпрацьованих травильних розчинів з одержанням товарного продукту є актуальним завданням.

У результаті проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблена апаратурно-технологічна схема переробки відпрацьованих травильних розчинів з одержанням жовтого залізоокисного пігменту. Аналіз основних параметрів, які характеризують якість пігментів показав, що одержаний пігмент відповідає основним вимогам ГОСТ 18172-80. Згідно до розробленої схеми процес одержання пігменту має такі стадії: приготування розчину гідроксиду натрію; приготування жовтого зародка та окиснення металевого заліза; промивання, фільтрація й сушіння пігменту, пакування.

Таким чином, експериментально та теоретично підтверджена можливість переробки відпрацьованих травильних розчинів з одержанням товарного продукту.

УДК 628.3

Скідан В.В., к.т.н., доцент, Турченко А.В., студентка
Київський національний університет технологій та дизайну

СТАН ОЧИЩЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ СТІЧНИХ ВОД МІСТА РІВНЕ ТА ОБЛАСТІ

Сучасне місто – це складна соціо-технічна система, яка в процесі свого існування і життєдіяльності чинить значний вплив на довкілля. Щороку в поверхневі водні об'єкти країни скидаються великі об'єми недостатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод, що є наслідком неефективності систем очищення води. Забруднення води викликає деградацію річок, водосховищ, озерних систем та погіршення якості води, що негативно впливає на здоров'я людей. Дана проблема є актуальною для м. Рівне та Рівненської області, де характерні значні об'єми утворення стічних вод, що спричинює забруднення річок, озер, ставків й ґрунтових вод.

Першим етапом досліджень було проаналізувати такі показники як забір, використання та відведення води у басейнах основних річок, скиди забруднених зворотних вод підприємствами (в розрізі адміністративно-територіальних одиниць) Рівненської області показали, що чітко вираженої тенденції чи до спаду споживання води, чи до зменшення у області не спостерігається.

Протягом спостережень було виявлено, що погіршенню якості поверхневих вод сприяють скиди недостатньо очищених та неочищених стічних вод комунальних підприємств області, які є найбільшими забруднювачами поверхневих вод, зокрема, в містах Вараш, Острог, Костопіль, Сарни, Березне,

Радивилів, Корець, Володимирець, Рокитне та в селищах Демидівка, Оржів.

Надходячи у водойми, недостатньо очищені або неочищені води забруднюють їх завислими частками, органічними речовинами, патогенними і умовно патогенними бактеріями, вірусами, цистами найпростіших, яйцями гельмінтів. З промисловими стічними водами у водойми потрапляє велика кількість токсичних хімічних речовин.

Найбільшого антропогенного впливу в Рівненській області зазнають такі річки як Стир, Горинь, Случ, Іква. Так, в р. Стир скидає стічні води КМКП м. Вараш.

Основними забруднювачами р. Горинь є стічні води Острозького КП «Водоканал» та Оржівського ВУЖКГ (Рівненський район). На р. Горинь у пункті нижче випуску з очисних споруд Оржівського ВУЖКГ перевищення ГДК відмічались за БСК5 у 1,5 рази, за фосфатами у 1,3 рази, за залізом у 2,5 рази.

Дуже забрудненою є також р. Іква в яку скидає стічні води КП «Дубноводоканал» та ККП смт. Млинів. Так, на ній нижче м. Дубно, вище та нижче скиду з очисних споруд КП «Дубноводоканал» перевищення норм ГДК досягали за БСК5 в 1,6 та 2,7 рази, за залізом в 2,2 та 2,3 рази відповідно; лише в пункті нижче скиду з очисних споруд КП «Дубноводоканал» за амонієм сольовим в 1,7 рази, нітритами в 1,5 рази.

Наступним етапом роботи було дослідження існуючої технологічної схеми очистки стічних вод спорудами «Рівневодоканал», що складається з 4-х етапів: механічна очистка, біологічна очистка, знезараження стічних вод, обробка осаду та виявлено проблеми, для вирішення яких необхідно здійснити реконструкцію каналізаційних насосних станцій та магістральних трубопроводів, оскільки із 185,9 км каналізаційних мереж міста в аварійному стані перебуває 60 км. Тому запропоновано запровадити один із найбільш простих і вигідних способів утилізації стічних вод, який базується на здатності ґрунту до самоочищення. За якістю очищеної води вони в деяких випадках забезпечують більш ефективне очищення, ніж у штучностворених умовах,

особливо від біогенних елементів. Використання стічних вод на землеробських полях зрошення, призначені для приймання попередньо очищених стічних вод з метою використання їх для зрошення і удобрення сільськогосподарських угідь, а також доочищення в природних умовах. Це дозволить економити водні ресурси, мінеральні та органічні добрива.

УДК 504.6

Триснюк В. М. д.т.н.,с.н.с., Шумейко В. О. к.т.н,Триснюк Т.В.
к.т.н.,Голован Ю.М., аспірант
Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору
НАН України, м. Київ

ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНІ ПІДХОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЛІМНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Для досліджуваних водних об'єктів характерний широкий спектр цільових призначень, обумовлених різними факторами. Гідрологічні параметри водних об'єктів обумовлені геоморфологічними умовами, а також особливостями територій: рівень антропогенізації, функціональне зонування і рекреаційно-господарського секторів економіки.

Результати космічного моніторингу та застосування інформаційно-аналітичних технологій, забезпечують оцінку динаміки морфометричних характеристик і просторового розподілу таких досліджуваних інтегральних гідроекологічних параметрів як форма і периметр берегової смуги та процесів евтрофікації водойм.

Методика досліджень передбачає застосування даних лімнологічного географічного аналізу озерних комплексів Західноукраїнського Поділля для інтерпретації результатів ехолотного профілювання. Для батиметричних досліджень використовується сучасний гідроакустичний метод, який полягає в ехолотному зондуванні з синхронною GPS-прив'язкою ехолотних профілів.

За результатами експедиційних досліджень здійснено вимірювання глибини та рельєфу дна Тернопільського ставу. Проведено ехолотні вимірювання шляхом автоматичного запису лог файлу та побудовано моделі глибин в модулі розширення 3D Analyst. За результатами досліджень розроблено прототип макету векторної електронної карти глибин, представлено складність рельєфу дна озера. Моніторингові дослідження необхідні для розв'язку важливих задач раціонального ресурсокористування. Моніторинг якості води озерних екосистем фізико-хімічними методами виконано з метою формування тестових полігонів контролю якості природних поверхневих вод. Концентрація комплексних сполук Cu, Co, Cd, Pb залежить від багатьох чинників. Зниження їхнього зв'язування в комплекси (Cu, Co, Pb), спостерігається навесні. Це зумовлено, з одного боку, розбавленням вод ставу в час весняного повноводдя, а з іншого – зміною компонентного складу розчинених органічних речовин (ROP) у цей період. До кінця літа ступінь зв'язування металів у комплекси зростає. Відповідно до цього зменшується концентрація металів у поверхневих водах ставу. В цей період разом з гумусовими речовинами в комплексоутворенні беруть участь органічні речовини – продукти метаболізму рослин. При цьому концентрація важких металів у травні у воді є меншою, ніж у квітні, що пояснюється початком вегетації макрофітів, а у водній товщі – розвитком фітопланктону (перше «цвітіння» води). Це приводить до збільшення кількості органічних речовин – лігандів для важких металів. Винятком є тільки кадмій, що можна пояснити слабкою комплексоутворюючою здатністю кадмію порівняно з іншими металами (Cu, Pb, Co) та незначною міцністю його комплексів з гуміновими і фульвокислотами, а також з іншими органічними комплексоутворюючими сполуками природних вод.

Згідно з нашими дослідженнями кількісне співвідношення важких металів у воді можна подати такими рядами: квітень – $Pd < Cd < Cu < Co$; травень –

Pb<Cd<Co<Cu; липень – Cd<Cu<Co<Pb; серпень – Cd<Cu<Co<Pb; вересень – Cd<Co<Pb<Cu; листопад – Co<Cd<Cu<Pb; лютий – Cd<Co<Cu<Pb.

Класифікація озер за морфометричними, гідрологічними, біологічними та іншими параметрами необхідна для визначення ресурсного потенціалу водойм та раціонального їх використання в рекреаційно-господарському комплексі регіону.

УДК 556.388.504

Царик П.Л., к. геогр. н., доцент, Царик Л.П., д. геогр. н., професор.
Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка

ДО ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВИХ ТА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД (НА ПРИКЛАДІ ІВАНІВСЬКОЇ ОТГ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Проблема забруднення ґрунтових та поверхневих вод в Україні є надзвичайно актуальною у світлі надмірного сільськогосподарського освоєння, використання великої кількості мінеральних добрив та отрутохімікатів, інших видів забруднення.

Іванівська об'єднана територіальна громада колишнього Теребовлянського, а тепер Тернопільського району Тернопільської області була обрана через надмірну розораність, давню освоєність, наявність великих сільськогосподарських підприємств. Населені пункти ОТГ розташовані на подільській рівнині у вододільній частині басейнів річок Серед і Збруча в зоні широколистяних лісів. Села Ілавче та Сороцьке знаходяться у північній частині від траси Теребовля-Гримайлів, Глещави, Іванівка та Лозівка на південь від цієї траси.

Територія ОТГ становить 10956 га, з них 6953,52 га є розпайованими орними землями які обробляються двома великими та кількома малими сільськогосподарськими підприємствами, 1714,49 га надано у користування для ведення особистих селянських господарств. Тобто 8668,01 га є землі

сільськогосподарського призначення, що складає 79,1 % території ОТГ. На жаль в межах Іванівської ОТГ майже відсутня природна рослинність, окрім невеликих ділянок вкритих лучною, лісовою та чагарниковою рослинністю (не більше 5% площі ОТГ). Крім того на території ОТГ (с. Іванівка) функціонує потужний тваринницький комплекс із розведення великої рогатої худоби, ведення молочного та м'ясного скотарства, вирощування свиней тощо. Основною проблемою забруднення ґрунтових та поверхневих вод є надмірне або неправильне використання мінеральних добрив, отрутохімікатів (подекуди із закінченим терміном використання, дешевих та шкідливих отрутохімікатів, які часто є забороненими у багатьох інших країнах (наприклад країнах ЄС)). Особливо це стосується ведення особистих господарств. Популярним в останні роки стало використання у приватних господарствах отрутохімікатів проти бур'янів на культурах які колись оброблялись вручну.

Іншою проблемою, що призводить до забруднення ґрунтових вод є масове поширення автономних каналізацій (АК), так званих «септиків». При цьому існує кілька видів АК – герметичні, з процесами біообробки та саморобні «відкриті» септики, з так званою ґрунтовою доочисткою. Останні є найбільш небезпечними оскільки стічні води через отвори у стінках споруди потрапляють безпосередньо у ґрунти, а в умовах високого залягання ґрунтових вод, що є характерним для Іванівської ОТГ (в межах громади знаходяться витoki кількох малих річок), забруднювачі доволі швидко у них потрапляють.

Проблемою також залишається вивезення відходів які накопичуються у септиках. Часто, підприємства та приватні особи, які займаються вивезенням відходів із септиків є не зовсім добросовісними. Найближчі повноцінно функціонуючі очисні споруди знаходяться у м. Тернопіль (40-55км різними автошляхами) і бажаючими «зеконмити», відходи зливаються у поверхневі водні джерела, на територіях несанкціонованих смітників, у лісосмугах тощо.

Ще однією проблемою ОТГ є влаштування несанкціонованих свердловин, які часто не зареєстровані та пробурені без жодних досліджень водоносних

горизонтів, на них не ведеться облік використаної води. Цю проблему вдалося частково вирішити у с.Іванівка шляхом побудови централізованого водогону.

В цілому, можна стверджувати, що ця проблема існує не тільки у Іванівській ОТГ, а характерна для багатьох ОТГ області та України.

Список використаних джерел:

1. Іванівська сільська територіальна громада. Інтернет ресурс. Режим доступу: <http://ivanivska.gromada.org.ua/>.

УДК 502.35:502.37

Шибанова А.М., к.т.н., доц., Троняк М.І., студ.,
Національний університет «Львівська політехніка»

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОГО ХАРАКТЕРУ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИКАРПАТТЯ

Головною проблемою техногенно-екологічного характеру на території Прикарпаття є ліквідація наслідків надзвичайної екологічної ситуації, яка склалася після припинення виробничої діяльності виробництва калійних добрив в місті Калуш.

Із раптовою зупинкою виробничого комплексу припинено здійснення заходів з підтримання гірничо-технологічних об'єктів у безпечному стані. Контроль за змінами, що відбуваються у геологічному середовищі в межах розташування цих об'єктів та зоні їх потенційного негативного впливу, є епізодичним і фрагментарним.

Основними об'єктами, які здійснюють негативний вплив на довкілля та безпеку проживання на території Калуського гірничо-промислового комплексу є: Домбровський кар'єр, заповнений розсолами (загроза – повне затоплення кар'єру та потрапляння розсолів у басейн р. Дністер); хвостосховище №1

містить закладовані галітові солевмісні відходи об'ємом 12-14 млн.м³ (об'єкт засолює підземні водні горизонти); хвостосховище №2 заповнене відходами об'ємом 9,4 млн.м³, з них тверда фаза - 8 млн. м³ (загроза – засолення підземних водоносних горизонтів, наявність карстових порожнин в тілі дамби, а також загроза прориву та попадання ропи в р. Дністер); солевідвали № 1, № 4 – закладовано 7,4 млн. м³ солевмісних порід, висота відвалів 30 м., обидва об'єкти засолюють підземні водні горизонти.

В Домбровському кар'єрі накопичилося близько 20 мільйонів тонн концентрованої ропи. Щороку рівень розсолів піднімається на два-три метри, їхня кількість збільшується на два-три мільйони тонн. Розсоли потрапляють у підземні води, розчиняють борти кар'єру.

Ситуація в районі Домбровського кар'єру постійно ускладнюється через збільшення водоприпливу та прискорення карстово-зсувного руйнування внутрішнього кар'єрного поля. Під час випадання інтенсивних опадів цілком можливі надмірне водонасичення дамб і переливання мінералізованих розчинів через гребні гребель. Беручи до уваги ослаблення гребель хвостосховища, виникає загроза їх критичного водонасичення з наступним катастрофічним руйнуванням, такі випадки вже були у світовій практиці.

Розсоли, що проникли у поля, перетворили родючі ґрунти на неживі солончаки (білий лужний ґрунт), знищивши вегетацію впродовж 1-2 років. У літній посушливий період ґрунти покриті тріщинами і білим порошкоподібним нальотом, що складається з солей хлориду натрію. Повне знесолення ґрунту можливе лише через 5 років.

Ореоли засолених ґрунтових вод зустрічаються навколо відвалів. У суху теплу погоду солі (переважно хлорид натрію) піднімаються на поверхню ґрунту, де вони накопичуються у великій кількості, а у вологі періоди вони вимиваються з верхніх горизонтів.

Загалом негативні зміни стану навколишнього природного середовища м. Калуш, с. Кропивник і с. Сівка-Калуська вже призвели до значного

перевищення гранично допустимих норм хімічного забруднення ґрунтів і водних джерел, що суттєво обмежує можливість безпечної життєдіяльності населення та ускладнює подальшу господарську діяльність в цих умовах.

Проблема Калуського гірничо-промислового району загрожує не лише Україні, а має транскордонний характер. Ефективним шляхом вирішення даної проблеми є запуск промислової переробки кар'єрних розсолів для одержання технічної та калійної солі.

УДК 504:628.3

Юрченко В.О., д.т.н., проф., Пономарьова С.Д., к.т.н., Іванін П.С.
Харківський національний університет будівництва та архітектури

МІКРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН, ЩО ЗАБРУДНЮЮТЬ СТІЧНІ ВОДИ ПІДПРИЄМСТВ ЦПП, ЯКІ ПЕРЕРОБЛЮЮТЬ МАКУЛАТУРУ

Використання макулатури в якості вторинної сировини сприяє раціональному природокористуванню, знижує собівартість кінцевої продукції та навантаження на навколишнє природне середовище, яке створюється паперовими відходами. Серед техногенних впливів целюлозно-паперової промисловості (ЦПП) на природні об'єкти екологічно найнебезпечнішим є утворення стічних вод, висококонцентрованих за вмістом органічних та завислих речовин. Технології захисту природного середовища від забруднення стічними водами базуються не тільки на удосконаленні технологій очистки виробничих стічних вод, але й на модернізації технологій основного виробництва та вибору технологічних процесів, які зменшать об'єми утворення стічних вод і їх забруднення, наявність в них суспендованих, важко окиснюваних і токсичних речовин, а також речовин, що згубно впливають на їх подальше знешкодження. Наразі закордоном для досягнення високої якості

продукції при переробці макулатурної маси використовують процеси облагороджування (деінкінгу) як хімічного (з використанням хімічних реагентів), так, в останні роки, біокаталітичного із застосуванням різних ферментів. Проте вплив цих технологій на склад та окремі компоненти стічних вод (особливо завислі речовини) малодосліджений.

Мета експериментальних досліджень - визначення технологічних властивостей – осаджуваності, геометричних характеристик та флотуємості, завислих часточок, що забруднюють стічні води виробництва паперу з макулатури при використанні різних видів деінкінгу макулатурної пульпи.

Методи досліджень – лабораторне експериментування (виготовлення паперу з макулатури, відстоювання й флотація стічних вод), мікроскопіювання (дослідження часточок в стічних водах та в продукції) з мікрометрією, визначенням геометричних характеристик макро- та мікрочастинок в програмному продукті ImageJ (програма написана на мові Java), гідрохімічний аналіз.

Після ферментативного деінкінгу макулатурної пульпи концентрація завислих речовин в утворюваних стічних водах була на 15-40 % нижча, ніж після хімічного деінкінгу пульпи. До того ж ферментативний деінкінг пульпи практично вдвоє підвищував швидкість та ефективність очистки утворених стічних вод від завислих речовин методом відстоювання. Для видалення частинок із стічної води флотацією їх допустимий діаметр становить від 10 до 250 мкм. За даними мікрометрії (табл.), після деінкінгу пульпи хімічним методом у стічну воду потрапляє значна кількість частинок менше 10 мкм. Після деінкінгу з допомогою целюлази в стічній воді переважають частинки розміром більше 10 мкм. Отже застосування флотації для видалення завислих частинок буде найбільш ефективним для стічних вод, утворених після деінкінгу макулатурної пульпи з допомогою целюлази, що підтвердили і експериментальні дослідження їх флотуємості.

Таблиця.

Площа частинок в полях зору, визначена при мікроскопіюванні зразків стічної води, що утворена після різних видів деінкінгу

Вид деінкінгу	Площі твердих частинок по відношенню до площі полів зору, %		
	$\Phi_{<10}$	$\Phi_{>10}$	$\Phi_{\text{заг.}}$
Без деінкінгу	0,16	8,18	8,34
Хімічний	0,17	0,63	0,81
α -амілаза	0,31	3,48	3,79
Целюлаза	0,03	13,67	13,70
Ксиланаза	0,07	1,84	1,91

**ЗАХИСТ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.
СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА МОНІТОРИНГУ СТАНУ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Бєлоконь К.В., к.т.н., доцент
Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного
університету

ОЦІНКА РИЗИКІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ В ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНАХ (НА ПРИКЛАДІ М. ЗАПОРІЖЖЯ)

Техногенне забруднення навколишнього середовища – один з найбільш впливових чинників, від якого залежить стан здоров'я населення. За ступенем хімічної небезпеки для людини забруднення атмосферного повітря залишається провідним фактором ризику. Між тим його рівень і характер залежить від особливостей промислового розвитку населеного пункту та різноманітності джерел забруднення. Місто Запоріжжя характеризується високим зосередженням підприємств чорної та кольорової металургії, хімічної промисловості, машинобудівних та металообробних підприємств, будівельних виробництв тощо, що обумовлює високе техногенне навантаження на здоров'я жителів міста. Складна екологічна ситуація в місті супроводжується багаторічним перевищенням граничнодопустимих концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі житлової забудови.

Основними джерелами надходження шкідливих речовин в атмосферне повітря міста Запоріжжя є промислові підприємства та автотранспорт. Найбільш розповсюдженими забруднюючими речовинами є пил, сполуки сірки, оксиди азоту, оксид вуглецю та інші. Саме вони вносять найбільший вклад у формування екологічно залежних захворювань та станів.

При виконанні роботи було використано процедуру методології оцінки ризику для здоров'я населення, розроблену та рекомендовану Агентством США з охорони довкілля. Пріоритетним шляхом надходження забруднюючих речовин в організм людини є інгаляційний шлях, аналізованим середовищем визначено – атмосферне повітря. Дослідження проводилися за період 2016-

2020 роки. Як джерела забруднення розглядалися такі об'єкти: ПАТ «Запоріжсталь», ПАТ «Дніпроспецсталь», ПАТ «Запорізький завод феросплавів», ПрАТ «Український графіт», ПАТ «Запоріжвогнетрив», ПрАТ «Запоріжжюкс», ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат».

Результати розрахунків індексів небезпеки свідчать про надзвичайно високий рівень при хронічному інгаляційному впливі на досліджуваних вулицях Заводського району на органи дихання ($HI=7,7\div34,45$), серцево-судинну систему ($HI=3,04\div13,67$), додаткову смертність ($HI=4,40\div12,33$). Виявлено високий рівень індексів небезпеки щодо вроджених дефектів розвитку ($HI=2,33\div9,53$), впливу на органи зору ($HI=1,83\div10,17$) та імунну систему ($HI=3,5\div9,33$); а також середній рівень щодо впливу на центральну нервову систему ($HI=0,7\div4,27$), кров ($HI=0,84\div5,13$), паренхіматозні органи ($HI=1,33\div3,0$) (печінка, нирки).

Результати розрахунків індексів небезпеки свідчать про наявність перевищень безпечних рівнів впливу ($HI > 1$) для більшості пріоритетних забруднюючих речовин при хронічному інгаляційному впливі у Заводському районі за 2016-2020 роки та знаходяться на надзвичайно високому рівні за впливом на органи дихання, серцево-судинну систему, додаткову смертність, на високому рівні – на вроджені дефекти розвитку, органи зору, імунну систему, на середньому рівні – на центральну нервову систему, кровоносну систему, паренхіматозні органи (печінка, нирки).

Результати розрахунків коефіцієнтів та індексів небезпеки, а також сумарних індексів небезпеки за 2020 рік в порівнянні з 2016-2019 роками при оцінці хронічних інгаляційних впливів викидів забруднюючих речовин від промислових підприємств Заводського району свідчать про зниження неканцерогенного ризику у 2020 році по всім речовинам, окрім формальдегіду, і про зниження впливу на всі органи та системи, окрім органів зору та імунної системи, для яких спостерігається збільшення у 2020 році.

Гаєвський В.Р., к.т.н., доцент; Кочмарський В.З., к.ф.-м.н., професор;
Филипчук В.Л., д.т.н., професор
Національний університет водного господарства та природокористування

ВПЛИВ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОБОРОТНИХ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ТЕС НА ВЕЛИЧИНУ ВИКИДІВ ДІОКСИДУ АЗОТУ

Однією з найбільш енергоємних галузей господарства є енергетика і тому завдання енергозбереження, як глобальна екологічна проблема безпосередньо стосується цієї галузі [1].

Мета роботи полягає у розрахунку викидів NO_2 в результаті порушень в роботі оборотних систем охолодження (ОСО) для ТЕС потужністю 2500 МВт, що споживає $6 \cdot 10^9$ кг палива за рік.

Згідно [2] питомі викиди оксидів азоту $m_{\text{NO}_2}^{\text{ТВ}}$, (кг/МДж) визначаються за формулою:

$$m_{\text{NO}_2}^{\text{ТВ}} = m_{\text{NO}_2}^{\text{пал}} + m_{\text{NO}_2}^{\text{пов}}, \quad (1)$$

де $m_{\text{NO}_2}^{\text{пал}}$ - викиди від згорання палива, $m_{\text{NO}_2}^{\text{пов}}$ - повітряні оксиди азоту. $m_{\text{NO}_2}^{\text{ТВ}}$ визначаються за формулами:

$$m_{\text{NO}_2}^{\text{пал}} = 0.7 \cdot N_{\text{T}} \cdot \beta_{\alpha_{\text{T}}} \cdot \beta_{\alpha_{\text{пп}}} \cdot \beta_{\text{r}} \cdot \beta_{\Theta} \cdot \beta_{\text{см}}. \quad (2)$$

Величини у виразі (2) визначаються за формулами:

$$N_{\text{T}} = 10 \cdot \frac{C_{\text{N}}}{Q_{\text{H}}^{\text{r}}}, \quad \beta_{\alpha_{\text{T}}} = (0.53\alpha_{\text{r}} + 0.12)^2, \quad \beta_{\alpha_{\text{пп}}} = 1.73\alpha_{\text{пп}} + 0.48, \\ \beta_{\text{r}} = 1 - 1.6 \cdot 10^{-2} \sqrt{r_{\text{T}}}, \quad \beta_{\Theta} = 0.11(T_{\text{AG}} - 1100)^{1/3}, \quad \beta_{\text{см}} = 0.98W_{\text{см}} - 0.47 \quad (3)$$

де C_{N} – вміст азоту в паливі в % на робочу масу; Q_{H}^{r} – нижча теплота згорання палива, МДж/кг; $\beta_{\alpha_{\text{T}}}$ - коефіцієнт надлишку повітря; α_{T} – коефіцієнт надлишку повітря, що знаходяться у діапазоні $0,9 \div 1,3$; $\beta_{\alpha_{\text{пп}}}$ - коефіцієнт впливу частки первинного повітря в пальнику; $\alpha_{\text{пп}}$ – частка первинного повітря щодо

теоретично необхідної, яка знаходяться у діапазоні $0,15 \div 0,55$; β_{Γ} - коефіцієнт впливу рециркуляції димових газів в первинне повітря; r_{Γ} - ступінь рециркуляції димових газів через пальники (%), що знаходиться у діапазоні $0 \div 30\%$; β_{Θ} - коефіцієнт впливу максимальної температури на ділянці утворення паливних оксидів азоту; T_{AG} - температура за зоною активності горіння, що знаходиться у діапазоні $1800 \div 2050$ (K); β_{cm} - коефіцієнт впливу сумішеутворення в основі факелу для прямотруменевих горілок; W_{cm} - коефіцієнт, значення якого знаходяться у діапазоні $1.4 \div 4.0$ [3]. Повітряні оксиди азоту $m_{NO_2}^{пов}$ визначаються за рівнянням Зельдовича:

$$m_{NO_2}^{пов} = 1.54 \cdot 10^{16} \sqrt{\frac{\alpha_{AG} - 1}{\alpha_{AG}}} \cdot \frac{\exp\left(-\frac{60000}{T_{AG}}\right)}{T_{AG}}, \quad (4)$$

де коефіцієнт $\alpha_{AG} = \alpha_{\Gamma} + 0.5 \cdot \Delta\alpha_T$ та присмоктування в топку $\Delta\alpha_T = 0.1 \cdot \alpha_{\Gamma}$.

Визначимо питомі викиди NO_2 викидів від згорання палива ($m_{NO_2}^{пал}$) для середнього необхідного надлишку повітря для горіння ($\alpha_{\Gamma} = 1,15$ і $\beta_{at} = 0,532$) [4] а також для вугілля марки АСШ ($Q_n^p = 20,89$ МДЖ/кг, $C_N = 0,6\%$ [5]) і для середніх значень інших коефіцієнтів: $\beta_{амп} = 1,085$ (для $\alpha_{мп} = 0,35$); $\beta_{\Gamma} = 0,938$ (для $r_{\Gamma} = 15\%$); $\beta_{\Theta} = 1,021$ (для $T_{AG} = 1900$ K); для прямотруменевих горілок $\beta_{cm} = 2,176$ (для $W_{cm} = 2,7$) і тоді $m_{NO_2}^{пов} = 0,242$ кг/ГДж. Визначимо для цих же умов ($\alpha_{\Gamma} = 1,15$ та $T_{AG} = 1900$ K) викиди повітряних оксидів азоту ($m_{NO_2}^{пов}$). Оскільки $\Delta\alpha_T = 0,115$ та $\alpha_{AG} = 1,208$ то для даних умов $m_{NO_2}^{пов} = 0,065$ кг/ГДж.

При порушеннях в роботі ОСО, які призводять до підвищення температури конденсату з $30^{\circ}C$ до $31^{\circ}C$, зниження вакууму у конденсаторі однієї турбіни (500 МВт) буде 0,25 кПа, що призведе до падіння потужності всієї ТЕС на 1%.

Таким чином, для ТЕС потужністю 2500 МВт валові викиди NO_2 становлять 38,47 тис.тон/рік. При витраті палива $6 \cdot 10^9$ кг/рік в результаті недостатньо ефективної роботи оборотної системи охолодження викиди NO_2 за рахунок недогріву оборотної води на $1^{\circ}C$ становлять 0,385 тис.тон/рік.

Література:

1. Закон України "Про основи національної безпеки України" // Відомості Верховної Ради України. - № 39. - 26.09.2003.
2. Методические указания по расчету выбросов оксидов азота с дымовыми газами котлов тепловых электростанций// РД. 34.02.304-95.
3. Руководящие указания "Проектирование топок с твердым шлакоудалением. Л.: НПО ЦКТИ, вып. 42, 1981.
4. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод). Под ред. Н. В. Кузнецова и др., М., «Энергия», 1973. 296 с.
5. Роддатис К. Ф., Полтарецкий А. Н. Справочник по котельным установкам малой производительности — М.: Энергоатомиздат, 1989. 488 с.

УДК 504.3/.7

Голік Ю.С., к.т.н., професор, Максютя Н.С., доктор філософії,
Чепурко А.О., учениця 11 класу
Національний університет «Полтавська Політехніка імені Юрія Кондратюка»
Полтавський науковий ліцей №3

СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЙ

Останніми змінами в сфері моніторингу атмосферного повітря в Україні є постанова Кабінету міністрів України від 14 серпня 2019 року №827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря». Відповідно до даної постанови виявляється ряд недоліків діючої системи моніторингу, в саме: відсутність проведення моніторингу завислих речовин, в тому числі РМ_{2,5} та РМ₁₀; відсутність даних щодо забруднення, що охоплюють всю територію міста (агломерації, відповідно до постанови), тобто

наявна інформація є актуальною лише точково; проведення моніторингу забруднення атмосферного повітря на стаціонарних постах спостереження здійснюється максимум 4 рази на добу; відсутність системи інформування населення щодо стану повітря в місті, в особливості забруднення $PM_{2,5}$ та PM_{10} ; відсутність автоматизованих систем аналізу якості повітря, моніторинг проводиться методом відбору проб.

Одними з можливих шляхів вирішення та усунення вище згаданих недоліків можуть бути як модернізація існуючої системи стаціонарних спостережень з станом атмосферного повітря, так і створення мережі громадського моніторингу. Громадський контроль за станом забруднення атмосферного повітря являє собою мережу датчиків для визначення концентрації забруднюючих речовин в повітряному басейні міст. Розташування точок вимірювання забруднень повинно бути фіксованим, але разом з тим, може оперативно змінюватись у відповідності до поставленої задачі певного дослідження чи аналізу.

Метою створення та реалізації мережі громадського контролю є проведення незалежного оцінювання якості атмосферного повітря міста з подальшим інформуванням населення щодо його результатів. Проведення даного типу моніторингу є не лише спрямованим на залучення громадськості та підвищення їх екологічної свідомості, але виступає і в якості первинного аналізу стану забруднення повітря для отримання даних та надання рекомендацій щодо встановлення додаткових постів державного спостереження за якістю атмосферного повітря в умовах імплементації змін щодо порядку проведення моніторингу, а також в якості оперативного контролю для тих чи інших задач.

Враховуючи, що громадський моніторинг, як зазначено вище, є універсальним, та може бути використаний для різних задач, вимоги до встановлення датчиків спостереження є гнучкими. Для отримання загальних

значень забруднення атмосферного повітря по місту, враховуючи, промислові, житлові, паркові зони міста, а також приміські території, головними рекомендаціями до встановлення датчиків є:

- встановлення на ділянках, що забезпечує відсутність застою повітряних потоків,
- встановлення на відстані 1,5, 4, чи 6 метрів від землі,
- встановлення на відстані 10 метрів від дороги з інтенсивним транспортним рухом,
- на приміських територіях для визначення антропогенного впливу міського середовища.

Результати, отримані за допомогою датчиків громадського спостереження можуть бути використанні як для наповнення систем інформування населення, так і для подальшого аналізу для вирішення питань в сфері захисту атмосферного повітря на місцевому, регіональному чи державному рівнях.

Таким чином, мережа громадського моніторингу виступає допоміжним інструментом в імплементації постанови щодо здійснення моніторингу.

УДК 502

Денісенко С.І., голова Громадської ради при Державній інспекції ядерного
регулювання України

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ОПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ЩОДО РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Україна широко використовує та зберігає джерела випромінення: атомні електростанції, видобуток уранових руд, медичне та вимірювальне обладнання, зберігання радіоактивних відходів тощо. Радіаційний вплив на здоров'я людини не фіксується органами чуттів, але може приносити значну шкоду.

Радіаційна безпека полягає в дотриманні безпечних доз опромінення. Вона вимагає постійного контролю поточного стану радіаційного впливу, насамперед там, де використовуються чи зберігаються радіоактивні речовини.

На випадок аварійної ситуації необхідно мати порядок дій і взаємодії, щоб максимально зберегти людське життя та здоров'я, захистити населення від негативного впливу та подолати наслідки.

Регламентує зазначені питання Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», Кодекс цивільного захисту України та безліч інших законів і норм.

Законодавство покладає повноваження з інформування та оповіщення населення в першу чергу на органи місцевого самоврядування. Крім того, мають бути задіяні підприємства, що працюють із джерелами небезпеки, та служба надзвичайних ситуацій.

На жаль, сьогодні система інформування погано розвинена та обмежується повідомленнями джерел з обмеженою аудиторією. Наприклад, сайти підприємств або місцевих органів влади.

Готовність заходів цивільного захисту в аварійних ситуаціях (оповіщення, координація, укриття, евакуація) знаходиться на незадовільному рівні. Органи місцевого самоврядування не приділяють уваги зазначеному питанню, часто не мають відповідних фахівців і техніки.

Низький рівень готовності Державної служби з надзвичайних ситуацій яскраво проявилася під час пожежі в зоні відчуження, коли вогонь не вдалося локалізувати на невеликій площі та було знищено десятки тисяч гектарів радіаційно забрудненого лісу.

Водночас, саме місцеві мешканці найбільше зацікавлені у забезпеченні радіаційної безпеки та ефективному реагуванні при аварійних ситуаціях.

Іноземний досвід свідчить про важливу роль місцевих громад у вирішенні питань інформування громадськості щодо ядерної та радіаційної безпеки. Зокрема, можуть створюватися місцеві інформаційні комісії, де представлені громадськість, експерти та органи влади. Такі спільні комісії розглядають обсяги інформування, наявність і достатність систем спостереження, оцінюють готовність до дій в аварійних ситуаціях тощо.

Громадський моніторинг повітря, який зараз активно розвивається в Україні, добре підходить і для моніторингу радіаційного фону. Розробка системи спостереження та оповіщення може передбачати, зокрема, врахування даних, отриманих від станцій громадського моніторингу.

Отже, ініціатива громадськості як найбільше зацікавленої сторони має стати головною рушійною силою вдосконалення систем інформування й аварійної готовності. Проте, втілення такої ініціативи можливе лише за підтримки фахівців профільних підприємств і повноважних представників органів влади.

УДК 502.175-043.86:711.3

Жицька Л.І., к.б.н., доцент
Черкаський державний технологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ФІТОМОНІТОРИНГУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ

Загострення екологічних проблем у сучасних містах вимагають нових науково-обґрунтованих методів контролю довкілля. Використання вичерпного палива на ТЕЦ та зростання кількості одиниць автотранспорту сприяють концентруванню токсичних речовин в приземному шарі атмосфери міста Черкаси, що висуває на перший план питання відновлення фіто- та біогеоценозів урбоєкоосистем. Застосування методів фітомоніторингу та

використання реакції живих організмів, як показників аномальних концентрацій хімічних сполук чи аномальних фізичних впливів на атмосферу, сприяє швидкому реагування і прийняттю відповідних рішень.

Метою роботи було оцінити рівень забруднення атмосферного середовища Черкас за станом форофітної рослинності з послідовим ранжуванням урботериторій.

В процесі дослідження було обстежено – 100 дерев, за видовим різноманіттям – 9 видів, з різною стійкістю до впливу токсикантів і адаптаційними можливостями, які мали наявні ознаки ушкоджень.

Ослаблені впливом антропогенних викидів дерева найбільше піддаються впливу грибкових хвороб на ділянках з інтенсивним рухом автотранспорту, від 9,3 - 13,5%. Де також виявлено найбільшу кількість новоутворень – капи і сувілі від 5,83 до 8,75% та вірусні захворювання від 10 до 12,5%. Ці тривожні ознаки спонукають до використання фунгіцидів, а також спеціальних фітомеліоративних заходів для підвищення стійкості деревних рослин в урбогенному середовищі. Разом з цим, фіксувались різного роду ушкодження дерев. Відсотки виявлених ушкоджень приведено на рисунку 1.

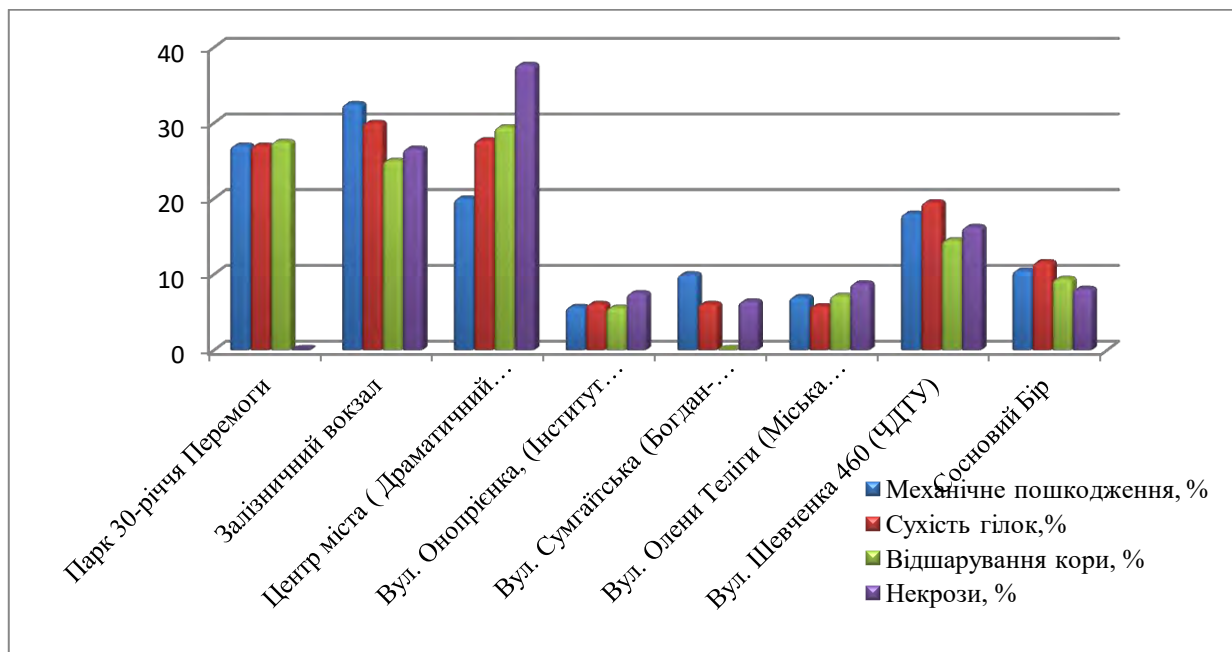


Рисунок 1. Відсоток пошкодження дерев на ділянках дослідження м. Черкаси

Середній відсоток усіх ушкоджень дерев по місту Черкаси складає від 11,4 до 38, 03%, залежно від ділянки дослідження. Визначення якісних показників уражень та пошкоджень форофітної рослинності, а також використана нами система підрахунку балів дозволили провести ранжування територій в місті Черкаси. Високий рівень забруднення спостерігається на ділянках: Залізничного вокзалу (38,03 бали), парку 30-річчя Перемоги (27,5) і Центру міста (36,28); середній на ділянках: вул. Шевченка 460 (19,6), вул. Сумгайтська та вул. Олени Теліги (15,7). Низький рівень забруднення виявлено на ділянках, що межують з вул. Онопрієнка (13,16), (Інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля) та Сосновий Бір (11,4).

Для забезпечення нормального функціонування форофітної рослинності, що є основними природними легенями міста та бере участь у процесі самоочищення атмосферного середовища пропонуємо проводити регулярне підживлення, мульчування та полив пристовбурових ділянок ґрунту і обкопування. Це сприятиме покращенню життєвих функцій фанерофітів в місті, поліпшить екологічний стан урбоекосистеми та забезпечить умови сталого розвитку промислового міста.

УДК 616.12-007-053.1:614.76(477.64)

Каменщик А.В. д.мед.н, доцент
Запорізький державний медичний університет

СЕЛЕКТИВНИЙ ВПЛИВ ЗАБРУДНЮВАЧІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ НА НАЙБІЛЬШ РОЗПОВСЮДЖЕНІ ВРОДЖЕНІ ВАДИ СЕРЦЯ У ДІТЕЙ

В літературі існують дані про найбільшу чутливість до факторів атмосферного забруднення таких органів і систем як дихальна, серцево-судинна

і нервова (Кобилянська А.В., Склярєнко К.А., 2015). За даними М.П. Гребняк, Р.А .Федорченко (2018), за умов атмосферного забруднення при його помірному навантаженні спостерігається підвищення рівня захворюваності на уроджені вади розвитку до $20,0 \pm 2,8\%$, а при високому навантаженні – до $42,9 \pm 1,5\%$, причому дитяча смертність та захворюваність мають пряму залежність від сумарного забруднення повітря з рівнем смертності при вроджених аномаліях у 3,4 раза вищим за загальний. Авторами також відмічається підвищення чутливості до несприятливих факторів забруднення навколишнього середовища зі зменшенням віку дітей. За даними В.Кодрул [2010], найвищий рівень захворюваності від вроджених вад розвитку спостерігається в таких областях України: Запорізька, Закарпатська, Івано-Франківська, Рівненська, Київська.

Метою дослідження стало встановлення впливу викидів (т. на рік) найбільших забруднювачів атмосферного повітря у Запорізькій області на найбільш розповсюджені вроджені вади серця у дітей (ВВС), при цьому враховувались частоти вад серця у кожному з обстежених 21 районів області відносно загальної їх кількості, а також відносна кількість таких серцевих вад, як дефект міжпередсердної перегородки (ДМПП), дефект міжшлуночкової перегородки (ДМШП), вад серця з ураженням серцевих клапанів(Кл.ВВС) та комбінованих вад серця (комб. ВВС). Дослідження проводилось у річному вимірі з урахуванням сталого стану викидів за попередні п'ять років та стабільності частот відповідних ВВС за період спостереження.

Для реалізації поставленої мети методом множинної регресії були визначені найвищі регресійні коефіцієнти (Beta) що, характеризували внески найбільших забруднювачів у розповсюдженість вищенаведених серцевих аномалій. У якості порівняльних внесків були використані такі предиктори як кількість та щільність населення у обстежених районах області.

В результаті дослідження було встановлено, що кількість населення має суттєві позитивні внески у як у загальну розповсюдженість ВВС ($\text{Beta} = 1,00 \pm 0,02$, $p < 0,05$), так й ДМПП ($\text{Beta} = 0,98 \pm 0,04$, $p < 0,05$), ДМШП ($\text{Beta} = 0,99 \pm 0,04$, $p < 0,05$), Кл.ВВС ($\text{Beta} = 0,98 \pm 0,04$, $p < 0,05$) та комб.ВВС ($\text{Beta} = 0,99 \pm 0,03$, $p < 0,05$), у той час, як щільність населення регіону мала порівняно менші внески у зазначені ВВС ($\text{Beta} = 0,70 \pm 0,17$, $p < 0,05$; $\text{Beta} = 0,60 \pm 0,19$, $p < 0,05$; $\text{Beta} = 0,72 \pm 0,16$, $p < 0,05$; $\text{Beta} = 0,76 \pm 0,16$, $p < 0,05$ та $\text{Beta} = 0,66 \pm 0,18$, $p < 0,05$, відповідно).

Викиди металів та їх сполук також мали суттєві внески у розповсюдженість ВВС ($\text{Beta} = 0,98 \pm 0,04$, $p < 0,05$; $\text{Beta} = 0,99 \pm 0,03$, $p < 0,05$; $\text{Beta} = 0,95 \pm 0,07$, $p < 0,05$; $\text{Beta} = 0,96 \pm 0,07$, $p < 0,05$ та $\text{Beta} = 0,98 \pm 0,04$, $p < 0,05$, відповідно).

Суттєві позитивні внески також були отримані для монооксиду азоту, сірководню, монооксиду вуглецю, вуглекислого газу, неметанових летких сполук, суспендованих твердих часток та сажі.

У той же час, такі компоненти атмосферного забруднення, як азот та його сполуки, діоксид азоту, аміак, діоксин сірки та метан не мали суттєвих внесків згідно отриманих регресійних коефіцієнтів у най більш розповсюджені ВВС Запорізької області.

Таким чином, найбільш значущими щодо розповсюдженості ВВС у дітей атмосферними забруднювачами є найбільш реактогенні його компоненти, такі як метали та їх сполуки, моноокси азоту та вуглецю, неметанові летки сполуки, суспендовані тверді частки та сажа. Внески цих забруднювачів зіставні з впливом збільшення кількості населення, що природним чином призводить до збільшення вроджених вад розвитку, у тому числі й ВВС. Отримані дані свідчать про необхідність моніторингу визначених компонентів атмосферного забруднення при збільшенні розповсюдженості ВВС з метою профілактики їх формування.

Манідіна Є.А., к.т.н., Огурцова І.С.

Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного
університету

ЗНЕШКОДЖЕННЯ СУЛЬФУРВІСНИХ ГАЗОПОДІБНИХ СПЛУК, ЯКІ МІСТЯТЬСЯ В ПРОМИСЛОВИХ ВІДХІДНИХ ГАЗАХ

Одним з дієвих способів зменшення промислових викидів, які містять сульфурвмісні газоподібні сполуки, є впровадження високоефективних та економічно-доцільних методів очищення відхідних газів від сірководню та сульфур(IV) оксиду. Останнім часом промисловість відмовляється від використання рідиннофазних методів очищення. Тому найбільш перспективними є методи очищення які засновані на застосуванні газових розрядів. Саме застосування таких методів не потребує утримання на підприємствах реагентного господарства, попереднього знепилення газів, які очищуються, захоронення продуктів реакції та підтримання високих температур процесу.

Проведені експериментальні дослідження по застосуванню газових розрядів для знешкодження сульфурвмісних газоподібних сполук показали, що ефективність знешкодження сірководню (при початковій концентрації 80 г/м^3) становить більш ніж 85%, а ефективність знешкодження сульфур(IV) оксиду (при початкових концентраціях $0,4-6,0 \text{ г/м}^3$) – не менш ніж 95%. Авторами експериментально та теоретично доведено, що зміна основних характеристик газового розряду дозволяє підібрати найбільш оптимальні його характеристики, які забезпечують еколого-економічну доцільність використання розряду в умовах конкретного промислового підприємства. Проведена еколого-економічна оцінка доцільності обробки сульфурвмісних сполук газовими розрядами підтвердила економічну доцільність прийнятих технічних рішень.

Мислюк О.О., к.х.н, доцент, Хоменко О.М., к.х.н, доцент
Черкаський державний технологічний університет

НАГАЛЬНІ ПИТАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ ОЦІНЦІ СТАНУ РІЧКОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Україна серед країн Європи є однією з найменш забезпечених водними ресурсами (за запасами води, доступними для використання, у середньо водні роки на людину припадає 1,09 тис. м³, а у маловодні – 0,62 тис. м³ води). Витрати свіжої води в Україні на одиницю виробленої продукції значно перевищують такі показники у розвинутих країнах Європи: Франції – в 2,5 рази, ФРН – в 4,3, Великобританії та Швеції – в 4,2 рази. Забезпечення водою населення України в повному обсязі ускладнюється через незадовільну якість води водних об'єктів. За даними національної Гідрометслужби, концентрація токсичних сполук в українських річках в 30-40 разів перевищує гранично допустимі норми. Через це, згідно з прогнозами Інституту водних проблем і меліорації, вже до 2050 року Україні доведеться імпортувати питну воду. Вирішальним для України є і глобальні зміни клімату. Зростання середньорічних температур провокує активне випаровування вологи. Наразі воно вдвічі більше, ніж було у 1990 році.

Інтенсивне нераціональне використання у народному господарстві як самих річок, так і складна екологічна ситуація на території басейну (60% її розорано, на 35% земля сильно еродована, на 80% – трансформовано первинний природний ландшафт) порушує їх природний гідробіологічний, та гідрохімічний режими, знижує водність, глибину, річки замулюються, підвищується їх евтрофікація, що призводить до зменшення самовідтворюючих можливостей річок, виснаження їх водноресурсного потенціалу, погіршення стану водних екосистем, як необхідної складової частини середовища існування водних біоресурсів. Через процеси старіння водних екосистем – замулення природних нерестовищ та зимувальних ям, заростання вищими водними

рослинами, змін рівневого режиму відбуваються процеси збіднення іхтіофауни, особливо видового різноманіття, розмірно-вагових характеристик тощо. В Україні колосальна кількість промислової риби та її молоді щорічно гине у багатьох водоймах, що відбивається на відтворенні рибних запасів та на економіці рибного господарства. Тільки в Черкаській області збитки складають мільйони гривень. Так вересні 2015 р. у с. Леськи була зафіксована масова загибель 37,801 т (290780 екземплярів) риби – товстолоб (1190 екз.), плоскирка (22190 екз.), верховодка (108500 екз.), карась (30100 екз.), окунь (16100 екз.), тюлька (82600 екз.), короп (5810 екз.), плітка (12600 екз.), судак (2310 екз.), синець (7000 екз.), сом (1190 екз.), щука (1190 екз.), у липні 2016р. у с. Леськи – 2,019 т верховодки і карасю, у липні 2020р. на річці Тясмин – понад 90 тисяч штук виду сом, щука, судак, лящ, краснопінка, лин, карась, окунь. І такі випадки не поодинокі і в інших регіонах України.

Враховуючи сучасний стан водних ресурсів, слід прирівняти проблему якості та кількості наших водних ресурсів до питань національної безпеки й адекватно протидіяти загрозі. Використання системного-екологічного підходу дасть можливість більш всебічно оцінювати фактори впливу на всі елементи річкової системи та їх взаємозв'язок між собою, дасть змогу окреслити коло найбільш актуальних проблем кожного окремого водного об'єкту, які потребують першочергового розв'язання. Необхідна розробка адекватної та надійної управлінської стратегії комплексного використання водних ресурсів і впровадження проактивних заходів задля мінімізації ризиків деградації гідроекосистем, що сприятиме екологічному благополуччю водотоків та збереженню біорізноманіття гідробіонтів. Потрібні скоординовані зусилля, що поєднують інноваційні та доступні за ціною методи очищення стічних вод з інтегрованим управлінням водокористуванням, цілеспрямованою економічною політикою та формуванням екологічної свідомості споживачів води.

Мислюк О. О., к.х.н, доцент
Черкаський державний технологічний університет

ВИКОРИСТАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ГЕОЕКОЛОГІЧНІЙ ОЦІНЦІ СТАНУ УРБОЗЕМІВ МІСТА ЧЕРКАСИ

Високий рівень антропогенного впливу на урболандшафти призвів до значної геохімічної трансформації фізико-хімічних і хімічних властивостей ґрунтів, порушення характеру функціонування, що сприяло деградації їх основних природних ознак і захисних якостей.

Важливим фактором стійкості ґрунтів до антропогенних впливів є вміст гумусу. Ґрунти м. Черкаси переважно слабо гумусні, вміст гумусу коливається у межах 0,9-7,5% за середнього значення 3,0 %. Низькі показники вмісту гумусу пояснюються тим, що у місті відбувається забруднення і руйнування верхнього родючого шару ґрунту, надходить велика кількість піску, яким посипаються дороги взимку, процес гумусоутворення практично відсутній.

Узагальнюючим екологічним показником, який характеризує поживний режим ґрунту, його мікробіологічну активність, впливає на розвиток і функціонування клітин кореневої системи рослин, на міграційні властивості важких металів, є актуальна кислотність ґрунтового розчину. Актуальна кислотність ґрунтів ($\text{pH}_{\text{вод.}}$) на дослідних ділянках м. Черкаси коливається в межах від 6,45 до 10,90 при середньому значенні 7,90. Дослідженні ґрунти за величиною рН однорідні (коефіцієнт варіації 9 %), переважно лужні. За показником рН спостерігаються переважно неоптимальні умови щодо живлення рослин необхідними макро- та мікроелементами, особливо в центральній і південній і південно-східній промислових зонах міста, що може призводити до погіршення стану зелених насаджень і невиконання ними своїх функцій.

ЗАХИСТ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ. СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА
МОНІТОРИНГУ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

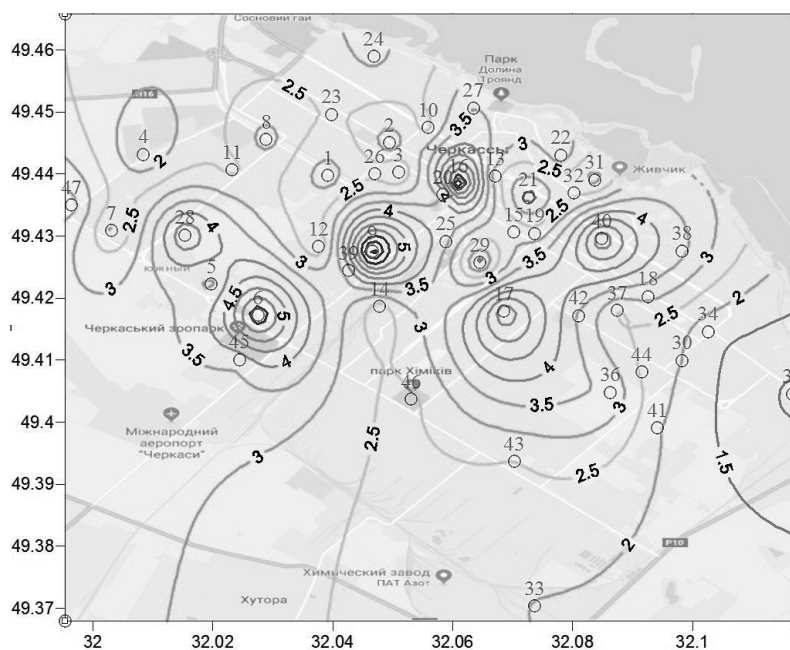


Рис. 1. Вміст гумусу в ґрунтах м. Черкаси

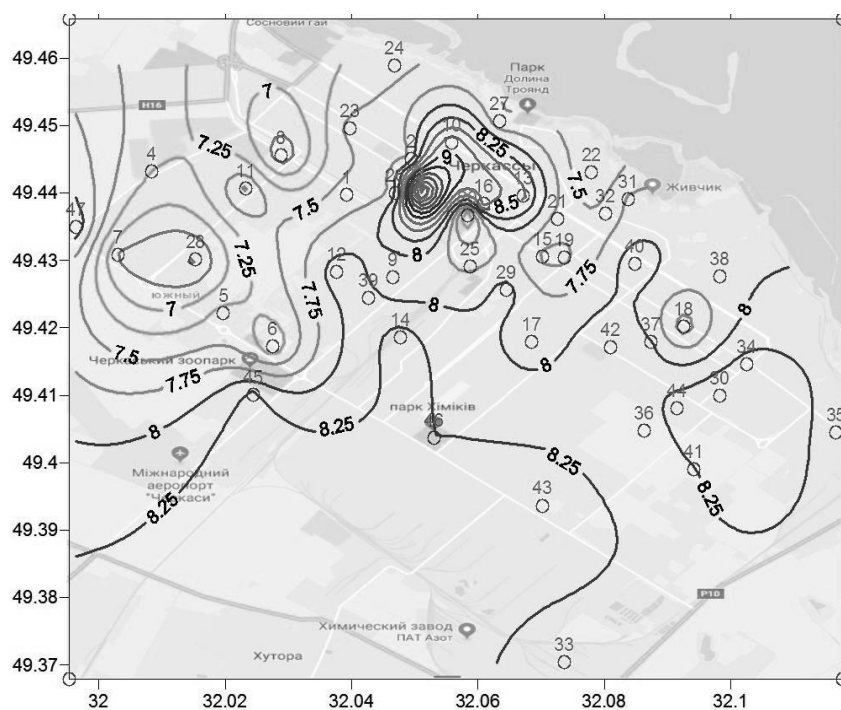


Рис. 2. Кислотно-основні властивості ґрунту

З використанням геоінформаційного програмного пакету SURFER з метою візуалізації інформації було проведено моделювання отриманих даних на всю територію міста і її зонування за вмістом гумусу (рис. 1) і за кислотно-

основними властивостями (рис. 2), що дозволить відстежувати зміни стану урбоземів у часі і просторі.

УДК 504.064

Обухов Дмитро Олександрович, студент, Університет Короля Данила,
Сорока Максим Леонідович, к.т.н., «Чисте повітря для України»

ТЕРМОКОМПЕНСАЦІЯ СЕНСОРІВ ДІОКСИДУ АЗОТУ МОДЕЛІ MICS-6814

Моніторинг вмісту діоксиду азоту у атмосферному повітрі є важливим індикатором екологічної безпеки міст та промислових агломерацій. В останні три роки в Україні активно поширюються практики громадського моніторингу якості повітря засновані на моделі Citizen Science. Ці мережі спостережень якості повітря поєднують Low-Cost сенсорні системи та IoT технології.

Серед громадських систем моніторингу діоксиду азоту у повітрі найбільшого поширення в Україні отримали металооксидні сенсори MiCS-6814 МОС. Структура цього металооксидного сенсору заснована на обробленій мікро діафрагмі з будованим нагрівальним резистором і селективним поверхневим шаром. Цей тип сенсорів має ряд переваг: компактний розмір, можливість паралельного моніторингу за декількома забруднюючими речовинами (мооксидом вуглецю та аміаком, зокрема), стійкість та надійність експлуатації, сумісність з IoT системами тощо.

Незважаючи на переваги, металооксидні сенсори мають ключовий недолік, який обмежує їх використання у системах моніторингу якості повітря. Виробник у Data-Sheet зазначає, що фактор селективності та рівень чутливості безпосередньо пов'язаний з показником резистивності сенсора, обчисленим за ідеальних умов навколишнього середовища (23 ± 5 °C, $\leq 5\%$ відносної вологості повітря). Ця особливість впливає не тільки на умови експлуатації

сенсора, а також впливає на його метрологічні показники – особливо на умови відтворюваності та невизначеності.

Досліди, організовані командою Української мережі громадського моніторингу повітря EcoCity встановили, що активне селективне покриття сенсору є чутливим до змін температури атмосферного повітря. Для виявлення цієї залежності був поставлений модельний експеримент у моделі «Замкнений бокс». Дослідження функціональної залежності «аналітичний сигнал» - «температура повітря» виконано три місяці у мовах 0,015 ppm діоксиду азоту та природній зміні температур у атмосферному повітрі.

Результати експерименту дозволили встановити функціональну залежність нормалізованого значення концентрації діоксиду азоту (C_{Norm}) від аналітичного сигналу (C_A) та температури атмосферного повітря (T_{BNE280}):

$$C_{Norm}(NO_2) = C_A(NO_2) - C_A(NO_2) \times (K_1 - K_2 \times T_{BNE280} - K_3 \times T_{BNE280}^2)$$

Функціональні коефіцієнти є індивідуальними для кожного з сенсорів та знаходяться у межах: $K_1 \rightarrow \{0,5 \dots 0,6\}$; $K_2 \rightarrow \{7 \dots 11 \times 10^{-3}\}$; $K_3 \rightarrow \{1 \dots 3 \times 10^{-4}\}$.
Нормалізація аналітичного сигналу сенсора MiCS-6814 дозволяє звужити діапазон невизначеності та збільшити збіжність результатів вимірювань, як це показано на рис. 1.

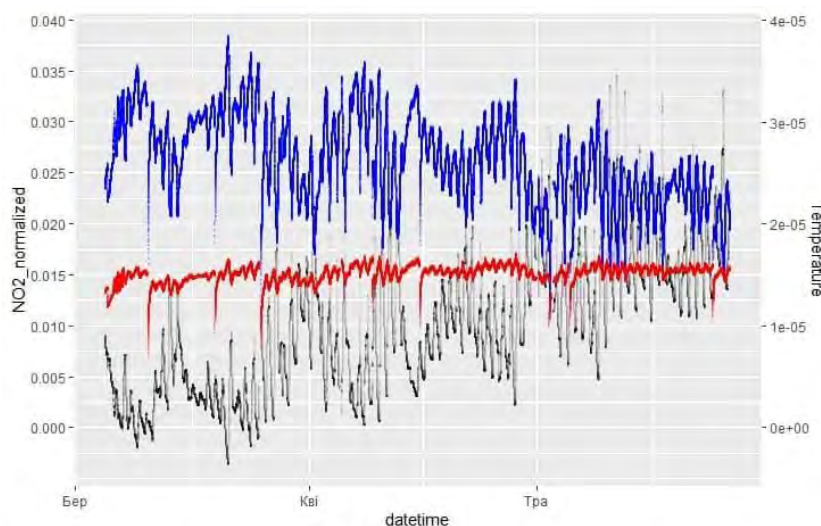


Рис. 1. Використання термокомпенсації сигналу вмісту діоксиду азоту сенсора моделі MICS-6814

УДК 504.5:502.3:551.5:502.175(477.64-2)(063)

Пірогова І.М, Запорізька обласна державна адміністрація
Департамент захисту довкілля

ПРО СИСТЕМУ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ У ПЕРІОДИ НМУ У МІСТІ ЗАПОРІЖЖЯ

Атмосферне повітря сучасних промислових міст, а особливо міст, де присутня важка металургія повного циклу, яким є місто Запоріжжя, знаходиться під потужним антропогенним впливом в результаті викидів політвантів з різноманітних джерел викидів. Накопичення шкідливих домішок у приземному шарі атмосфери залежить від кліматичних умов, метеорологічних факторів, характеру забудови та наявності і щільності промислових потужностей.

У місті Запоріжжя зосереджені промислові потужності важкої металургії та хімічних об'єктів, ступінь зношеності основного технологічного обладнання сягає 60%, чим обумовлені високі ризики виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

В Запорізькій області знаходиться також велика кількість потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) різних галузей промисловості (https://zp.dsns.gov.ua/files/2019/1/9/pno_2019.pdf), де зберігаються і використовуються тисячі тон різноманітних небезпечних хімічних речовин.

Глобальні та регіональні зміни клімату, зростання впливу техногенної діяльності людини на навколишнє природне середовище також може бути чинником виникнення надзвичайних ситуацій як техногенного так і природного характеру.

Спостереження за рівнем забруднення повітря у місті Запоріжжя проводиться Державною гідрометеорологічною службою на 5-ти стаціонарних постах за такими забруднюючими речовинами: пил, двооксид сірки, двооксид

азоту, оксид азоту, оксид вуглецю, фенол, фтористий водень, хлористий водень, формальдегід.

У 2020 р. за даними Головного управління статистики у Запорізькій області обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами в м. Запоріжжі у 2020 році склав 64,9 тис. тон сумарно від більш ніж 500 суб'єктів господарювання.

При цьому, при статистичному зниженні валових обсягів викидів стаціонарними джерелами, рівні середньорічних концентрацій забруднюючих речовин такого зниження за період 2015-2020 рр. не показують і коливаються у межах 2-2,2 ГДК по двоокису азоту, 1,3-2,3 ГДК по формальдегіду, 2,0-2,3 ГДК по фенолу. Незмінним залишається вміст у повітрі двоокису сірки (0,2 ГДК), окису азоту (1,0 ГДК), окису вуглецю (0,4 ГДК). У 2020 році незначно зменшився вміст пилу. Кількість днів з несприятливими метеоумовами (НМУ) у м. Запоріжжі сумарно складає 79 днів за період з 01.01-30.06.2021. В дні з НМУ на стаціонарних постах ЗЦГМ зафіксовано 36 випадків перевищень ГДК (в основному по фенолу).

Фактично система регулювання викидів у період НМУ як алгоритм взаємодії та попередження населення досі відсутня і зводиться до фіксації МУВЗ та механізму передачі сповіщень визначеним підприємствам.

В той же час, екологічна безпека населення є найбільш гуманним та відповідальним завданням екологічного законодавства, яке закріплює екологічні права громадян та гарантує їх реалізацію, визначає правові, економічні та соціальні основи охорони довкілля та здоров'я і безпеки людей.

Інформація про якість повітря має бути невід'ємною частиною єдиної системи моніторингу, інформування жителів має здійснюватися за допомогою сучасних пристроїв обробки та передачі інформації, яку використовує у побуті населення.

Підходити до вирішення проблеми НМУ потрібно комплексно, в поєднанні з іншими складовими системи управління екобезпекою міста.

УДК 581.41:582.475.2(477.64)

Пристапа І. В., к.б.н., доцент
Запорізький національний університет

ФІТОІНДИКАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА У РІЗНИХ ГАЗОДИМОВИХ ЗОНАХ м. ЗАПОРІЖЖЯ

Біоіндикація – оцінка якості середовища за станом біоти на основі аналізу характеристик організмів-індикаторів. Для одержання адекватної оцінки екологічного стану довкілля необхідні комплексні дослідження на різних рівнях організації біологічних систем (субклітинному, клітинному, організмовому, популяційному та біоценотичному). Для розв’язання низки прикладних завдань часто застосовують експрес-методи екологічної оцінки стану довкілля, зокрема морфологічний. Так, ще в середині ХІХ ст. відзначалися пошкодження рослин димом навколо бельгійських та англійських содових фабрик, а вже у 1850 р. А. Штекхардт опублікував спостереження щодо пошкодження димом ялин. У другій половині ХХ ст. широкий розвиток одержала фітоіндикація забруднення – використання рослин та їх угруповань у моніторингових дослідженнях. Провідне місце серед них займають дендроіндикація та ліхеноіндикація, в якості біомоніторів при цьому, відповідно, виступають деревні рослини та лишайники. Для деяких стресових чинників вже добре досліджені та визначені різні морфологічні індикатори, за допомогою яких стали можливими короточасні та тривалі індикаційні дослідження за низьких та високих дозах стресорів. До їх числа відносять зміну забарвлення, некрози, дефоліацію, зміну розмірів, форми, положення і кількості

органів тощо. Подібні зміни можуть мати неспецифічний або цілком специфічний характер.

Мета нашої роботи – проведення фітоіндикаційних досліджень у різних газодимових зонах м. Запоріжжя із залученням хвойних і листяних деревних рослин.

Для оцінки стану довкілля використовували *Picea pungens* Engelm. f. *glauca* (родина *Pinaceae*) і *Robinia pseudoacacia* L. (родина *Fabaceae*) – породи, що широко використовуються в озеленення міста. Відомо, що успішне вирішення завдань озеленення можливо тільки в разі відповідності біоекологічних особливостей видів умовам конкретної території. На жаль, не у всіх випадках це відповідність має місце.

Контрольні рослини *Picea pungens* зростали в Комунарівському районі, а дослідних варіантів – у сфері впливу викидів заводу «Запоріжсталь» та на різній відстані від автомобільних шляхів (5 і 70 м, проспект Соборний). На основі одержаних результатів рекомендуємо використовувати такі морфометричні показники *P. pungens*, як довжину річного приросту, хвої та жіночих шишок для проведення фітоіндикаційних спостережень. Для ефективного виконання рослинами *P. pungens* декоративних і санітарно-гігієнічних функцій висаджувати їх у партерних композиціях біля адміністративних будівель підприємств, а також у зелених зонах вздовж автомобільних шляхів не ближче 70–80 м від останніх.

При дослідженнях із залученням *Robinia pseudoacacia* рослинний матеріал відбирався у чотирьох точках: контрольні ділянки (штучні насадження біля балок Генералка та Широка, о. Хортиця); дослідні – у Комунарівському районі (ділянка 1, переважає забруднення викидами автотранспорту); у Заводському районі (ділянка 2, вул. Південне шосе) та у санітарно-захисній смузі Запорізького титаномagneзівового комбінату (ділянка 3). Для здійснення фітоіндикаційних досліджень доцільно використовувати такі показники, як:

величина річного приросту, кількість плодів на модельній гілці, довжина вітрила квітки і бобів *R. pseudoacacia* та маса 1000 шт. насінин, оскільки вплив техногенних викидів найбільше змінює ці характеристики.

УДК 551.575.33:504.3.054

Решетченко С.І., к. геогр. н., доцент, Божедай І.Л., бакалавр,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кібальчич І.О., канд. геогр. наук, Кудінова Т.М.,
Харківський регіональний центр з гідрометеорології
Державної служби України з надзвичайних ситуацій

ТУМАНИ ЯК ЧИННИК ЗАБРУДНЕННЯ ПРИЛЕГЛОГО ШАРУ ПОВІТРЯ

З кожним роком все більше уваги приділяють впливу метеорологічних показників на забруднення повітря в Україні та можливостям зменшення викидів в атмосферу. Моніторинг стану атмосферного повітря переважно проводиться на стаціонарних джерелах, які не повністю можуть покривати представлену площу через незначну свою кількість. Існуючі методики, які визначають стан прилеглого шару повітря, не завжди враховують метеорологічні умови. Активно розробляються багаточисельні програмні моделі, які можуть визначати основні показники шару повітря в межах різних типів місцевості. Обрахунок концентрації забруднюючих речовин за різних метеорологічних умов дає змогу якісно проводити планування, забудову території та розробляти заходи оптимізації щодо зменшення погіршення стану атмосферного повітря особливо для територій, які мають значне антропогенне навантаження (промислові центри).

Розвиток промисловості, пов'язане з ним забруднення повітряного басейну, також впливають на метеорологічні умови території. При взаємодії туманів з промисловими викидами утворюються аерозолі, які, в свою чергу, є токсичними та небезпечними для людини. Встановлено, що процеси

туманоутворення за умов незначних вітрів виступають як фактор накопичення різних домішок в прилеглому шарі повітря. Значна увага приділяється комплексному показнику оцінки метеорологічних умов (метеорологічний потенціал забруднення атмосфери), який дозволяє встановити переважання процесів накопичення чи розсіювання домішок в атмосфері.

Моніторинг стану атмосферного повітря здійснює Харківський регіональний центр з гідрометеорології Державної служби України з надзвичайних ситуацій на 10 точках міста. За результатами моніторингу встановлено, що основними джерелами забруднення атмосферного повітря є підприємства теплоенергетичної та нафтогазовидобувної промисловості, а також автомобільний транспорт, який постійно збільшується кількісно, характеризується наявністю застарілих технічно-експлуатаційних засобів та недостатньою пропускною спроможністю автошляхів. Аналіз даних наявності туманів на території Харківської області за період 1996 – 2020 рр. показав, що на метеостанції Харків повторюваність його є найбільшою (рис. 1). Високі показники зафіксовані на станціях Коломак і Красноград (44 дні), що пов'язано з мікрокліматичними особливостями території, які формуються під впливом фізико-географічних та соціальних факторів.

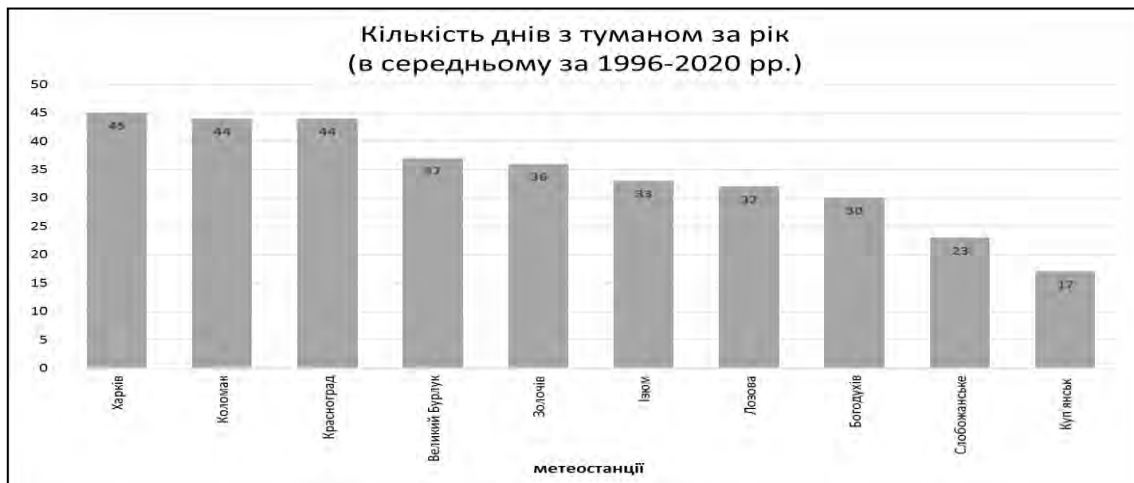


Рис. 1. Кількість днів з туманом

Розглядаючи динаміку туманів на метеостанції Харків за сезонами, встановлено, що осінньо-зимовий період має максимальну кількість днів з туманом, внаслідок чого зростає рівень забруднення атмосфери. Отже, важливими є подальші дослідження впливу туманів на рівень забруднення повітря, розробка і впровадження заходів екологічної безпеки території.

УДК 504.3.054

Сорока Максим Леонідович, к.т.н., доцент,
Зеленько Юлія Володимирівна, д.т.н., професор,
кафедра «Хімія та інженерна екологія», Дніпровський національний
університет залізничного транспорту

ЛОКАЛЬНЕ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСЦЯХ СПАЛЮВАННЯ ОПАЛОГО ЛИСТЯ

В містах та селищах України досі поширеним є несанкціоноване спалювання опалого листя (і інших сезонних відходів рослинного походження). На відміну від захоронення та компостування, спалювання опалого листя спричиняє до значного забруднення приземних шарів атмосфери аерозолями та токсичними газами різної хімічної природи. З метою оцінки ступеня екологічної небезпеки цих моделей поводження з опалим листям у кооперації науковців кафедри «Хімія та інженерна екологія» ДНУЗТ та експертів громадської спілки «ДТКР» у 2020 р. було поставлено модельний експеримент зі спалювання опалого листя у сухому та зволоженому стані. При цьому концентрація забруднюючих речовин вимірювалась для трьох фаз горіння опалого листя: (1) розпалювання кучі опалого листя; (2) активне горіння; (3) тління.

Аналіз отриманих даних виявив, що у зоні спалювання опалого листя відбувається значне локальне забруднення атмосферного повітря, спостерігається значне перевищення вмісту забруднюючих речовин:

- азоту діоксиду у 5,2 разів;
- оцтового ангідриду та оцтової кислоти у 6,5 разів;
- фенолів до 2,2 разів,
- формальдегіду та суми кетонів до 1,2 разів,
- суспендовані речовини до 2,9 разів. При цьому вміст дрібнодисперсного пилу фракції 10 мкм перевищує безпечний рекомендований ВООЗ рівень до 7,4 разів.

Враховуючи специфіку постановки експерименту, для оцінки санітарно-екологічної небезпеки використали Індекс забруднення атмосферного повітря (ІЗА) та Комплексний індекс забруднення атмосферного повітря (КІЗА-5). Результати оцінки представлені на рисунку 1.

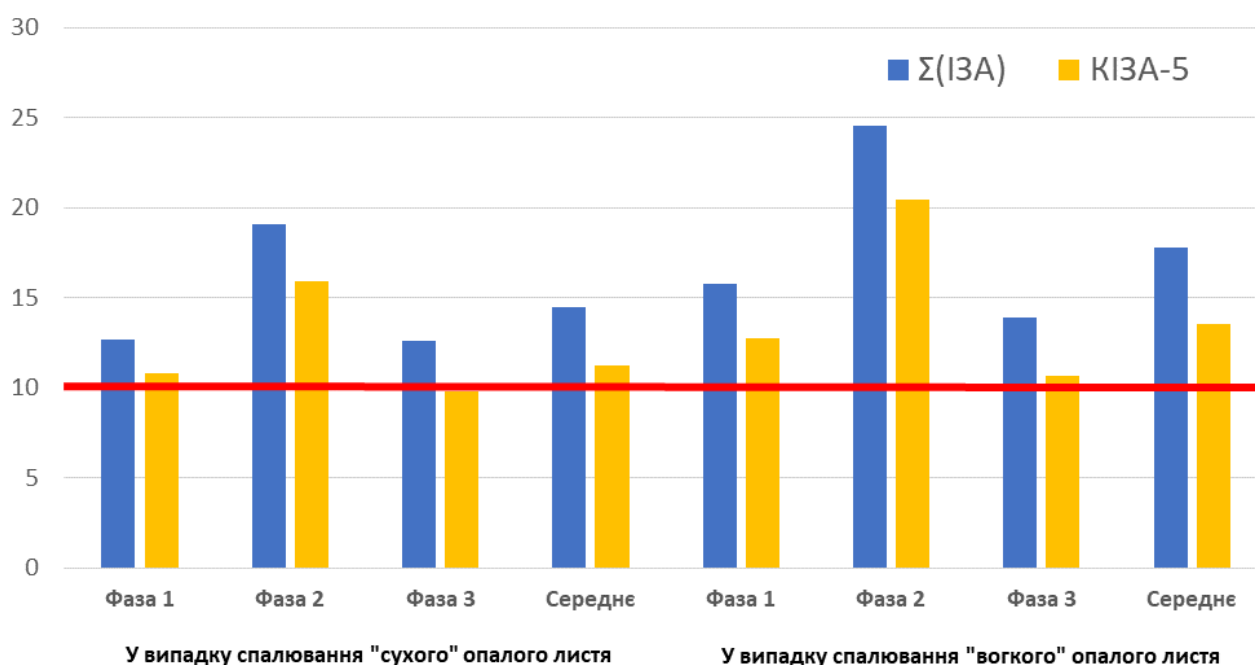


Рис. 1. ІЗА та КІЗА-5 у зоні спалювання опалого листя

Дослідження показали, що спалювання опалого листя створює недопустимий ризик для здоров'я населення навіть за умови короткострокової експозиції на органи дихання людини.

За допомогою різноманітних Probit-моделей «Доза – Ефект» встановлено, що у місцях неконтрольованого спалювання опалого листя спостерігаються ризики як негайних, так і хронічних ефектів для здоров'я людини. Використовуючи модель «Ризику скорочення тривалості життя» виявлено, що людина втрачає не менше 3 розрахункових днів життя дихаючи цим забрудненим повітрям 1 годину за рік.

УДК 502.175:502.51

Хоменко О.М., к.х.н, доцент, Мислюк О.О., к.х.н, доцент
Черкаський державний технологічний університет

НЕОБХІДНІСТЬ ОЦІНКИ ПОТЕНЦІЙНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ПРИ СИСТЕМНОМУ АНАЛІЗІ ЯКОСТІ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ

Погіршення стану водних екосистем, яке спостерігається останні десятиріччя, вимагають постійного моніторингу стану водних об'єктів і ґрунтового аналізу причин такої ситуації з метою своєчасного запобігання порушення екологічної рівноваги. У результаті посиленого антропогенного впливу на біоценози континентальних водойм окремі представники аборигенної іхтіофауни опинились під загрозою зникнення і були занесені до Червоної книги України. Для забезпечення екологічної безпеки необхідне нормування антропогенного впливу на довкілля з урахуванням стійкості і регенераційних можливостей екосистем. Сучасний стан водних об'єктів потребує розробки і впровадження нових інструментів управління водоохоронною діяльністю. Впровадження в Україні системного підходу при оцінюванні якості води має

важливе і першочергове значення. Всебічне дослідження причин забруднення поверхневих вод є основою для розробки водоохоронної політики. Застосування в Україні на державному рівні інструментарію з оцінки екологічних ризиків погіршення стану водних екосистем дозволить ідентифікувати водні об'єкти, які потребують першочергового впровадження водоохоронних заходів і виявляти пріоритетні речовини задля управління ризиками.

В більшості розвинутих країн при розробці природоохоронної політики обов'язковим етапом є оцінювання екологічного ризику, особливо в регіонах з низькою забезпеченістю водними ресурсами.

Екологічний ризик визначає ймовірність порушення екологічного добробуту, деградацію екосистеми, зменшення біологічного різноманіття. В узагальненому вигляді екологічний ризик зводиться до двох типів:

- ризик порушення стійкості екосистем в результаті реального або потенційного забруднення навколишнього природного середовища;
- ризик для здоров'я населення, який є ймовірністю виникнення несприятливих для здоров'я ефектів.

Проведені нами аналіз якості води річок Рось, Золотоношка, Лопань за багаторічний період показав, що ризик погіршення стану цих водних об'єктів – високий ($Risk_{\text{сум}}$ становить 0.62, 0.99 і 0.98 відповідно). Найбільший потенційний ризик екосистемам цих річок становлять біогенні сполуки Фосфору і Нітрогену, які потрапляючи у водойми та підживлюючи зростання водоростей, посилюють евтрофікаційні процеси у водоймах, що, в свою чергу, призводить до погіршення якості води. Найбільший ризик порушення стійкості і регенераційних можливостей водних екосистем несуть фосфат-іони. Аналогічна ситуація спостерігається і по інших річках, зокрема вміст фосфатів у р. Дніпро за період з 2010 по 2017 рр. збільшився більш ніж вдвічі. Причиною цього є те, що на законодавчому рівні не впроваджуються заходи щодо обмеження їх надходження у водні об'єкти, на відмінну сполук Нітрогену.

Концентрація фосфатів в європейських річках, як показав аналіз літературних джерел, у середньому зменшується на 1,6% на рік, що пов'язане із заходами, запровадженими національним та європейським законодавством, зокрема Директивою про очищення міських стічних вод, яка передбачає виведення з них поживних речовин, і перехід на миючі засоби, що не містять фосфатів. В Україні також потрібні скоординовані зусилля, що поєднують інноваційні та доступні за ціною методи очищення стічних вод з інтегрованим управлінням водокористуванням, цілеспрямованою економічною політикою та формуванням екологічної свідомості споживачів води. Суттєво зменшити ризики подальшого погіршення стану гідроекосистем дозволять в першу чергу проактивні заходи з управління водними об'єктами. До того ж вони є менш затратними, ніж реактивні зусилля, що застосовуються лише після виникнення проблем. Попередження трансформації поверхневих вод сприятиме екологічному благополуччю гідроекосистем та збереженню їх біорізноманіття.

УДК 502

Шматков Г.Г., доктор біологічних наук, професор
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління

**СПІЛЬНИЙ ВПЛИВ ВИКИДІВ ТЕС І АЕС НА ДОВКІЛЛЯ.
ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ВИДІЛЕННЯ ТА ОБЛІКУ ДАНИХ
ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ПРОМИСЛОВОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ НІКОПОЛЬ
– ЕНЕРГОДАР – МАРГАНЕЦЬ – ПОКРОВ – КАМ'ЯНКА-ДНІПРОВСЬКА**

1. Спільний вплив викидів ТЕС та АЕС на навколишнє середовище.

Особливо небезпечним з екологічної точки зору є розташування теплової станції поблизу атомної, що значно посилює негативні наслідки впливу на навколишнє середовище регіону. Запорізькі ТЕС та АЕС розташовані на відстані всього 1 км одна від іншої, що і створює значне техногенне

навантаження на екосистему навколо Каховського водосховища.

2. Використання найкращих доступних технологій (НДТ) для зниження техногенного впливу на навколишнє середовище.

Найкращі — найбільш ефективні технології з точки зору захисту навколишнього природного середовища. *Доступні* — розроблені у масштабі, необхідному для впровадження у відповідному промисловому секторі за практично здійснених економічних та технічних умов та з урахуванням витрат.

3. Про необхідність виділення та обліку даних забруднення повітря промислової агломерації Нікополь –Енергодар –Марганець – Покров - Кам'янка-Дніпровська (згідно Постанові №827)

У зв'язку з тим, що міста Нікополь, Марганець, Покров та Енергодар і Каменка-Дніпровська знаходяться поруч із Запорізьким енергокомплексом (Запорізькі АЕС та ТЕС), є доцільним створення окремої МІЖОБЛАСТНОЇ агломерації, до складу якої мають бути включені зазначені міста, з метою здійснення на їх території моніторингу атмосферного повітря і ефективного управління якістю навколишнього природного середовища даної агломерації.

Загальна кількість населення, що проживає у цих містах більше 250 тисяч (Нікополь – 109 тис; Марганець – 46 тис; Покров – 40 тис; Енергодар – 53 тис; Каменка-Днепровская – 12 тис.), а відстань між містами та до Запорізької ТЕС та АЕС менше 30-40 км. При цьому щонайменше два підприємства цих міст входять до переліку найбільших забруднювачів атмосферного повітря обох областей, і їх сумарні щорічні викиди складають понад 125 тис. тонн (Запорізька ТЕС ПАТ ДТЕК «Дніпроенерго» - 98 тис. тонн; ПАТ «Нікопольський завод феросплавів» - 25,4 тис. тонн).

**УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ТА
ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ**

Багай Т.І., к.с.-г.н., Огородник Н.З., д.вет.н., с.н.с., Павкович С.Я., к.с.-г.н.,
доцент, Дудар І.Ф., к.с.-г.н., доцент
Львівський національний аграрний університет

УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Україна володіє високо розвинутим агропромисловим комплексом, що генерує величезну кількість відходів. До таких відходів належить, зокрема, солома зернових та інших культур. Вона застосовується сільськогосподарськими підприємствами в якості органічного добрива, підстилки та на корм, частина використовується на потреби інших секторів економіки, а великий відсоток біомаси є незадіяним і часто безпосередньо спалюється в полі, забруднюючи довкілля.

Загальна кількість генерованих в Україні відходів у 2020 році становила 462373504,0 т, побічна продукція сільськогосподарського виробництва склала 5314400,0 т, зокрема солома сільськогосподарських культур – 588100,7 т.

За своїм складом солома характеризується великим вмістом летких речовин, низькою густиною і більшим часом горіння. Солома – висококалорійне паливо, при згоранні 1,0 кг якої виділяється у середньому близько 3 кВт/год енергії. Тобто при спалюванні 3,0 кг соломи виділяється така ж кількість енергії, що і за використання 1,0 л дизельного палива або 1,0 м³ природного газу.

Найбільш раціональним методом використання соломи є отримання палива шляхом її брикетування. Переробка соломи в брикети і пелети вирішує проблеми зберігання та транспортування сировини, що робить її універсальним паливом як з точки зору методів спалювання, так і з логістики постачання споживачам.

Теплотворна здатність пшеничної соломи складає 17,0-18,0 МДж/кг, ріпакової соломи – близько 16,0-17,0 МДж/кг, кукурудзи – 18,0 МДж/кг. Для порівняння при спалюванні 1,0 кг деревини утворюється 17,5-19,0 МДж енергії.

Солома – це відновлювальний вид енергії, період утворення якого складає один рік. Вуглекислий газ, що виділяється під час її спалювання є біогенним і використовується в природному кругообігу речовин у природі.

Переробка та використання соломи має також і економічні переваги, а саме: створення нових робочих місць у сільському секторі, отримання екологічно чистого мінерального добрива на основі золи, що утворюється під час спалювання соломи, можливість експорту продукції за кордон.

УДК: 502.174.1:663.933]:005.56

Воробйов К.С. аспірант кафедри підприємництва, менеджменту організацій та логістики, Коломієць В.В. магістр біологічного факультету,
Гуржій Н.М., д. е. н., доцент, проф. кафедри підприємництва, менеджменту організацій та логістики.
Запорізький національний університет

ПАРТНЕРСТВО У СФЕРІ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ КАВОВОГО ВИРОБНИЦТВА

З кожним роком у сучасному бізнесі-середовищі все частіше гостро постає питання соціально-екологічної стійкості та відповідальності бізнесу, який виробляє безпечну для екології та споживача продукцію, використовуючи при цьому небезпечну упаковку. Актуальність обраної теми полягає у вирішенні питання переробки великої кількості виробничих та споживчих кавових відходів. Так як національним виробникам кави фінансово складно самотужки розробляти виробничі і соціальні програми, які спрямовані на збір та управління процесом переробки відходів виробництва та споживання кави з

подальшою категоризацією за ступенем складності їх переробки, тому актуальним є залучення партнерів до сфери переробки відходів. Саме тому, з метою розробки пропозиції партнерства соціально-відповідальному бізнесу керівництву ТМ «ISLA» запропоновано для впровадження механізм збору та переробки відходів кавового виробництва, як на локальному, так і на регіональному рівні. Даний механізм розрахований на розробку та встановлення спеціальних двосекційних контейнерів у кожному ресторані, кав'ярні, гіпер- та супермаркеті, АЗС для збору відходів кавової упаковки і кавової гущі. При заповненні даних контейнерів відбувається збір споживчих відходів для перевезення їх в розподільчий центр переробки відходів. В якості напрямків переробки відходів кавового виробництва було запропоновано наступні інвестиційні проекти: 1) переробка кавової упаковки для розділення її на компонент фольгованого та полімерного матеріалу, який внаслідок своєї переробки піде на виробництво полімерного філаменту для 3D-принтеру, брендovаних кераміко-магнітних аксесуарів; 2) переробка кавового жмиху для виробництва гранулята-наповнювача для домашніх тварин, який поглинає неприємний запах завдяки нейтралізуючій структурі кавового зерна; 3) переробка виробничих джутових мішків для вироблення штор ролетного типу та міжвенцевого джутового утеплювача.

Реалізація обраних проектів сприятиме зниженню викидів під час спалювання матеріалів упаковки у Запоріжжі 535 кг/CO₂/рік, а у 24 регіонах 12843,2 кг/CO₂/рік. Очікуваний соціально-економічний ефект – створення 20 нових робочих місць у Запоріжжі: та 480 у 24 регіонах відповідно. Для запропонованих проектів у Запоріжжя буде залучено 200 партнерів а в 24 Регіонах 4800 відповідно.

Реалізація обраних проектів відповідає основним цілям стійкості світу щодо створення робочих місць, енергоефективності виробництв, розвитку партнерства, збереження клімату і цілісності земних надр. Таким чином, соціально-екологічна спрямованість компанії забезпечить бренду ISLA

залучення партнерів та їх підтримку щодо реалізації екологічних програм, з метою отримання переваг та преференції від світових співтовариств як почесний член різних асоціацій, з можливістю виходу на світовий ринок та розвитку бренду як транснаціонального.

Список літератури:

1. International standard ISO 26000:2010. URL: <http://surl.li/adxoq>.
2. «Зелений» бізнес для малих та середніх підприємств. URL: <https://cutt.ly/0Wdw3JH>

УДК : 334.722:364.4:502/504(06)

Горошкова Л.А., д.е.н., доцент,
Хлобистов Є.В., д.е.н., професор,
Заруба А.В., магістрант
Національний університет “Києво-Могилянська академія”

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Рівень екологічних небезпек і загроз в наш час значною мірою визначається ефективністю політики у сфері як зниження викидів шкідливих речовин, так і утворення відходів та поводження з ними. Це потребує моделювання динаміки процесів утворення відходів з подальшим урахуванням необхідності розробки та реалізація комплексних стратегій, спрямованих на сприяння запобіганню утворення відходів та мінімізації їх обсягу.

Відповідно, рівень екологічних небезпек і загроз в наш час значною мірою визначається ефективністю політики у сфері як зниження викидів шкідливих речовин, так і утворення відходів та поводження з ними. Це потребує реформування екологічної політики з урахуванням необхідності

розробки та реалізація комплексних стратегій, спрямованих на сприяння запобіганню утворення відходів та мінімізації їх обсягу з одночасним визначенням факторів впливу на рівень екологічності виробництва.

В роботі проведений аналіз екологічної ситуації в Україні щодо утворення відходів, визначені можливості використання екологічної кривої Кузнеця як моделі сталого розвитку екологічної ситуації в Україні; доведено, що ЕКК може бути використана для оцінки та моделювання динаміки утворення відходів в Україні; запропоновано використати галузевий підхід в моделі екологічної кривої Кузнеця (ЕКК).

УДК 504.2

- ¹Дяків В. О., к.геол.н. доцент, ²Погребенник В.Д., д.т.н., професор
¹ Львівський національний університет ім. Івана Франка, Львів, Україна
² Національний університет «Львівська Політехніка», Львів, Україна

ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ У ЗОНІ ВПЛИВУ РОЗДІЛЬСЬКОГО ДГХП «СІРКА»

Вступ. За період сорокарічної діяльності із видобутку та збагачення сірчаних руд, виробництва мінеральних добрив, складування промислових та побутових відходів у зоні впливу Роздільського ДГХП «Сірка» (Львівська обл.), територія підприємства, прилеглі землі та особливо гідросфера в межах надзаплавних терас транскордонної річки Дністер зазнали значного негативного впливу. Насамперед гірничодобувна та гірничозбагачувальна діяльність призвели до повної трансформації природного ландшафту, оскільки відробка Роздільського родовища самородної сірки відкритим способом, складування розкривних робіт, будівництво накопичувачів для відходів виробництва – все це докорінним чином змінило гідрологічні та гідроекологічні умови території. Ситуацію ускладнило завезення 17 тис. тон гудронів та розміщення сміттєзвалища на березі озера Середнє. Це, а також техногенні

зміни гідрогеологічних умов, разом з наявністю у зоні впливу Роздільського ДГХП “Сірка” великої кількості гідроспород та хімічного виробництва сірчаної, фосфорної та азотної кислот на заводі складних мінеральних добрив, призвели до формування стійких джерел забруднення підземних та поверхневих вод, розташованих на різній віддалі від транскордонної р. Дністер, де вниз за течією знаходяться водозабори багатьох міст України і Молдови, а її забруднення може призвести до міждержавних конфліктів.

Метою роботи є виявлення джерел забруднення гідросфери у зоні впливу Роздільського ДГХП «Сірка».

Детальний виклад матеріалу. Встановлено, що основними джерелами забруднення гідросфери у зоні впливу Роздільського ДГХП “Сірка” є:

1. Хвостосховища № 1 та № 2, де містяться хвости збагачення сірчаної руди різних фракцій: піщаної у буртах, алевритового – в пляжній частині хвостосховищ та глинистої фракції в ядрі. Відходи є джерелом сірководневої води із мінералізацією біля 3 г/л та неприємним запахом.

2. Відвал фосфогіпсу, загальним об’ємом 3 млн. м³ та відстійник кислих вод навколо нього. Вимивання кислот із відвалу фосфогіпсу призводить до утворення кислих вод, збагачених важкими металами. Це найбільше джерело забруднення гідросфери.

3. Відкритий склад комової сірки, який є джерелом надходження у гідросферу висококислих вод.

4. Три звалища кислих гудронів, одне із яких є на березі озера Глибоке, які є джерелом надходження у гідросферу нафтопродуктів та кислих вод.

5. Сміттєзвалище м. Новий Розділ на березі озера Середнє, яке є джерелом надходження у гідросферу фільтратів та мікропластику.

Коли весь промисловий комплекс повноцінно функціонував, діяла система зворотнього водопостачання з від’ємним балансом. Перевага витрат води над надходженням була обумовлена вживанням води для приготування пари при автоклавній виплавці сірки, а також захороненням води при

заповненні хвостосховищ. Після припинення виробництва баланс води став позитивним, гідротехнічні споруди почали переповнюватися водою внаслідок перевищення опадів над випаровуванням. Як наслідок за останні 15-20 років під впливом зазначених чинників, підвищились ризики прориву накопичених забруднених техногенних вод в русло транскордонної річки Дністер, а ситуація зі станом поверхневих і підземних вод набула кризового характеру.

Висновки. Вивчення джерел забруднення гідросфери у зоні впливу ДГХП “Сірка” дає змогу запропонувати ефективні технічні заходи для мінімізації негативного впливу.

УДК 502.174-047.64(477)

Жукова О.Г.¹, к.т.н., Воденнікова О.С.², к.т.н., доц.

¹Київський національний університет будівництва та архітектури

²Запорізький національний університет

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ В ПРОМИСЛОВО ЗАБРУДНЕНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

На сьогодні накопичення виробничих та побутових відходів – одна з основних загроз екологічної безпеки суспільства. Так в сучасному світі відбувається стрімке зростання об’ємів відходів (в тому числі хімічно небезпечних), збільшуються площі несанкціонованих звалищ.

Тому для вирішення цієї проблеми урядом України була затверджена Національна стратегія управління відходами до 2030 р. Стратегія передбачає створення регіональних центрів для утилізації відходів, використання принципів циклічної економіки та розширення відповідальності виробників, яка підштовхне виробництво до мінімізації утворення відходів та зацікавити їх в переробці.

Слід зазначити, що найбільшу частку всіх відходів в Україні становлять відходи добувної промисловості (більше 60%). Потенційно небезпечні місця їх

накопичення виявлені у Львівській, Дніпропетровській, Запорізькій та нині окупованих Луганській та Донецькій областях, де зберігаються десятки і сотні мільйонів кубометрів відходів. У рейтингу забруднювачів атмосферного повітря та водних об'єктів опинилися такі підприємства як ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг», ПрАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча», МК «Азовсталь», ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат», ПАТ «Запоріжсталь» та інші.

Систему управління відходами в Україні можна характеризувати наступними особливостями: накоплення відходів як в промисловому, так і побутовому секторі, що негативно впливає на стан навколишнього природного середовища та здоров'я населення; утилізація та видалення небезпечних відходів здійснюється неналежним чином; розміщення побутових відходів без урахування негативних наслідків; неналежний рівень використання відходів у якості вторинної сировини.

Вирішення вказаних проблем є ключовими у вирішенні питань енерго- та ресурсозалежності держави, економії природних матеріальних та енергетичних ресурсів. Стратегія визначає головні напрямки державного регулювання в сфері поводження з відходами в найближчі десятиліття з урахуванням чинних підходів щодо питання управління відходами, які базуються на наступних положеннях: Рамкової Директиви № 2008/98/ЄС Європейського парламенту та Ради від 19.11. 2008р. «Про відходи та скасування деяких директив»; Директиви Ради №1999/31/ЄС від 26.04.1999р. «Про поховання відходів»; Директиви №2006/21/ЄС Європейського парламенту та Ради від 15.03.2006р. «Про управління відходами добувних підприємств», і якою вносяться зміни в директиву 2004/35/ЄС»; Директиви №94/62/ЄС Європейського парламенту та Ради від 20.12.1994р. «Про упаковку та відходи упаковки»; Директиви №2012/19/ЄС Європейського парламенту та Ради від 04.07.2012р. «Про відходи електричного та електронного устаткування»; Директиви №2006/66/ЄС Європейського парламенту та Ради від 06.09.2006р. «Про батарейки, батареї та

аккумулятори і відходи з них».

Проблема мінімізації кількості відходів тісно пов'язана із залученням фінансових інвестицій, направлених для досягнення поставлених цілей. Реалізація стратегії управління відходами можлива лише при умові створення ефективної державної системи управління відходами, в ній об'єктами управління будуть організації та підприємства, які виготовляють, переробляють, транспортують, зберігають та ховають відходи, здійснюють безпосереднє управління технологічними процесами.

УДК 504.064.47 + 591.6

Кошелєв О.І, д.б.н., професор, Кошелєв В.О., д.б.н., доцент, Копилова Т.В.,
старший викладач
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана
Хмельницького

СТАН І ПРОБЛЕМИ ПЕРВИННОГО СОРТУВАННЯ ПОБУТОВОГО СМІТТЯ В СЕРЕДНІХ І МАЛИХ МІСТАХ (НА ПРИКЛАДІ МЕЛІТОПОЛЯ)

Серед безлічі проблем, що стоять нині перед людством, однією з гострих стало глобальне забруднення навколишнього середовища матеріалами антропогенного походження, які в побуті частіше згадують як «сміття». Багато міст «захлинаються» в купах сміття, незважаючи на його регулярний збір комунальними службами та вивезу на міські полігони твердих побутових відходів (ТПВ), тобто сміттєзвалища, рідше - на сміття переробні заводи. Часто сміття вивалюється на незаконні стихійні звалища на узбіччя доріг і вулиць, в лісосмугах. У купах сміття риються бродячі собаки і коти, пацюки сірі, птахи, близько 60 видів. Чи можна це припинити? Так, і досвід цивілізованих країн переконує в цьому. Необхідно кардинально змінити ставлення людей до

проблем утилізації сміття: збирання, транспортування, зберігання, переробки та використання вторинної сировини. Особливо важливі початкові етапи «сміттьового потоку» - роздільний збір побутового сміття з первинним сортуванням. У 2019-2021 рр. нами було проведено обстеження і оцінка стану 120 спеціально обладнаних майданчиків для збору сміття в м. Мелітополі в мікрорайонах з багатоповерховою забудовою. У приватному житловому секторі сміття без сортування збирається у дворах в поліетиленові мішки або картонні коробки і раз в тиждень виноситься на узбіччя вулиць до спеціалізованої машини - сміттєвозу, тому про первинне сортування немає й мови. Адже окремі господарі ведуть збір пластика в окремі пакети, але пізніше вони попадають в загальну кучу. На обладнаних майданчиках для збору сміття у дворах багатоповерхівок під навісом встановлено 5-7 пластикових або металевих контейнерів для збору сміття, обов'язково поруч - контейнер з сітки для збору пластикових виробів, пластикових пляшок. Ось і все первинне сортування сміття! Далеко не кожен житель міста кидає пластикові пляшки в спеціалізовані контейнери, більше 30-40% пластика разом зі скляними пляшками, консервними банками, рослинними залишками, картонними коробками і папером потрапляє в загальні контейнери. Залишки їжі в контейнерах привертають міських бомжів, птахів, бродячих котів і собак, які і проводять первинне «сортування сміття»; голуби сизі скупчуються біля них десятками. Більше половини обстежених майданчиків не мали контейнерів для збору пластикових пляшок та інших пластикових виробів. Окремі контейнери для збору паперу, скла, металу, харчових відходів були виявлені лише на одному майданчику. У 90% контейнерів були відсутні кришки, з них йде неприємний запах, вітром розноситься легке сміття. Нерідко контейнери з пластику випадково або навмисно підпалюють. Що можна зробити? Необхідна поступова заміна в торгівлі і побуту поліетиленових пакетів і пластикових упаковок на паперові, що легко розкладається. У ряді країн вже прийняті закони, що забороняють використання одноразового посуду і поліетиленових пакетів, а на

переробку відправляється до 50-60 відсотків пластику (в містах України - лише 3-5%). Необхідно проводити первинний роздільний збір і сортування побутового сміття жителями міста та спеціальними службами, а не бомжами, міськими звірами та птахами, та його подальша складування і первинна переробка підприємцями з дотриманням екологічних вимог, потім відправка на переробку в спеціалізовані установи. Контейнери різного призначення з відповідними написами важливо не тільки обладнати кришками що піднімаються без зусиль, але й тримати їх постійно закритими. Підтримувати чистоту на майданчиках, не вивалювати сміття відкрито під контейнерами, не підгодовувати у дворах, біля під'їздів і сміттєвих контейнерів бродячих котів, собак і голубів сизих. Тому необхідна екологічна просвіта кожного жителя міста, починаючи з дитячого віку, щоб сформувати в них екологічну грамотність і повсякденну поведінку та екологічну культуру.

УДК 679

Мельник Опанас Володимирович, PhD student
Національний університет «Запорізька політехніка»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ІСНУЮЧИХ В УКРАЇНІ ТЕС ТА ТЕЦ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ВІД ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Сьогодні в Україні нагальна проблема поводження з твердими побутовими відходами. Переповнюються полігони ТПВ та постійно збільшується їх кількість, бо сучасне поводження з відходами веде не до вирішення питання з ТПВ, а до погіршення екологічної ситуації в Україні. Правильне використання ТПВ дасть можливість заробляти гроші до державного бюджету та здобути певну енергетичну незалежність на прикладі досвіду Швеції в опаленні будинків за допомогою ТПВ замість вугілля, мазуту чи газу.

Щороку в Україні утворюється майже 450 млн тонн відходів, з яких майже нічого не йде на переробку. Основний об'єм ТПВ захоронюють на полігонах, площа яких — 167 тисяч гектарів — перевищує територію природно-заповідного фонду України. На сміттєзвалищах зосереджено біля 30 млрд тонн побутового сміття. І в той самий час в Україні є нестача вторсировини і сьогодні українські підприємства закуповують вторсировину за кордоном. Це абсурд зважаючи на переповненість сміттєвих полігонів в Україні.

Наразі світова тенденція йде до максимальної переробки сміття і його повторному використанні. Для цього потрібна інфраструктура та засоби для роздільногобору, перевезення та подальшої реалізації на підприємствах, що функціонують на цій вторсировині. Сьогодні в Україні не існує даної інфраструктури і можна сказати, що Україна потопає в смітті. Також є проблема забруднення атмосфери від спалювання вугілля на ТЕС та ТЕЦ, бо окрім дороговизни палива додається продуктування близько 70% європейського зольного забруднення повітря, що негативно впливає на здоров'я та якість життя в першу чергу самих українців.

Але не зважаючи на екологічні проблеми електростанцій їх наразі не закривають та не поставляють фільтри для очистки викидів бо це підвищить вартість електричної та теплової енергії.

Тому зважаючи на вищесказане пропоную провести модернізацію існуючих в Україні ТЕС та ТЕЦ на функціонування від твердого побутового сміття. Тобто замінити традиційне паливо ТЕС та ТЕЦ - вугілля, мазут та газ - на спалювання подрібненого несортваного побутового сміття, що попередньо пройшло термічну обробку. Під термічною обробкою мається на увазі просушка побічним теплом від роботи ТЕС та ТЕЦ.

Подальша переробка зольного залишку пропонується магнітами та електрогідролічним ефектом для максимального видобутку корисних матеріалів. Остаточний залишок від переробки можна використати в

будівництві. Використання існуючих в Україні ТЕС та ТЕЦ – це можливість отримати готові до роботи сміттепереробні заводи малим коштом на українській технічній базі, що дасть певну ресурсну та енергетичну незалежність Україні та вирішить питання з ТПВ.

Це переведення з традиційних викопних видів палива на тверду нафту – тверде побутове сміття дасть можливість зупинити розростання українських звалищ, що налічують близько 5,5 тисяч по всій Україні та займають більше 7% нашої батьківщини та дозволить заощадити на вугіллі, мазуті та газу. Надалі на базі модернізованих ТЕС та ТЕЦ можна організувати сміттесортувальні лінії для формування вторсировини для подальшого збуту. Модернізовані ТЕС та ТЕЦ будуть давати тепло та електроенергію в наші будинки та зможуть знизити тариф на ці послуги, а збута вторсировина дасть кошти для встановлення фільтрів для очистки викидів цих підприємств.

Отже, незважаючи на велику кількість проблем в енергетичній та екологічних сферах, Україна має можливість вийти з цієї ситуації з вигодою.

УДК 338:504.064 (477)

Непша О.В. старший викладач
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького

ВТОРИННЕ РЕСУРСОКОРИСТУВАННЯ ЯК СТАЛЕ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕНДЕНЦІЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Трансформація наукових знань щодо технології стає одним із вирішальних факторів суспільного розвитку. Використання нових технологічних рішень і удосконалення існуючих технологій сприяє оптимальному використанню ресурсів, підвищує їх віддачу, зменшує витрати

ресурсів та утворення відходів, забезпечує більш раціональне їх використання в галузях економіки.

Підвищення ресурсоефективності належить до базових завдань у контексті переходу до сталого розвитку. Актуалізується воно також у рамках концепції так званої зеленої економіки, що ініціюється зараз UNEP. На цьому шляху значна роль належить задіяння вторинного ресурсного потенціалу.

Економічний розвиток і технологічна модернізація виробництва на сучасному етапі характеризуються все більш динамічним розвитком вторинного ресурсокористування. В сучасному світі чим більш розвинутою є країна, тим вищою є в ній частка вторинних джерел в загальному ресурсоспоживанні.

Аналіз світового досвіду комплексної переробки сировини, рекуперації відходів свідчить про закономірність ресурсозберігаючих тенденцій інтенсивного природокористування. Їх науковою основою є ідеї технологічно замкнутого кругообігу використання природної сировини. Відходи знаходять застосування у багатьох галузях для виробництва промислової продукції, будівельних матеріалів, комбікормів, добрив та ін., замінюючи природні ресурси (рудні концентрати, паливо, деревину, природні нерудні матеріали). Це означає, що відходи, переходячи в категорію нового елемента виробництва, стають знову його початковою ланкою, тобто його сировинною базою.

Інтенсивному типові розширеного відтворення виробництва відповідає перехід на повне, повторне і багаторазове використання сировини, яка залучається у господарський обіг. Цим забезпечується відносна стабілізація і наступне скорочення первинного ресурсокористування. Вторинне ресурсокористування є таким чином довгостроковою стратегією розвитку всього світового господарства і відповідно окремих країн.

Слід зазначити, що на теперішній час в Україні створилися сприятливі умови для розширення і вдосконалення збирання і заготівлі відходів як вторинної сировини, що є залишками продуктів кінцевого споживання. Про це

свідчить задіяний у сфері поводження з відходами значний виробничий та науково-технічний потенціал, створені окремі елементи ринкової інфраструктури, технологічної бази, що дає підстави прогнозувати значне збільшення залучення їх ресурсного потенціалу на майбутнє. Незважаючи на позитивні зрушення у цій сфері, на практиці домінує вивезення відходів на звалища, а, відтак, відбувається їх втрата як вторинної сировини.

Одним із пріоритетних напрямів у сфері використання вторинних ресурсів виступає подальша розробка технологій і розширення виробництв по переробці багатотоннажних відходів видобувної, металургійної, хімічної та інших галузей промисловості в будівельні матеріали і конструкції. До таких відходів відносяться відвальні розкривні і супутні породи, шлаки металургійної промисловості, золи і шлаки теплоелектростанцій, фосфогіпс та ін.

Розширення ресурсних можливостей за рахунок відходів має виходити з визначення їх ресурсної цінності і технологічних можливостей їх залучення у виробництво, обґрунтування напрямів та шляхів найбільш ефективного використання відходів, створення на основі ресурсно-технологічних передумов територіально-виробничих комплексів.

УДК 502.3

Нестер А.А. д.т.н., доцент
Хмельницький національний університет

АКТУАЛІЗАЦІЯ ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ

В Україні накопичені значні кількості промислових та побутових відходів, які погіршують екологічний стан територій. Кількість накопичених відходів, викиди забруднюючих речовин, кількість води та скиди води представлені таблицею «Техногенний тиск на територію України».

Таблиця – Техногенний тиск на територію України

Параметри	Викиди забруднюючих речовин в атмосферу, тис.т				
	*2015р	*2016р	*2017р	*2018р	*2019р
	4521	4498,1	3974,1	3866,7	4119,0
	Водопостачання та водовідведення в Україні, млн.м ³				
Забрано води	9699	9907	9224	11296	11111
Скиди води	5334	5612	4921	5210	5374
в т.ч.забруднених	875	698	997	952	737,2
	Утворення відходів, тис.т				
Всіх відходів	312267,6	295870	366054	352333,9	441516,5
в т.ч.відходи І-ІІІ класів небезпеки	587,3	621,0	605,3	627,4	553
Накопичення відходів	12505915	1239392	12442168	12972428,5	15398649,4
Примітка. *Інформацію подано без врахування тимчасово окупованих територій АР Крим, Донецької та Луганської областей					

Виникає питання, що робити з відходами. Для покращення становища з цим проблемним питанням потрібна повсякденна робота з підприємствами, громадянами. Роздільний збір відходів населенням може впроваджуватись і в сьогоденний час. Для цього має бути проведена агітація населення, закуплені контейнери, налагоджений систематичний вивіз побутових відходів.

Замість практики звезення та захоронення відходів потрібно переходити до практики управління відходами. Для цього потрібно вивчати досвід передових європейських країн. Одним з таких прикладів може бути Швеція, яка вирішувала проблеми з відходами капітально з переходом до рециклінгу.

Швеція встала на шлях створення централізованої системи обробки відходів— безпосередньо в післявоєнний період. У 1947 р утворилася Avfall Sverige – Шведська асоціація з управління відходами, яка сьогодні має 400

колективних членів і через них представляє 99,9% населення країни. Протягом 1970-х років склалися основи сучасного законодавства в цій галузі.

Паралельно з розвитком сміттєспалювання почалося просування повторної переробки: в даному випадку влада, по-перше, керувалися ідеєю скорочення звалищ і, по-друге, йшли назустріч вимогам екологів, завжди критично ставилися до «простого» сміттєспалювання.

В той же час в Україні офіційно налічують 5 455 сміттєзвалищ і полігонів загальною площею понад 8,5 тисяч га. Найбільший мегаполіс країни Київ обслуговують тільки два офіційних сміттєзвалища – полігон у селі Підгірці Київської обл. (площа 63,7 га) та полігон будівельних відходів (площа 11,6 га).

Експлуатація сміттєзвалищ має шкідливий вплив на ґрунти, водне середовище, але їх кількість не зменшується тому є проблеми з екологічним станом.

Для зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище в Україні мають бути терміново прийняті серйозні заходи, до яких можна віднести:

1. Роздільний збір побутових відходів.
2. Доопрацювання законодавства про переробку промислових та побутових відходів на основі європейського досвіду.
3. Будівництво переробних підприємств з залученням коштів державних та приватних установ.
4. Інформація та навчання населення для організації роздільного збору відходів.
5. Організація та виготовлення в державі контейнерного парку достатнього для збору та регулярного вивезення сміття на переробні заводи.
6. Аналіз відходів виробництва промислових підприємств з метою переробки їх та використанням в народному господарстві.
7. Заборона відкриття нових підприємств до визначення та гарантування повного використання відходів для виробництва продукції необхідної в Україні або за її межами.

УДК 669.295.015.3.054+669.054.8

Нестеренко Т.М., к.т.н., доцент
Запорізький національний університет

ПРО ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ ІЗ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ

На кафедрі металургії Інженерного навчально-наукового інституту ЗНУ виконуються дослідження щодо комплексної переробки рудної і вторинної сировини кольорових металів, підвищення ступеня вилучення кольорових металів шляхом вдосконалення наявних промислових технологій і розробки нових технологій утилізації технологічних відходів із кольорових металів.

Виробництво 1 т тетрахлориду титану супроводжується утворенням до 0,35 т хлоридних відходів (відпрацьований розплав сольового хлоратора, газу, що відходить з ділянки хлорування, перегони пилової камери), які потрапляють у відвал. Такі технологічні відходи виробництва, через добру розчинність їх сольової частини у воді, становлять небезпеку для навколишнього середовища та потребують знешкодження до потрапляння на полігони.

Проблема переробки відходів виробництва тетрахлориду титану не є новою. Розроблено та випробувано в лабораторних та напівпромислових масштабах різні технології переробки відходів хлорування, в яких передбачено вилучення окремих цінних компонентів (сполук ванадію, скандію, хрому та ін.). Проте комплексна переробка відходів виробництва тетрахлориду полягає у вилученні хлору, діоксиду титану, вуглецю, хлориду натрію та поверненні їх у технологічний процес [1]. Комплексна переробка спрощує існуючу технологію переробки відходів хлорування ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат», дозволяє оптимізувати виробництво тетрахлориду титану, знижує витрати на

придбання хлору, запобігає забрудненню навколишнього середовища твердими відходами хлорування через їх переробку на супутні продукти.

Збільшення обсягу споживання в Україні безалкогольних та слабоалкогольних напоїв в алюмінієвій тарі сприяє накопиченню використаних банок для напоїв. Однак такий вид вторинної сировини централізовано не збирається, вивозиться на сміттєзвалища в складі інших твердих побутових відходів і є джерелом техногенного забруднення навколишнього середовища. В умовах звалища, алюміній вступає у взаємодію органічними сполуками (продуктами розкладання харчових відходів та ін.) і набуває здатності до міграції у вигляді токсичних сполук. Тому рециркулювання використаних банок має важливе економічне й екологічне значення.

Проаналізовано технології збирання та заготівлі використаних банок для напоїв та інших легковагих алюмінієвих відходів, забруднених фарбою і пластмасами [2]. Розроблено заходи щодо переробки використаної алюмінієвої тари і пакування. Запропонована технологія переробки використаних алюмінієвих банок для напоїв та пакування передбачає попередню підготовку такої сировини шляхом випалу, пресування і переплавлення в електричних печах для отримання ливарних алюмінієвих сплавів.

Застосування розроблених технологій виключає використання додаткового устаткування та очисних споруд і можливо під час реконструкції діючих підприємств в умовах обмежених фінансових ресурсів.

Література

1. Сидоренко С.А., Нестеренко Т.М., Ахінько О.В. Про гідрометалургійну переробку хлоридних відходів виробництва тетрахлориду титану. *Научный взгляд в будущее*. Одеса : Куприєнко СВ, 2018. Вип.9. Т.1. С.71–75.
2. Нестеренко Т.М., Матєрова І.С. Дослідження способів збирання та переробки вторинної алюмінієвої сировини з лакофарбовим покриттям на

поверхні. *Мир науки и инноваций*. Иваново : Научный мир, 2015. Вип.2(2). Т.5. С.47–51.

УДК 658.567

Павлюк Н.Ю., к.т.н., п.н.с.
Інститут технічної теплофізики НАН України
Інститут промислової екології

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ БІОВІДХОДАМИ ВІДПОВІДНО ДО КРИТЕРІЇВ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

Погіршення стану довкілля – нагальна загроза для України і всього світу. Для подолання цього виклику Європа відбудовує нову стратегію сучасної ресурсоефективної, конкурентоспроможної циркулярної економіки на основі сталого розвитку шляхом «роз'єднання» економічного зростання із обсягом споживання ресурсів.

Принципові положення циркулярної економіки щодо використання матеріального та енергетичного ресурсу відходів декларує Директива 98/2008/ЄС «Про відходи...».

В даній публікації стисло проаналізовано впровадження 12.3 цілі сталого розвитку - скорочення вдвічі в перерахунку на душу населення кількості харчових відходів до 2030 року.

За даними Світового банку, біовідходи (харчові і садово-паркові) складають від 32% до 56% від загального обсягу муніципальних відходів.

Директива (ЄС) 2018/851 про внесення змін до Директиви 2008/98/ЄС про відходи і Європейська зелена угода запровадили ряд цілей та положень, які будуть спрямовані як на запобігання, так і на стале поводження з біовідходами.

Визначено, що біовідходи мають великий потенціал для циркулярної економіки, забезпечуючи цінні матеріали та добрива, що покращують ґрунт, а також біогаз, як джерело відновлюваної енергії.

Переробка біовідходів є ключовою для досягнення цілі ЄС щодо утилізації 65% муніципальних відходів до 2035 року.

Щоб біологічні відходи могли використовуватися як джерело високоякісних добрив, їх необхідно збирати окремо біля джерела, зберігаючи низький рівень домішок. Країни ЄС зобов'язані забезпечити, щоб до 31 грудня 2023 року біологічні відходи збиралися окремо або були утилізовані біля джерела (наприклад, шляхом компостування).

В обробці окремо зібраних біовідходів переважає компостування, але частка анаеробного зброджування з виробництвом біогазу збільшується.

Спосіб переробки біовідходів необхідно вибирати з урахуванням конкретних умов (щільність населення, потреба в компості або енергії тощо).

Вибір між централізованим або децентралізованим компостуванням, виробництвом енергії шляхом зброджування і різними способами використання виробленої енергії (електроенергія, виробництво тепла, використання в транспорті) здійснюється в залежності від місцевих умов (структура енергоспоживання, можливий синергізм з іншими джерелами енергії).

Підходи до управління муніципальними відходами в Україні змінюються відповідно до європейських стандартів і втіленні у Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, Національному плані управління відходами до 2030 року, законопроекті 2207-1-д від 04.06.2020 «Про управління відходами».

Частка біовідходів в твердих побутових відходах високонаселених міст України перевищує 40%. Окремий збір біовідходів з наступним аеробним або анаеробним перетворенням має значний потенціал.

Перша і єдина в країні станція компостування органіки працює у Львові. Органічні відходи відсортовуються населенням в спеціальні контейнери. Вироблений компост реалізується на торгах. Інші сухі відходи перероблятимуться на станції переробки відходів.

Доцільно розповсюдити цю практику у всіх містах країни, що відповідатиме не тільки європейському підходу, але й економічній доцільності.

УДК 504.6:502.7

¹Погребенник В.Д., д.т.н., проф., ²Мітрясова О.П., д.пед.н., проф., ³Дяків В.О., к.геол.н., доцент, ¹Джумеля Е.А., д-р філософії, ¹Крайківський Р.С.

¹Національний університет «Львівська політехніка»

² Чорноморський національний університет ім. Петра Могили

³ Львівський національний університет ім. Івана Франка

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЛЕКСНОГО ОПЕРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

Вступ. Загальний обсяг відходів у світі сягає майже 800 млрд т, з них твердих відходів понад 300 млрд т. За даними Міністерства екології та природних ресурсів в Україні нагромаджено близько 36 млрд. тон відходів, з них близько 2,6 млрд. тон є високотоксичними відходами. Україна – європейський "лідер" за обсягами відходів. В Україні налічується більше восьми тисяч об'єктів та територій підвищеної екологічної небезпеки. Велику кількість небезпечних промислових відходів зосереджено на гірничо-хімічних підприємствах Львівщини, які припинили свою виробничу діяльність. Всього накопичено майже 90 млн тон відходів збагачення сірчаної руди, 4 млн тон фосфогіпсу, 15 млн тон хвостів збагачення калійної солі. Але зараз недостатнім є комплексне оцінювання екологічного стану територій, порушених гірничо-хімічною діяльністю.

Мета роботи – розроблення методів комплексного оперативного моніторингу техногенно небезпечних накопичених промислових відходів гірничо-хімічних підприємств.

Детальний виклад матеріалу.

Комплексний оперативний екологічний моніторинг накопичених промислових відходів у зоні діяльності гірничо-хімічних підприємств є надзвичайно актуальним. Це буде важливим кроком до підвищення їх екологічної безпеки. Оперативний моніторинг стану довкілля передбачає оцінювання в реальному часі стану довкілля небезпечних техногенних об'єктів.

Окремі питання екологічного моніторингу техногенно небезпечних підприємств, зокрема антропогенних впливів на довкілля розкрито у працях закордонних вчених S. Kowalik, M. Gajdowska та J. Herczakowska, K. Gruiz; T Meggyes; E. Fenyvesi, F. Macias, R. Pérez-López, C. R.Cánovas, S. C. P. Cruz-Hernandez, S. Kivinen, V. T. Pyagay, Zh. N. Sarsenova, K. S. Duisebekova, N. T. Duzbayev, N. Albanbai та ін. Вітчизняний досвід з цих питань представлено працями: Г. Рудька, Є. Іванова, І. Ковальчука, В. Триснюка, Л. Шкіци, М. Мальованого, В. Петрука, Я. Гумницького та ін.

Виконано комплексний аналіз методів, засобів оцінювання впливів техногенно небезпечних промислових відходів на стан довкілля.

Розроблено підходи до побудови систем комплексного оперативного моніторингу техногенно небезпечних накопичених промислових відходів гірничо-хімічних підприємств для підвищення їх екологічної безпеки на основі моделей лінійної та нелінійної взаємодії акустичних імпульсних коливань.

Запропоновано методи побудови інформаційно-аналітичної системи комплексного оперативного моніторингу техногенно небезпечних накопичених промислових відходів гірничо-хімічних підприємств.

Розроблено підходи з використанням ГІС-технологій для прогнозування рівня забруднення і запобігання надзвичайним ситуаціям на території техногенно небезпечних гірничо-хімічних підприємств.

Висновки.

Наукова новизна запропонованих підходів полягає в тому, що в основу методології побудови систем комплексного оперативного моніторингу промислових відходів для підвищення екологічної безпеки територій

порушених небезпечних гірничо-хімічних підприємств покладено новітні вимірювальні та інформаційні технології, зокрема, із застосуванням геоінформаційних систем, підходів теорії штучного інтелекту та цифрової 3D моделі забруднення довкілля техногенними об'єктами, що дасть змогу попереджувати аварії та надзвичайні ситуації.

УДК 579.64: 631.421: 632.95

Погребенник В.Д., д.т.н., професор, Руда М.В., к.т.н., доцент,
Шибанова А.М., к.т.н., доцент
Національний університет «Львівська політехніка»

ВІДНОВЛЕННЯ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ ПРИРОДНО-ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ПОСТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ

Вступ. Під час проведення рекультиваційних робіт в техногенних екотопах часто доводиться стикатися з тим, що в результаті природних сукцесійних процесів там вже утворився певним чином сформований рослинний покрив. Необхідно оцінити рівень такого самовідновлення і на основі отриманих даних необхідність і напрям фіторекультивації щодо конкретних екотопів. Однак, бідність зольного субстрату елементами живлення не дає змоги рослинам заселити територію достатньо швидко. Тому, у ґрунтоутворенні та підтриманні родючості ґрунтів надзвичайно важливе значення займає мікориза, яка разом з рослинними організмами створює систему, якій притаманні ознаки цілісного організму. Мікоризовані рослини зовні заселені епіфітними, а всередині – ендоефітними мікроорганізмами. Вони щільно розташовані в ризосфері (на 0,5-сантиметровій відстані від коріння), у ризоплані (на корінні), у філосфері (у повітрі) поблизу наземних органів, філоплані (на поверхні останніх) та у внутрішніх тканинах рослин. Отже, вплив

мікоризи у рослинних асоціаціях становить теоретичний і практичний інтерес та зумовлює актуальність цього дослідження.

Мета дослідження – встановлення закономірностей відновлення ґрунтового покриву і рослинних угруповань посттехногенних ландшафтів Яворівського сірчаного кар'єру та виявлення ролі симбіотичних грибів у покращенні едафічних умов та підвищенні ефективності вирощування лісових культур.

Виклад основних результатів. Прискорення процесу відновлення природної продуктивності та екологічних функцій наближеного до природи лісу є можливими заходами з інокуляції препаратів на основі мікоризи. Для виявлення властивостей симбіотичних грибів стабілізували едатою в умовах підвищеного вмісту в ґрунті сполук сірки.

Визначено особливості локалізації та трансформації сірки в клітинах *Oidiodendron echinulatum*. Дослідний мікроміцет *Oidiodendron echinulatum* вирощували на середовищі Чапека. Склад середовища (г/л): KCl – 0.5, MgSO₄ – 0.5, KН₄PO₄ – 1.0, FeSO₄ – 0.01, (1 мл 1% розчину). Оскільки гриб виділено з територій у яких вміст сірки перевищував норму у 10 разів, було збільшено кількість FeSO₄ до 0,1, тобто 10% розчину, NaNO₃ – 2,0, сахароза – 20,0, Н₂О дист.; рН – 7,0. У складі FeSO₄ введено мічений ізотоп сірки ³⁵S у середовище, де вирощувався гриб.

Використовуваний метод ізотопних індикаторів базується на положеннях, що хімічні властивості різних ізотопів одного елемента практично однакові, завдяки чому їх поведінка в процесах, які вивчаються, не відрізняється від поведінки інших атомів того ж елемента, а по-друге, радіоактивні ізотопи у кількостях, що застосовуються як мітки, не чинять біологічної дії на живі організми.

Висновки. Отже, отримано можливість спостерігати міграцію та накопичення сірки в грибній культурі. Резистентність мікроміцету *Oidiodendron echinulatum* пов'язано з наявністю меланіну, який показав властивості як

транспортера енергії для обміну. Окрім того, відзначено зростання гіф в напрямку іонізуючого випромінення ізотопу ^{35}S .

Отримані знання покладено в основу розроблення способів використання гриба *Oidiodendron echinulatum* в силватизації забруднених сіркою ембріоземів сірчаних кар'єрів та у технології вирощування садибного матеріалу фітомеліоративних порід, для підвищення приживлюваності та ефективності вирощування лісових культур на деастрованих сірчаними виробітками земель.

УДК

Сахневич О.П., вчитель - методист, Кірейцева Г.В., к.еко.н.
Житомирська міська гімназія № 3
Державний університет “Житомирська політехніка”
м. Житомир, Україна

НАВЧАННЯ ДІТЕЙ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ У РОЗПОДІЛІ СМІТТЯ

Екологія - модно, відповідально, практично, але поки незвично і незручно. Природно прищеплювати цей підхід в школах: практика показує, що діти легше і більш охоче дорослих перебудовуються на зелені рейки, головне - поставити їм напрямок. Зробили текст-інструкцію з прикладами: як сформувати у школярів звички до розумного споживання ресурсів. На слуху зараз роздільний збір сміття, але перше, що варто зробити школі, яка пішла по зеленому шляху «Еко» - не розділяти, а скорочувати відходи. Важливо усунути першопричину утворення сміття. Якщо в школі стоять кулери з одноразовими стаканчиками, потрібно спочатку замінити їх питними фонтанами.

Замінити одноразові стаканчики запропонували вчителя: діти, особливо в молодших класах, користувалися ними неакуратно, діти обливали себе і один одного, стаканчики легко перекидалися, і майже ніколи не використовували

посуд повторно. У школі накопичувалося дуже багато сміття, особливо в спеку або після свят. Компромісний варіант діє в «Новій школі» запропонувала адміністрації відмовитися від паперових стаканчиків в школі 10-класниця Світлана, оскільки такий посуд не беруть в переробку через внутрішню ламінації. У школах не так просто скасувати одноразові стакани: доступ до води повинен бути у всіх, пояснює школярка: "Значить, потрібно скоротити наш екологічний слід, почавши хоча б з заміни паперових стаканчиків на пластикові, які можна переробити". Світлана досліджувала проблему і написала про неї наукову роботу "Еконапрямок у Новій українській школі". Адміністрація погодилася поміняти об'єкт закупівель: пластикові стаканчики екологічно і економічно вигідніше.

Багато організацій стурбовані проблемою забруднення навколишнього середовища і приймають різні заходи, щоб скоротити шкідливий вплив на оточення. Деякі компанії поставили заборону на використання одноразових пластикових виробів - пляшок, посуду, пакетів. Набирає обертів і ідея роздільного збору сміття. Все більше розвиваються види виробництва, де вдруге використовуються пластикові вироби, а відповідно і зростає кількість компаній, які займаються збором пластикового сміття на виробництвах і у населення.

Технологи виділяють кілька груп пластика, придатних для переробки. Перша група - це пластиковий лом одного виду, який переробляють і додають в нові пластикові вироби аналогічні за складом. Повторюючі група - це забруднене пластик, який вимагає попереднього очищення перед переробкою. Третя група - це пластик різних видів з домішками інших елементів - будівельних деталей, металевих елементів. Як ми бачимо, вторинне використання пластмасових виробів справа важлива і корисна, не кажучи вже про те, що процес переробки сприяє зменшенню кількості шкідливого сміття.

За підсумками проведеної роботи ми можемо прийти до висновку, що висунута спочатку гіпотеза нашого дослідження доведена - в школі можна

налагодити збір використаних пластикових стаканчиків для відправки їх в подальшу переробку. Так само проведені в школі заходи показують, що стаканчики можна застосувати в різних творчих і розважальних проектах. А головне, ряд проведених в школі заходів дає підставу припускати, що ідея, значення правильного збору та переробки пластикового сміття стала ближче і зрозуміліше школярам.

Ми вважаємо, що правильну екологічну поведінку потрібно виховувати з початкової школи. І на школі лежить велика відповідальність за екологічне виховання підростаючого покоління.

УДК 669.002.68 : 666.7

Чернишова Л.М., к.т.н., доцент, Мовчан С.І., к.т.н., доцент
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ШЛЯХОМ ВИГОТОВЛЕННЯ ВОГНЕТРИВІВ

За результатами промислових випробувань розроблений спосіб отримання неорганічного клею на основі відходів гальванічного виробництва комбінованого складу (рис. 1).

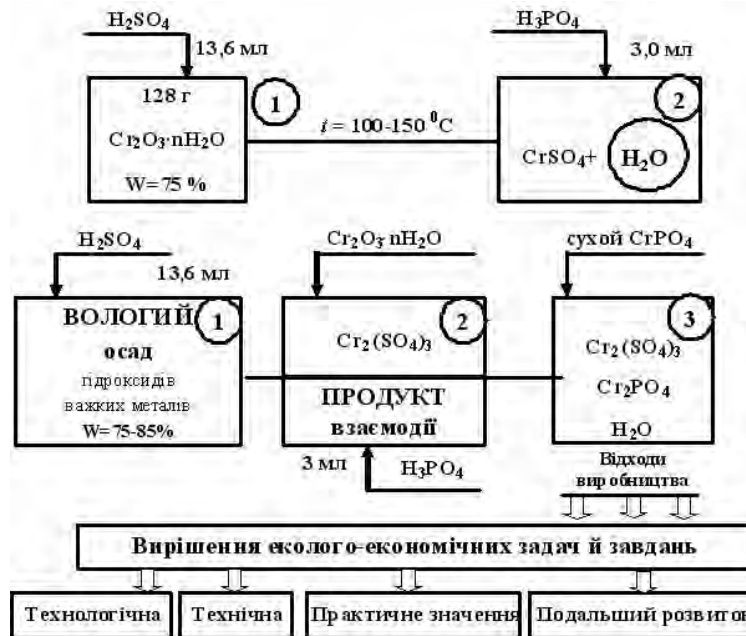


Рис. 1. Схема отримання неорганічного клею з осаду гідроксидів важких металів, сірчаної та фосфорної кислот

Визначено оптимальний об'єм фосфорної кислоти, який додається для отримання хромофосфатної зв'язки 3 мл H_3PO_4 на 10 г клею. Після випарювання отримуємо обсяг клеєподібної маси в 2 рази менше, ніж початковий обсяг розчину (рис. 2). При інших значеннях кількості клею зміна обсягу рідини протягом не менш 2-х годин при випаровуванні ($t = 120^\circ\text{C}$) до утворення клеєподібної маси є лімітуючою ознакою в розробленій технології.

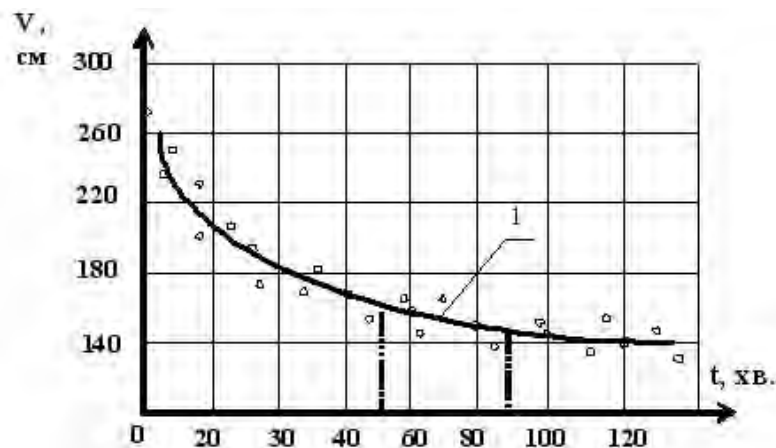


Рис. 2. Зміна обсягу рідини протягом не менш 2-х годин при випаровуванні ($t = 120^\circ\text{C}$) до утворення клеєподібної маси

В результаті реакції взаємодії осаду гідроксидів важких металів з сірчаною кислотою виділяється на 128 г осаду 9,6 г газу, що у відсотковому співвідношенні становить 7,5% по масі. В результаті випаровування продуктів взаємодії осаду гідроксидів важких металів з сірчаною кислотою при $t = 100 \dots 115 \text{ }^{\circ}\text{C}$ і подальшого розведення фосфорною кислотою отримуємо 79,6 г клеєподібної маси щільністю $\rho = 1,67 \text{ г/см}^3$. Витрата реактивів для приготування клею, мас. %: Осад гальванічного виробництва ($W = 75\%$) - 69%, сірчана кислота ($\rho = 1,86 \text{ г/см}^3$) - 13%, фосфорна кислота ($\rho = 1,71 \text{ г/см}^3$) - 17,3%.

Таким чином, при взаємодії компонентів осаду з сірчаної і фосфорної кислотами відбувається руйнування їх кристалічної структури і утворення полімерних з'єднань. Надалі на основі неорганічного клею при додаванні наповнювачів (шамот, окис алюмінію) можна отримати міцні і водостійкі матеріали.

ЗМІСТ

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ЗЕЛЕНИЙ КУРС: МОЖЛИВОСТІ ТА НАСЛІДКИ ДЛЯ УКРАЇНИ

Бараннік Р. В., Гвоздяк П. І. БІОХІМІЯ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ НА ШЛЯХУ ДО ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ УКРАЇНИ У РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ	7
Бугайчук О.В. ПОДОЛАННЯ КРИЗИ ГЛОБАЛЬНОЇ УРБАНІЗАЦІЇ ЯК УМОВА ДОСЯГНЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ ДЕРЖАВИ	9
Волков В.П., Переверзева А.В., Полякова І.О. ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО - ПРІОРИТЕТНИЙ СТИМУЛ РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЄВРОПИ	11
Гончаренко Н.В. ПЕРСПЕКТИВИ ТА РИЗИКИ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ ДЛЯ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА В УКРАЇНІ	13
Давиденко О.О. ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ МАРКУВАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ З УРАХУВАННЯМ ЄВРОПЕЙСЬКИХ СТАНДАРТІВ	15
Дячук О.А. ОНОВЛЕНИЙ НАЦІОНАЛЬНО ВИЗНАЧЕНИЙ ВНЕСОК УКРАЇНИ ДО ПАРИЗЬКОЇ УГОДИ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ	18
Зомчак Л. М. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК РЕГІОНІВ УКРАЇНИ: ПАНЕЛЬНИЙ ПІДХІД	20
Ільїна В. В., Павлюк Т.С. НОВІ МОЖЛИВОСТІ ТА ЗАГРОЗИ ДЛЯ УКРАЇНИ В РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ	22
Ключка С.І., Чемерис І.А., Білик Л.І. АНАЛІЗ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛІСОКУЛЬТУРНИХ ЗАХОДІВ НА ПРИКЛАДІ ЧИГИРИНСЬКОГО ЛІСГОСПУ	24
Мокій А.І., Іляш О.І., Трофименко О.О. СТРАТЕГУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ: АСПЕКТ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	26
Павлюк Т.С. ПЕРЕРОБКА ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ, ЯК СКЛАДОВА ЗЕЛЕНОГО КУРСУ ЄС	29
Павлюк Н.Ю. ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ ЕНЕРГЕТИКИ В РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ	31
Переверзева А.В., Волков В.П. ОЦІНКА ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ЯК ЦІЛІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ В УМОВАХ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ	34
Решетченко С.І., Пересадько В.А., Клименко В.Г., Шуліка Б.О. «ЗЕЛЕНИЙ КУРС»: ПРОБЛЕМИ ВТІЛЕННЯ В УКРАЇНІ	36
Скуйбіда О. Л. ПЕРСПЕКТИВИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ЗМІНИ КЛІМАТУ	38

ЛОКАЛЬНІ ІНІЦІАТИВИ В РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Бережна А.М., Полякова І.О. ОСОБЛИВОСТІ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ	41
Божук Т. І. ЗЕЛЕНІ ЗОНИ МІСТА ЯК ЛАКМУС ПРИВАБЛИВОСТІ	43
Дзендзель А.Ю., Пида С.В. РЕКУЛЬТИВАНТ КОМПОЗИЦІЙНИЙ TREVITAN™ – НОВИЙ КОМПЛЕКСНИЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ОБРОБКИ НАСІННЯ І ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ	45
Жовтоножко Д.В. ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ ГАРДЕНОТЕРАПІЇ В ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАДАХ СХОДУ УКРАЇНИ ЯК ЕЛЕМЕНТУ МІСЦЕВИХ ЕКОЛОГІЧНИХ-СОЦІАЛЬНИХ ІНІЦІАТИВ	47
Карлін М. І. ВАЖЛИВІСТЬ ВРАХУВАННЯ «ЗЕЛЕНИХ» КРИТЕРІЇВ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ ПУБЛІЧНИХ ЗАКУПІВЕЛЬ В УКРАЇНІ	49
Козодавов С. ДОСВІД НАЦІОНАЛЬНОГО ЗАПОВІДНИКА «ХОРТИЦЯ» У РОЗБУДОВІ, МОНІТОРИНГУ ТА ОХОРОНІ ОБ'ЄКТІВ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ ЄВРОПИ – ЛОКАЛЬНА ІНІЦІАТИВА В РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ.	51
Огородник Н.З., Багай Т.І. ПЕРСПЕКТИВА ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ ЯК ЕЛЕМЕНТ БІОЛОГІЗАЦІЇ ДОВКІЛЛЯ	53
Олійник А.П., Коваль Н.М. ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТІВ ЯК ШЛЯХ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ	54
Позднякова-Кирбят'єва Е.Г., Мосаєв Ю.В. АДАПТАЦІЯ УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ ДО ПРИНЦИПІВ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ НА ПРИКЛАДІ ЛОКАЛЬНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ІНІЦІАТИВ КЗВО «ХОРТИЦЬКА НАЦІОНАЛЬНА НАВЧАЛЬНО-РЕАБІЛІТАЦІЙНА АКАДЕМІЯ» ЗОР	56
Швець Т. В., Плотнікова М. Ф., Булуй О. Г., Васильєв М. Л. РОДОВІ ПОСЕЛЕННЯ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ІНВЕСТИЦІЙ ТА СИСТЕМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ	58
Якобчук В. П., Довженко В. А., Плотнікова М. Ф., Присяжнюк О. Ф. ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ У СИСТЕМІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	60

ДОРОЖНЯ КАРТА УЧАСТІ УКРАЇНИ У ЄВРОПЕЙСЬКОМУ ЗЕЛЕНОМУ КУРСІ

Кузьменко М.В., Бичкова Ю.В. МОДЕЛЬНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ЗВ'ЯЗКУ ВИСНАЖЕННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДОВКІЛЛЯ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	64
Сурядна Н. М., Микитинець Г. І. ЗОРІЄНТОВАНІСТЬ ТРАНСПОРТНОЇ СТРАТЕГІЇ УКРАЇНИ НА ОХОРОНУ ДИКИХ ТВАРИН (ЗЕМНОВОДНІ ТА ПЛАЗУНИ ПРИАЗОВ'Я)	66

ПОДОЛАННЯ ЗМІНИ КЛІМАТУ В РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

Демченко К.В. НАПРЯМКИ ДЕРЖАВНОГО СТИМУЛЮВАННЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА СЕРЕД ВИРОБНИКІВ ЦЕМЕНТУ	69
Лічконенко Н.В. ОГЛЯД СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ МЕТАЛУРГІЇ	71
Мовчан В.О. ОСВІТА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	73
Радченко В. В. ЕКОЛОГІЧНА ЕНЕРГЕТИКА	75

АДАПТАЦІЯ ДО НАСЛІДКІВ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Воронкова В.Г., Нікітенко В.О. СУЧАСНІ ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ ЯК ІНДИКАТОР ДОСЯГНЕННЯ УСПІХУ	78
Воронкова В.Г., Ажажа М.А., Нікітенко В.О. ЦИВІЛІЗАЦІЯ, ЗАЛЕЖНА ВІД ВИКОПНОГО ПАЛИВА	80
Ганошенко О.М., Куш О.Ю. РОЗРОБЛЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ, СПРЯМОВАНИХ НА ЗНИЖЕННЯ ВРАЗЛИВОСТІ МІСТ ДО ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ (на прикладі м. Полтава)	82
Горошкова Л.А., Хлобистов Є.В. ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗБИТКІВ ВІД АБРАЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ З УРАХУВАННЯМ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	84
Горошкова Л.А., Хлобистов Є.В., Клименко К.В. ЕКОЛОГІЧНЕ ОПОДАТКУВАННЯ В СИСТЕМІ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЙ	85
Горошкова Л.А., Хлобистов Є.В., Корягіна А.О. ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЗМІН КЛІМАТУ	86
Грубінко В.В., Боднар О.І. АЛЬГОЛОГІЗАЦІЯ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ХЛОРЕЛОЮ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ БОРОТЬБИ З СИНЬО-ЗЕЛЕНИМИ ВОДОРОСТЯМИ ТА ПОДОЛАННЯ «ЦВІТІННЯ»	87
Демчук Л.І., Давиденко Ю.Г. ФОРМУВАННЯ У ДІТЕЙ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ПОНЯТТЯ ПРО ЗМІНУ КЛІМАТУ НА ПЛАНЕТІ	89
Дерев'янка Н. П. ОЗЕЛЕНЕННЯ ПРИБУДИНКОВИХ ТЕРИТОРІЙ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ ЯК ОСНОВА АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ	91
Донченко Л.М., Іванова В.М. АДАПТАЦІЙНІ ЗАХОДИ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ НАСЛІДКІВ ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ ДЛЯ АНТРОПОГЕННИХ СИСТЕМ	93
Костенко Ю.М., Підлозний І.В., Сугоняк Я.В. МІЖНАРОДНІ ПРАВОВІ АКТИ У СФЕРІ ЗАПОБІГАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ	94
Кучер А. В., Бучинська Д. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТУ БУДІВНИЦТВА ДАХОВОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ	96
Ладичук Д.О. ПРИНЦИП АДАПТАЦІЇ АГРОЛАНДШАФТІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ ДО НАСЛІДКІВ ЗМІНИ КЛІМАТУ	98
Лисенко В. І., Чебанова Ю.В. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩАННЯ СТАНУ ЛАНДШАФТІВ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ	100

Лобков В.О., Кошелєв О.І., Кошелєв В.О. АДАПТАЦІЇ РОСЛИН І ТВАРИН ДО ЗМІН КЛІМАТУ ВЖЕ ЙДУТЬ	102
Метеленко Н.Г., Воронкова В.Г. ПИТАННЯ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ КЛІМАТУ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ	104
Прохорова Л.А. АДАПТАЦІЯ ДО ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ В СВІТЛІ ПОЛОЖЕНЬ РАМКОВОЇ КОНВЕНЦІЇ ООН ЗІ ЗМІНИ КЛІМАТУ	106
Федонюк В.В., Іванців В.В., Федонюк М.А., Мирка В.В. ПРОЯВИ ЗМІН КЛІМАТУ У ЧЕРЕМСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ ТА АДАПТАЦІЯ ДО НИХ ЕКОСИСТЕМ	108
Халаїм О.О., Забарна О.Г., Скок А.В. ПРОЗОРА ТА СИСТЕМНА ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕЛЕНИХ ЗОН В УКРАЇНІ: ITREE4UA	110
Цимбал В.А., Петренко В.В. ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ ЗАТОПЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ ТА НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ В НАСЛІДОК ЗМІНИ КЛІМАТУ	113
Чемерис І.А., Білик Л.І., Швець В.М. АДАПТАЦІЇ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ ДО ЗМІН КЛІМАТУ	116
Шупчинська К.С. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В КОНТЕКСТІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ АДАПТАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ	118
Яремко Ю.І., Мовчан С.І. ФОРМУВАННЯ МАСИВУ ЗЕМЕЛЬ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПІД ВПЛИВОМ ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ	120

«ЗЕЛЕНИЙ БІЗНЕС»: НОВІ РИНКОВІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІННОВАЦІЙНІ ПРОДУКТИ

Бежанидзе И.З., Погребенник В.Д., Харебава Т.Ш., Дидманидзе Н. Н., Накашидзе Н.А. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОТХОДЫ – ИСТОЧНИК ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН	123
Бородіна О.А. ІНДУСТРІАЛЬНІ ПАРКИ У ПАРАДИГМІ ЗЕЛЕНОЇ РЕСУРСЕФЕКТИВНОЇ ЕКОНОМІКИ	125
Гаркуша В.А. СТРАТЕГІЇ «ЗЕЛЕНОГО» МАРКЕТИНГУ: ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ	127
Лавренко С.О. АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ МАЛОПОШИРЕНИХ БОБОВИХ КУЛЬТУР	129
Лавренко С.О., Безручко Н.В. ЕКО-ТЕПЛИЦІ – КРОК ДО «ЗЕЛЕНОГО» ОВОЧІВНИЦТВА	131
Лавренко С.О., Пласкальна Є.І. ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧІВ В АКВАПОНІЧНИХ СИСТЕМАХ	133
Лавренко С.О., Різак М.Ю. ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕКИСУ ВОДНЮ ЯК ПРОТРУЮВАЧА НАСІННЯ ПЕРЦЮ ОВОЧЕВОГО	135
Матухно О. С., Матухно О. В. ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ ФОРМУВАННЯ ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КАВОВИХ НАПОЇВ	137
Пономарьова К.С., Бірюков Т.Р. ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЬКОГО ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЯК КРОК ДО СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТА	139

Розмарина А.Л. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ	141
Халаїм О.О., Скок А.В. 10 РОКІВ ІСНУВАННЯ КОНЦЕПЦІЇ ЗЕЛЕНОГО ОФІСУ В УКРАЇНСЬКИХ КОМПАНІЯХ: УСПІХИ, ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	143

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА

Барабаш О. В., Крюковська Л. І., Сухомлінова Б. В. ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ПІД ЧАС ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	145
Башлій С.В., Коваленко В.Л., Артемчук В.В., Левченко С.А., Лапікова О.І. ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ «ПАСИВНОГО БУДИНКУ» ЩО СПРИЯЮТЬ ПІДВИЩЕННЮ РІВНЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ	148
Бердишев М. Ю. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СИСТЕМАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ЯКІСНО-КІЛЬКІСНОГО РЕГУЛЮВАННЯ	149
Гришко С.В. БІОЕНЕРГЕТИКА ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ	152
Дудніков С. М. НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	154
Карелін С. П. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ/ВОДОВІДВЕДЕННЯ. ОЦІНКА, ФАКТОРИ ВПЛИВУ, ПРИКЛАДИ РЕАЛІЗАЦІЙ ПРОЕКТІВ	156
Назаренко О.М., Іваненко Д.С. ПОЛІТИКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У ПРОМИСЛОВОМУ СЕКТОРІ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ	158
Нечаєва І.А. ЕНЕРГЕТИЧНІ КООПЕРАТИВИ, ЯК ЗАПОРУКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ ГРОМАД	160
Полусмяк Ю.І. ЕКОЦЕНТРИЧНИЙ ПІДХІД РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ	162
Солідор Н.А. ШЛЯХИ АКТИВІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕНЕРГЕТИКИ	164
Хацер М.В. НАПРЯМИ АКТИВІЗАЦІЇ УЧАСТІ ДОМАШНІХ ГОСПОДАРСТВ УКРАЇНИ В РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	166
Чейлитко А.О., Льїн С.В., Кірюшков В.О., Саєнко Є.Е. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	168
Шишкін В.О. ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ ЩОДО ЗБІЛЬШЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	171
Щуров І. В. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ	173

УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ: ЯКІСТЬ ВОДИ, ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Андріанов О.А., Андріанов Ю.О., Залізнюк В.П., Щелкунов В.І. КОМПЛЕКСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ВИСОКОЧАСТОТНИХ ПРИЛАДІВ, ФІЛЬТРУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТ ТА ОТГ	176
Антоненко В.А., Василюк Л.А., Сапога Л.М. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ	181
Бойка О.А. ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ	183
Власова С.М., Колеров О.І., Міняйло Ю.Ф. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЮ ТА ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ У СФЕРІ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	184
Демчук Л.І., Кірейцева Г.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ТА ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	186
Дубініна Ю.Ю. АБРАЗИВНА ДІЯЛЬНІСТЬ МОРЯ ТА МАЙБУТНІ ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ КУРОРТНИХ ПОСЕЛЕНЬ ПРИАЗОВСЬКОГО РЕГІОНУ	189
Жукова О.Г., Гончаренко А.В. ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ СТАНУ МАЛИХ РІЧОК В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	191
Зав'ялова Т.В. ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ЯКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД МІСТА МЕЛІТОПОЛЬ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ	193
Карелін С. П. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЯ ЯК ЗАСІБ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ ТА ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ	195
Кремін'я В.О. ТЕХНОЛОГІЯ ХЛОРУВАННЯ ВОДИ З АМОНІЗАЦІЄЮ. ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ КП «КРЕМЕНЧУКВОДОКАНАЛ»	197
Кюрчев В.М., Мовчан С.І., Бережецький О.В. ІМПУЛЬСНА ВИСОКОЧАСТОТНА ЕЛЕКТРОМАГНІТНА ОБРОБКА ВОДИ В СИСТЕМАХ ОБОРОТНОГО ТЕПЛОВОДОПОСТАЧАННЯ (на прикладі ВП «Запорізька АЕС» ДП «НАЕК «ЕНЕРГОАТОМ»)	200
Луганська О. В., Пушкар А.С. ЗАСТОСУВАННЯ ІОНОСЕЛЕКТИВНИХ ЕЛЕКТРОДІВ (ІСЕ) В АНАЛІЗІ	202
Мисковець І.Я., Мольчак Я.О. ОСОБЛИВОСТІ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОЛИНИ Р. ПРИП'ЯТЬ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	204
Мовчан С.І. ДО ПИТАННЯ ФОРМИ АПАРАТІВ ПРИ ОБРОБЛЕННІ СТІЧНИХ ВОД ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА	206
Мовчан С.І., Дереза О.О. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ І СКЛАДОВИХ ОДИНИЦЬ СИСТЕМ ОБОРОТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	209
Мольчак Я.О. ЕКОЛОГІЧНІ РИСИ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ МІСЬКИХ ВОД	211
Поляков К.К., Манідіна Є.А., Воденнікова О.С. УТИЛІЗАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СОЛЯНОКИСЛИХ ТРАВІЛЬНИХ РОЗЧИНІВ – ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ВОДНИХ	213

ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНИ

Рибачук М.О. ІНФОРМАЦІЙНО-РОЗРАХУНКОВІ СИСТЕМИ МЕРЕЖ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ	215
Романюк О.М. ПРОБЛЕМИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ПИТНОЮ ВОДОЮ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ	216
Сажнев М.Л., Сапун Т.О. СУЧАСНИЙ СТАН ДОННИХ ВІДКЛАДІВ АКВАТОРІЇ СТАВКА-ВИПАРОВУВАЧА ЗАПОРІЗЬКОГО ЗАЛІЗОРУДНОГО КОМБІНАТУ	221
Сандул В.А., Пашко Т.О. ОСНОВНІ СТРАТЕГІЧНІ ПРОБЛЕМИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА СЬОГОДНІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	223
Тетерін А.В., Манідіна Є.А., Столярова А.С. ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ З ОДЕРЖАННЯМ ТОВАРНОГО ПРОДУКТУ	225
Скідан В.В., Турченко А.В. СТАН ОЧИЩЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ СТІЧНИХ ВОД МІСТА РІВНЕ ТА ОБЛАСТІ	226
Триснюк В. М., Шумейко В. О., Триснюк Т.В., Голован Ю.М. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНІ ПІДХОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЛІМНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ	228
Царик П.Л., Царик Л.П. ДО ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВИХ ТА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД (НА ПРИКЛАДІ ІВАНІВСЬКОЇ ОТГ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ)	230
Шибанова А.М., Троняк М.І. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОГО ХАРАКТЕРУ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИКАРПАТТЯ	232
Юрченко В.О., Пономарьова С.Д., Іванін П.С. МІКРОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАВИСЛИХ РЕЧОВИН, ЩО ЗАБРУДНЮЮТЬ СТІЧНІ ВОДИ ПІДПРИЄМСТВ ЦПП, ЯКІ ПЕРЕРОБЛЮЮТЬ МАКУЛАТУРУ	234

ЗАХИСТ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ. СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА МОНІТОРИНГУ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Бєлоконь К.В. ОЦІНКА РИЗИКІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ В ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНАХ (НА ПРИКЛАДІ М. ЗАПОРІЖЖЯ)	238
Гаєвський В.Р., Кочмарський В.З., Филипчук В.Л. ВПЛИВ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОБОРОТНИХ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ТЕС НА ВЕЛИЧИНУ ВИКИДІВ ДІОКСИДУ АЗОТУ	240
Голік Ю.С., Максютя Н.С., Чепурко А.О. СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АГЛОМЕРАЦІЙ	242
Денісенко С.І. ПРО НЕОБХІДНІСТЬ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ОПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ЩОДО РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ	244
Жицька Л.І. ВИКОРИСТАННЯ ФІТОМОНІТОРИНГУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ	246
Каменщик А.В. СЕЛЕКТИВНИЙ ВПЛИВ ЗАБРУДНЮВАЧІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ НА НАЙБІЛЬШ РОЗПОВСЮДЖЕНІ ВРОДЖЕНІ ВАДИ СЕРЦЯ У ДІТЕЙ	248

Манідіна Є.А., Огурцова І.С. ЗНЕШКОДЖЕННЯ СУЛЬФУРВМІСНИХ ГАЗОПОДІБНИХ СПЛУК, ЯКІ МІСТЯТЬСЯ В ПРОМИСЛОВИХ ВІДХІДНИХ ГАЗАХ	251
Мислюк О. О. ВИКОРИСТАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ГЕОЕКОЛОГІЧНІЙ ОЦІНЦІ СТАНУ УРБОЗЕМІВ МІСТА ЧЕРКАСИ	252
Мислюк О.О., Хоменко О.М. НАГАЛЬНІ ПИТАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ ОЦІНЦІ СТАНУ РІЧКОВИХ ЕКОСИСТЕМ	254
Обухов Д. О. Сорока М. Л. ТЕРМОКОМПЕНСАЦІЯ СЕНСОРІВ ДІОКСИДУ АЗОТУ МОДЕЛІ MICS-6814	256
Пірогова І.М. ПРО СИСТЕМУ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ У ПЕРІОДИ НМУ У МІСТІ ЗАПОРІЖЖЯ	258
Пристапа І. В. ФІТОІНДИКАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА У РІЗНИХ ГАЗОДИМОВИХ ЗОНАХ м. ЗАПОРІЖЖЯ	260
Решетченко С.І., Божедай І.Л., Кібальчич І.О., Кудінова Т.М. ТУМАНИ ЯК ЧИННИК ЗАБРУДНЕННЯ ПРИЛЕГЛОГО ШАРУ ПОВІТРЯ	262
Сорока М. Л., Зеленько Ю. В. ЛОКАЛЬНЕ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСЦЯХ СПАЛЮВАННЯ ОПАЛОГО ЛИСТЯ	264
Хоменко О.М., Мислюк О.О. НЕОБХІДНІСТЬ ОЦІНКИ ПОТЕНЦІЙНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ПРИ СИСТЕМНОМУ АНАЛІЗІ ЯКОСТІ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ	266
Шматков Г.Г. СПІЛЬНИЙ ВПЛИВ ВИКИДІВ ТЕС І АЕС НА ДОВКІЛЛЯ. ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ВИДІЛЕННЯ ТА ОБЛІКУ ДАНИХ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ПРОМИСЛОВОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ НІКОПОЛЬ – ЕНЕРГОДАР – МАРГАНЕЦЬ – ПОКРОВ – КАМ'ЯНКА-ДНІПРОВСЬКА	268

УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ТА ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

Багай Т.І., Огородник Н.З., Павкович С.Я., Дудар І.Ф. УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА	271
Воробйов К.С., Коломієць В.В., Гуржій Н.М. ПАРТНЕРСТВО У СФЕРІ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ КАВОВОГО ВИРОБНИЦТВА	272
Горошкова Л.А., Хлобистов Є.В., Заруба А.В. МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ	274
Дяків В. О., Погребенник В.Д. ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ У ЗОНІ ВПЛИВУ РОЗДІЛЬСЬКОГО ДГХП «СІРКА»	275
Жукова О.Г., Воденнікова О.С. ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ В ПРОМИСЛОВО ЗАБРУДНЕНИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ	277
Кошелєв О.І, Кошелєв В.О., Копилова Т.В. СТАН І ПРОБЛЕМИ ПЕРВИННОГО СОРТУВАННЯ ПОБУТОВОГО СМІТТЯ В СЕРЕДНІХ І МАЛИХ МІСТАХ (НА ПРИКЛАДІ МЕЛІТОПОЛЯ)	279
Мельник О. В. МОДЕРНІЗАЦІЯ ІСНУЮЧИХ В УКРАЇНІ ТЕС ТА ТЕЦ НА	281

ФУНКЦІОНУВАННЯ ВІД ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Непша О.В. ВТОРИННЕ РЕСУРСОКОРИСТУВАННЯ ЯК СТАЛЕ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧА ТЕНДЕНЦІЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ	283
Нестер А.А. АКТУАЛІЗАЦІЯ ПИТАНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ	285
Нестеренко Т.М. ПРО ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ ІЗ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ	288
Павлюк Н.Ю. ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ БІОВІДХОДАМИ ВІДПОВІДНО ДО КРИТЕРІЇВ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ	290
Погребенник В.Д., Мітрясова О.П., Дяків В.О., Джумеля Е.А., Крайківський Р.С. РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЛЕКСНОГО ОПЕРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ	292
Погребенник В.Д., Руда М.В., Шибанова А.М. ВІДНОВЛЕННЯ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ ПРИРОДНО-ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ПОСТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ	294
Сахневич О.П., Кірейцева Г.В. НАВЧАННЯ ДІТЕЙ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ У РОЗПОДІЛІ СМІТТЯ	296
Чернишова Л.М., Мовчан С.І. ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА ШЛЯХОМ ВИГОТОВЛЕННЯ ВОГНЕТРИВІВ	298

ЗБІРКА ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
V СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО МІЖНАРОДНОГО ЗАПОРІЗЬКОГО
ЕКОЛОГІЧНОГО ФОРУМУ
«ЕКО ФОРУМ – 2021»

Випуск підготовлено до друку Запорізькою торгово-промисловою палатою.

2021

Наклад 100 прим.

ЕКО ФОРУМ - 2021

14 - 16 ВЕРЕСНЯ 2021 РОКУ
М. ЗАПОРІЖЖЯ, ВЦ «КОЗАК-ПАЛАЦ»



Міністерство
захисту довкілля
та природних ресурсів
України



HEINRICH BÖLL STIFTUNG

ukraine
environment



PAEU

ІННОВАЦІЙНА СІМ'Я
ЗА ЗАХОДУ БІЗНЕСУ
Екогенс



ECOBUSINESS
GROUP

журнал | focus.ua

ФОКУС



GMK
CENTER

Запорозька
Газета **СІЧ**

ЗАВЖДИ
НОВИНИ

