

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**



## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ**

**Тези доповідей**  
**Всеукраїнської науково-практичної конференції**  
**молодих учених та студентів**

**15–17 квітня 2014 року**



**Київ 2014**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет



## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ

Тези доповідей  
Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених та студентів

15 – 17 квітня 2014 року



Київ 2014

***Пам'яті професора  
Франчука Григорія Михайловича***

УДК 504(043.2)

**Екологічна безпека держави:** тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів. м. Київ, 15 – 17 квітня 2014 р., Національний авіаційний університет / редкол. О. І. Запорожець та ін. – К. : НАУ, 2014. – 203 с.

Збірник містить тези доповідей учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції з широкого кола питань, пов'язаних із проблемами забезпечення екологічної безпеки держави.

УДК 504(043.2)

**Экологическая безопасность государства:** тезисы докладов Всеукраинской научно-практической конференции молодых ученых и студентов. г. Киев, 15 – 17 апреля 2014 г., Национальный авиационный университет / редкол. А. И. Запорожец и др. – К. : НАУ, 2014. – 203 с.

Сборник содержит тезисы докладов участников Всеукраинской научно-практической конференции по широкому кругу вопросов, связанных с проблемами обеспечения экологической безопасности государства.

UDC 504(043.2)

**State Environmental Safety:** abstracts of Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students. Kyiv, April 15 – 17 2014, National Aviation University / editorial board O. I. Zaporozhets et al. – K. : NAU, 2014. – 203 p.

The book contains abstracts of Ukrainian Scientific and Practical Conference participants on a wide range of issues related to problems of state environmental safety.

**Редакційна колегія:** *О. І. Запорожець*, д-р техн. наук, проф., (*головний редактор*); *С. В. Бойченко*, д-р техн. наук, проф., (*заступник головного редактора*); *Я. І. Мовчан*, д-р біол. наук, проф., (*заступник головного редактора*); *О. В. Сидоров* (*відповідальний секретар*); *А. А. Явнюк* (*відповідальний секретар*)

**Рекомендовано до друку вченою радою Інституту екологічної безпеки НАУ (протокол № 4 від 12 березня 2014 р.)**

## СЕКЦІЯ 1

# ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТУ ТА ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

УДК 504.37(043.2)

**А. В. Равлюк**, студент  
*Академія адвокатури України, Київ*

### УКРАЇНА НА ШЛЯХУ ДО ЄВРОПЕЙСЬКИХ ЕКОЛОГІЧНИХ СТАНДАРТІВ

На сучасному етапі формування інноваційної економіки в Україні проблеми екології примушують по-іншому підійти до розгляду економічних проблем і ролі держави у їх вирішенні, що дозволяє сформулювати принципово нове розуміння ролі екологічної політики, як систему цілеспрямованих державних заходів щодо підвищення суспільного добробуту, покращення якості та рівня життя, а також раціонального використання природних ресурсів, як одного з ключових ресурсів людства в умовах інноваційного розвитку. Особливої актуальності набуває екологічна політика в єдиному контексті з інноваційною політикою, основною метою проведення якої повинне виступати поліпшення соціально-економічного та екологічного становища населення через досягнення поліпшення економічного стану населення, а також створення умов для забезпечення гідного життєвого рівня населення, збереження екологічного та розвитку людського потенціалу. Визначальним фактором у формуванні екологічних стандартів є державна власна та міжнародна політика з цього питання. Трансформаційні процеси, які відбуваються сьогодні в усіх сферах суспільного життя України, потреба в забезпеченні сталого розвитку, вимагають від українського суспільства та держави в цілому нових підходів та методів щодо формування нових екологічних стандартів.

"З автотранспортом треба щось робити" про це ми кожен день чуємо по радіо, ця фраза лунає ледь не в кожному випуску новин, такі думки відвідують голову кожного свідомого громадянина. Життя в мегаполісах стає просто нестерпним, число автомобілів зростає з року в рік, хоча самі по собі їх викиди не є отрутою, але вони приймають участь в створенні так званого „парникового ефекту", який в свою чергу може призвести до глобальних кліматичних змін.

Сьогодні не останню роль в регулюванні цього питання відіграє Закон України "Про деякі питання ввезення на митну територію України та реєстрації транспортних засобів" відповідно до якого пропуск на митну територію України з метою вільного обігу та першої реєстрації транспортних засобів має бути не нижче "Євро-4" з 2014 року, "Євро-5" з 2016 року, "Євро-6" з 2018 року, за винятком транспортних засобів вироблених в Україні. Звучить ця норма дуже не погано і виглядає так само, але це тільки на перший погляд, з моєї точки зору варто розібратися з кожним пунктом окремо.

Дані екологічні стандарти були розроблені в рамках Женевського договору в далекому березні 1958 року, в них було передбачено так звані "Європейські стандарти на забруднення автомобільним транспортом. Згідно з цими правилами та деякими поправками до них виділяють ці стандарти, так звані "Євро-1", "Євро-2", "Євро-3", "Євро-4", "Євро-5", "Євро-6". Але найбільше питань не до самих стандартів чи історії їх виникнення, найбільше питань виникає до винятків які зробив законодавець для вітчизняного автомобільного виробника, цей випадок є просто унікальним, аналогів йому за межами СНГ знайти не вдалося! Оскільки метою цієї законодавчої ініціативи було підвищення екологічних стандартів в Україні, але при більш детальному вивченні це стає схожим на чергову спробу монополізації ринку автотранспорту. Ця норма відноситься не тільки для легкових автомобілів, вона також робить винятки для виробників сільськогосподарської техніки та вантажних автомобілів. Європейська практика з цього питання нам показує прямо протилежний приклад, вже сьогодні автомобілі з стандартом "Євро-2" не те що не реєструють, а навіть не пускають на в'їзд через свій державний кордон Австрія, Греція, Італія. І мотиви таких жорстких дій цілком зрозумілі, так як різниця між викидами CO<sub>2</sub> між "Євро-2" та "Євро-6" відрізняється в декілька разів.

Більшість експертів в край скептично ставиться до реальності реалізації цього закону, так як європейський шлях від "Євро-2" до "Євро-6" склав більше ніж десять років, а в наших планах вчинити цю "транспортну революцію" за 5 років (від скасування "Євро-2" у 2013 до прийняття у 2018 "Євро-6") звичайно хотілося б вірити в можливість реалізації цієї ідеї та в найкращі наміри законотворців, але на жаль реалії викликають як мінімум сумніви.

Також варто згадати, що введення нових екологічних стандартів не єдиний шлях до скорочення шкідливих викидів автотранспорту, варто пам'ятати про те що з автотранспортом тісно пов'язана проблема виснаження природних ресурсів, оскільки в палне переробляється більше половини здобутої нафти у світі, тому варто приділяти значну увагу розвитку альтернативних видів палива також варто значну увагу приділити реконструкції та розвитку нових автошляхів в мегаполісах, оскільки вченими було доведено що зупиняючись та знову набираючи швидкість автомобіль викидає в рази більше викидів ніж при монотонному русі.

Екологічна політика України приймає все жорсткіші стандарти для імпортних авто, але чомусь зовсім не змінює стандарти для власних виробників, також майже не приділяє уваги альтернативним джерелам палива для автотранспорту та реконструкції старих та створенню нових шляхів у мегаполісах, що як мінімум дивно, оскільки це все методи загальносвітової практики, але існує безліч позитивних та перспективних моментів-в світлі євроінтеграційних настроїв та процесів в Україні всі ці недоліки мають бути виправленими, також варто зазначити позитив хоча б підняття цього питання на загальнодержавному та законодавчому рівнях що обов'язково принесе свої плоди.

*Науковий керівник – П. О. Роценко, доц.*

УДК 662.758.2

**М. М. Кравцов**, к.т.н., доц.,

**Ю. Ю. Червона**, студент,

**І. В. Любинський**, студент

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

Сьогодні держава і громадськість приділяють багато уваги проблемі забезпечення екологічної безпеки. Правове регулювання дотримання екологічної безпеки в галузі автомобільного транспорту здійснюється з одного боку – екологічним законодавством, а з другого – спеціальним законодавством щодо правового регулювання суспільних відносин. Як перший так і другий напрямок інколи не узгоджуються, що, не дозволяє як слід забезпечити конституційне право кожного на безпечне для життя і здоров'я довкілля, породжує значні складнощі у забезпеченні правової охорони навколишнього природного середовища.

Проблеми екологічної безпеки автомобільного транспорту розглядали такі вчені, як: Н.Н. Веденін, В.І. Андрейцев, М.І. Краснова, О.С. Колбасов, В.В. Костицький, Г.П. Серов, Г.В. Анісімова, М.О. Фролов, Г.І. Балюк та інші.

Мета дослідження полягає в тому, щоб на основі аналізу наукових розробок визначити зміст поняття екологічної безпеки в галузі автомобільного транспорту.

Екологічна безпека транспортних засобів — це додержання правил, лімітів, нормативів викидів і скидів забруднюючих речовин, які забезпечують екобезпеку всіх видів транспорту. Щодоби в Україні відбувається в середньому близько 477 дорожньо-транспортних пригод (ДТП), в яких гине близько 10 осіб. Головні причини ДТП в Україні - перевищення швидкості, порушення правил дорожнього руху і водіння в нетверезому стані. З початку 2013 року в Україні сталося 2677 ДТП з потерпілими, причиною яких стало перевищення швидкості.

Найбільш доступним засобом зниження рівня забрудненості повітря в містах і промислових центрах вважається споруда в системі паливоспалювальних установок підприємств транспорту і промисловості високих димових труб. Проте вони не забезпечують повного вирішення проблеми очищення газів. Очищення відпрацьованих газів від пилу здійснюється за допомогою електрофільтрів і тканинних фільтрів з термостійких матеріалів.

Велике значення для зменшення забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами має повсякденний технічний контроль стану автомобіля.

У сучасних умовах одним з напрямків боротьби за чистоту біосфери є всебічна економія рідкого палива на транспорті. Тільки розуміння кожним складності екологічних проблем і на основі цього найсуворіше дотримання технологічної та трудової дисципліни, а також громадянського обов'язку дозволять забезпечити гармонійне співіснування людини, техніки і природи.

*Науковий керівник – М. М. Кравцов, к.т.н., доц.*

УДК 657.01

**М. М. Кравцов**, к.т.н., доц.,

**С. В. Бондаренко**, студент,

**Д. О. Кизим**, студент

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Харьков*

### **ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ УКРАИНЫ**

Транспорт – является одной из наиболее важных отраслей народного хозяйства Украины. Он обеспечивает производственные и непроизводственные потребности материального производства, непроизводственной среды, а также население во всех видах перевозок. В Украине развиты практически все виды современного транспорта. В частности это такие, как железнодорожный, автомобильный, морской, речной, воздушный.

О работе транспорта судят по его грузообороту (количество груза, перевезенное за определенный период времени на определенное расстояние), измеряемому тонно-километрами и пассажирооборотом (количество пассажиров, перевезенных за определенный период на определенное расстояние), измеряемое пассажиров-километрами.

Показателями развития связи является количество почтовых отправок (в том числе денежных), телефонизация страны, доступ к Интернету и т.д. Наибольшая плотность в Украине занимает железнодорожная магистраль, которая, в частности, характерна для Донбасса, Приднепровья, и некоторых западных областей Украины. Среди внутренних железных дорог наибольшее значение имеют линии Донбасс–Кривой Рог, магистрали южного направления Харьков–Севастополь, Львов–Одесса, а также линии, соединяющие наибольшие центры Украины Харьков–Киев–Львов, Харьков–Днепропетровск–Херсон.

Украина связана практически со всеми странам Центральной и Западной Европы. В соответствии с этим состояние транспортных коммуникаций Украины должно отвечать требованиям европейской интеграции. Так, в качестве основы для анализа транспортной системы Украины были взяты данные Государственного комитета статистики Украины, показывающие работу транспортной системы Украины:

Однако актуальность развития единой транспортной системы Украины в современных условиях требует разработки мероприятий, направленных на оптимальное взаимодействие всех видов транспорта и повышение эффективности экономики страны.

В Украине из-за ДТП погибают каждую минуту люди. Причинами ДТП являются: усталость водителей из-за длительности пути без отдыха, невнимательность и рассеянность в дороге, слабая профессиональная их подготовка, превышение скорости движения автомобилей, неправильное маневрирование при обгонах, объездах, неисправность автомобилей и другие негативные явления, которые приводят к дорожным авариям и гибели людей с тяжелейшими последствиями.

За последнее время (это уже стало статистикой) телевидение и интернет, а так же в печати показывают и рассказывают о грубейших нарушениях водителей легковых и грузовых автомобилей, автобусов при переезде ими железнодорожных путей перед движущимися электричками и поездами. Желание водителей автобусов и других машин быстрее проскочить перед движущимися поездами приводит к человеческим жертвам. Сам водитель погибает и гибнут пассажиры этого транспортного средства. Из-за кадровой экономии на железной дороге переезды остаются без контрольными, а водители транспортных средств, теряя ответственность, самообладание и порой проявляя лихачество - совершают тяжкие ДТП с человеческими жертвами!

Так же одной из главных проблем безопасности на дорогах являются опасные и требующие капитального ремонта дороги, вождение транспортного средства в нетрезвом состоянии, что приводит к большому количеству столкновений и аварий. В связи с этим Верховная Рада Украины приняла «Закон о внесении изменений в некоторые законодательные акты Украины об усилении ответственности за управление транспортными средствами в состоянии опьянения». Данный Закон предусматривает, что за управление автомобилем в состоянии опьянения, за передачу управления автомобилем нетрезвому лицу или за отказ от прохождения медосмотра для определения состояния водителя придется уплатить штраф от 200 до 350 необлагаемых минимальных доходов (от 6800 до 7650 гривен) или лишение права управления транспортными средствами на срок от 3 до 4 лет.

Таким образом, транспортная система Украины должна и обязана развиваться, отвечать требованиям общественного производства и национальной безопасности для того, что бы стремиться к достижению мировых стандартов транспортного обслуживания, высокой её экономической и топливной эффективности. Для этого в первую очередь следует усовершенствовать инфраструктуру, управление транспортом в трезвом состоянии, экономические отношения. Так же следует создать правовую базу транспортной деятельности и обеспечить самый строгий контроль за соблюдением законодательства, соблюдая все условия для привлечения инвестиций.

### Список использованной литературы

1. Розміщення продуктивних сил України : Підручник / За ред. Є. П. Качака - К. Вища шк., 1999 - 375 с.
2. Розміщення продуктивних сил України : Навч. - метод. посібник для самост. вивч. диск. / С. І. Дорогунцев, Ю. І. Тігоренко, Я. Б., Олійник та ін. - К. : КНЕЦ, 2000 - 364 с.
3. Шинкаренко В.Г. Управление единой транспортной системой Украины // Вестник экономики транспорта и промышленности – 2006. – №14. – С. 26-28.

*Научный руководитель – М. М. Кравцов, к.т.н., доц.*



УДК 504.064:504.3(477.46)

**Л. І. Жицька**, к.б.н.,  
**Т. П. Гончаренко**, к.х.н.

*Державний технологічний університет, Черкаси*

### **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИКИДІВ АЗС МІСТА СМІЛА**

У наш час кількість автомобілів та мережі АЗС у всьому світі невпинно зростає, що пов'язано зі збільшенням споживання енергії видобувних моторних палив, особливо бензину. Це призводить до підвищення викидів в об'єкти довкілля хімічних забруднень у складі відпрацьованих газів (ВГ), що прямо та опосередковано впливають на навколишнє середовище [1].

АЗС відносяться до стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря і довкілля – за рахунок випаровування бензину й дизельного палива із резервуарів для їх зберігання, втрат пального під час експлуатації та викидів поллютантів на час заїзду-виїзду транспортних засобів з території АЗС [2].

Метою роботи було провести екологічну оцінку впливу викидів АЗС міста сміла на атмосферне середовище та розробити заходи щодо поліпшення екологічної ситуації в місті.

В дослідженнях були використані автоматичний портативний аналізатора ІРОХ- 2000 та прилад СТХ-17, а також статистичні матеріали сертифікованої лабораторії ТОВ «ЧеркасиНафта - 2008» м. Черкаси, дані статистичного збірника довкілля Черкащини та інші. Таким чином нами застосовано комплексний метод досліджень, що включає наукове узагальнення отриманих результатів й аналіз літературних джерел.

Станом на 2013 рік у місті Сміла функціонують автозаправні станції, що представляють відомі нафтопереробні компанії: «Укрнафта», «Авіас-Плюс», «WOG» та «АНР», які використовують пальне українських, білоруських та російських виробників. Токсичність неетельованих бензинів і продуктів їх згорання, в основному, визначаються вмістом в них ароматичних вуглеводнів, особливо бензолу, олефінових вуглеводнів і сірки.

Бензол відноситься до 2-го класу небезпеки, а толуол до 3-го. При їх згоранні утворюються поліциклічні ароматичні вуглеводні (бензпірен), які володіють канцерогенними властивостями, утворюють стійкі аерозолі, що отримали назву «смог», а також їх високий вміст підвищує температуру згорання і вміст оксидів азоту у відпрацьованих газах. Згідно ДСТУ 4839: 2007 для бензину поліпшеної якості марки А-95 - Євро, вміст бензолу не повинен перевищувати 1% за об'ємом.

Дослідження показали, що на сьогодні АЗС міста Сміли такі як «Укрнафта» та «Авіас-Плюс» використовують пальне українського виробника, що відповідає ДСТУ 4063-2001, а вміст токсиканта залишається в межах 5%. Ступінь октанового числа для бензину А-95 на АЗС міста сміла відповідає ДСТУ 4839: 2007. Згідно з ДСТУ 4063-2001 для бензину українського виробництва вміст сірки не повинен перевищувати 0,015 % за об'ємом, а для бензину поліпшеної якості марки А-95 не більше 0,005%. Аналіз засвідчив відповідність пального нормативним показникам.

Проте наявність токсикантів у суміші ВГ все ж сприяє їх накопиченню в атмосферному середовищі та перенесенню на далекі відстані, що підвищує загальний фоновий показник.

У глобальному балансі забруднення атмосфери м. Сміла частка викидів від транспорту становить 5242,7 тони, в тому числі від пересувних джерел автотранспорту – 2482 тони. Серед шкідливих речовин, якими забруднювалось атмосферне повітря міста переважали викиди оксиду вуглецю – 3333,9 т. (58,1%), сполуки азоту – 1521,7 т. (26,5%), діоксиду та інших сполук сірки – 139,6 т. (2,4%), речовин у вигляді суспендованих твердих частинок – 188,4 т. (3,3%) [3 - 4].

При населенні 68,7 тис. осіб, кількість одиниць автотранспорту становить 53 тис., щільність викидів у розрахунку на одну особу складає – 36,2 кг, а у розрахунку на 1 км<sup>2</sup> – 62054,4 кг, що не забезпечує швидкого процесу самоочищення атмосфери.

Узагальнюючи отримані результати щодо взаємодії АЗС з навколишнім середовищем, можна зазначити, що автозаправні станції та транспорт м. Сміла є основними джерелами викидів забруднюючих речовин у атмосферу, об'єми яких становлять 80% загальних валових викидів поллютантів по місту.

Функціонування самих АЗС є додатковим джерелом викиду вуглеводнів, що містяться у випарах паливно-мастильних матеріалів, які зберігаються у підземних резервуарах на АЗС, а також випаровуються під час експлуатації колонок для обслуговування автомобілів.

Для підвищення загального рівня екологічної безпеки АЗС та оптимізації довкілля міста пропонується посилити вимоги до систем уловлювання випарів нафтопродуктів на АЗС у напрямку запровадження методів уловлювання легких фракцій, зокрема використання високоефективних адсорбентів зі ступенем уловлювання вуглеводневих випарів нафтопродуктів від 90 - 98 %, забезпечити виконання плану обов'язкової періодичної технічної діагностики обладнання АЗС та інші.

### Список використаної літератури

1. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.З., Говорун А.Г. Екологія та автомобільний транспорт : Навчальний посібник. — К.: Арістей, 2006. – 267 с.
2. Денисов, В. В. Екологія города: Учебное пособие / В. В. Денисов, А. С. Курбатов, И. А. Денисова, В. А. Грачев. – М: ИКЦ МарТ, 2008. – 832 с.
3. Екологічна ситуація у Черкаській області за 2011 рік. Статистичний збірник. Головне управління статистики у Черкаській області. – Черкаси, 2012 – 42 с.
4. Управління статистики у Смілянському районі. - <http://smila.ck.ua/attachment/article/1005/NP>.

*Науковий керівник – Т. П. Гончаренко, к.х.н., доц.*

УДК 504.064.36:574

**А. В. Ильинский**, к.б.н.,  
**К. В. Иноземцева**, студент

*Национальный аэрокосмический университет «ХАИ», Харьков*

### **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА ВЫХЛОПОВ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЕЙ КАК ОДИН ИЗ ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ**

В связи с ежегодно увеличивающимся количеством автотранспорта в Украине, растет и количество выбрасываемых ими газов в атмосферу городов. Что, в свою очередь, влечет за собой возникновение и развитие заболеваний у населения, связанных с негативным воздействием отработавших газов автомобилей на организм человека. Согласно действующим стандартам Украины ДСТУ 4277:2004 «Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей, работающих на бензиновом или дизельном топливе» предусмотрены методы контроля по объемной доле только оксида углерода и углеводородов. Нормируемые же ингрдиенты являются веществами третьего класса опасности и фактически не отображают степень общего экологического вреда отработавших газов автомобилей. Эти вещества скорее характеризуют исправную или неисправную работу двигателей внутреннего сгорания. При этом вещества, относящиеся к 1 и 2 классу опасности, такие как оксиды азота, бенз(а)пирен и альдегиды, по которым систематически наблюдается превышение ПДК в атмосфере крупных городов, абсолютно не учитываются при проведении контроля токсичности отработавших газов автомобилей.

Поэтому актуальным является не только использование топлива лучшего качества, но и усовершенствование методов мониторинга на местах большого скопления автомобилей. В основном, это перекрестки в центре города.

Установление стационарных автоматизированных постов наблюдения в таких местах может реализовать качественный контроль состояния атмосферного воздуха касательно превышения допустимых норм таких веществ как оксиды азота, бенз(а)пирен и альдегиды. Также это позволит в режиме реального времени наблюдать за концентрациями вредных веществ. Данная информация будет поступать не только в лаборатории, где проводятся исследования (госэкоинспекция), но и непосредственно в соответствующие департаменты экологии и природных ресурсов. Система автоматизированного мониторинга даст почву для анализа состояния и причин загрязнения, позволит создать статистику превышения допустимых норм тех веществ, которые сейчас не подлежат госэкоконтролю, а также позволит сделать соответствующие выводы касательно не только усовершенствования систем мониторинга, но и пересмотра некоторых государственных экологических нормативов.

*Научный руководитель – А. В. Ильинский, к.б.н., с.н.с.*

УДК 502.36

**О. А. Кінчеші**, курсант

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ НАФТОТРУБОПРОВОДІВ**

Постачання нафти та нафтопродуктів до багатьох галузей економіки відбувається усіма можливими видами транспорту, але найвигіднішим за техніко-економічними показниками є трубопровідний транспорт, який з'єднує місця видобування і переробки нафти зі споживачами, і через це одержав найкращий розвиток. Незважаючи на те, що це найбільш екологічнобезпечний вид транспорту, він може чинити серйозний негативний вплив на навколишнє середовище, який проявляється як на стадії спорудження об'єктів трубопровідного транспорту, так і на стадії їх експлуатації.

При експлуатації магістральних трубопроводів негативний екологічний вплив на довкілля, у значній мірі, пов'язаний з небезпекою виникнення аварій, які супроводжуються виливами нафти. Експлуатація магістральних нафтопроводів характеризується наявністю горючої рідини під високим тиском і у великих кількостях, яка у випадку порушення герметичності може розлитися, поширюючись на великій площі. Особливо небезпечними при цьому є нафтопроводи, розташовані у вищих точках місцевості (існує небезпека вільного розтікання продукту в низини) [1].

Існуюча система нафтопроводів України знаходиться в експлуатації від 20 до 48 років, вичерпала свій ресурс, неодноразово підлягала поточному та капітальному ремонтам. Це збільшує ризик виникнення різного роду аварійних ситуацій, включаючи пошкодження лінійної частини й аварійні витоки нафти.

Магістральні нафтопроводи України страждають від злочинних дій сторонніх осіб та угруповань злочинців. Це засвердлення та пошкодження нафтопроводів, крадіжки нафти, руйнування та розкрадання споруд лінійної частини нафтопроводів, кабельно-провідникової продукції тощо.

Загрози довкіллю, які виникають при експлуатації нафтопроводів, пов'язані з аварійними виливами нафти, особливо небезпечні, якщо вони супроводжуються попаданням розлитої нафти в водні системи. А тому, значну небезпеку для довкілля представляють також переходи трубопроводів через ріки та озера.

Таким чином, екологічна безпека експлуатації нафтопроводів полягає у мінімізації негативного впливу на довкілля.

### **Список використаної літератури**

1. Визначення потенційних небезпек виходу нафти з лінійної частини магістрального нафтопроводу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/portat>.

*Науковий керівник – Н. М. Гринчишин, к.с.-г.н, доц.*

УДК 504.054

**В. В. Шаравара**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### **СИСТЕМА ВИКОНАННЯ ОЦІНКИ ВПЛИВІВ НА ДОВКІЛЛЯ КОЛИШНІХ ОБ'ЄКТІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК**

Оцінка рівня небезпеки колишнього об'єкту ракетних військ стратегічного призначення для довкілля і здоров'я людини потребує вироблення нових принципів і підходів, оскільки він може бути різним – від найнезначнішого до критичного і навіть катастрофічного. Виконання такої оцінки за своїм змістом і наповненістю є відмінним від традиційної процедури оцінки впливів на навколишнє середовище планованої діяльності (чи об'єктів, що проектуються), яка закріплена нормативним документом ДБН А.2.2-1-2003 “Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд”, і процедури ОВНС діючих об'єктів, яка описана у “Рекомендації щодо змісту матеріалів оцінки впливів діючих об'єктів на навколишнє середовище (ОВНС). Правила проведення робіт”. Найбільшою відмінною рисою, яку необхідно відмітити – є те, що зазначені військові об'єкти виведені з експлуатації і наразі їх ОВНС дозволить обґрунтувати відповідні заходи щодо забезпечення безпеки довкілля, а також визначити можливість, доцільність та прийнятність господарського використання цих територій. Для цього необхідним є створення системи екологічної оцінки, яка дозволить простежити зміни екологічної ситуації, оцінити негативні впливи і впровадити заходи їх мінімізації.

В систему екологічної оцінки пропонується включити наступні взаємопов'язані блоки (рис.): 1) екологічний моніторинг території в зоні впливу джерела забруднення (військового об'єкта); 2) аналіз і оцінка наслідків екологічного впливу військового об'єкта на довкілля; 3) розробка заходів забезпечення екологічної безпеки; 4) визначення і обґрунтування напрямів використання територій.

Реалізація системи екологічної оцінки розпочинається з виконання **першого етапу** – екологічного моніторингу стану компонентів навколишнього середовища (грунту і рослин) та визначення їх змін природним шляхом і під впливом техногенного навантаження.

Вивчення сучасного стану навколишнього середовища в зонах ймовірного негативного впливу та його порівняння з нормативами і стандартами якості довкілля проводиться в рамках **другого етапу** – аналізу і оцінки наслідків екологічного впливу об'єкта на довкілля. Тут необхідно з'ясувати, який взаємозв'язок екологічних процесів сформувався в складі аналізованої колишньої природно-технічної системи військового об'єкту і які це мало наслідки для довкілля.



Рис. 1. Структура системи екологічної оцінки територій

Розробка заходів забезпечення екологічної безпеки – **третій етап** – передбачає вироблення загальних методів та засобів мінімізації негативного впливу внаслідок змін довкілля та його забруднення, викликаних колишньою діяльністю об'єктів ракетних військ. В рамках цього етапу виконується наукове обґрунтування шляхів комплексної реабілітації територій порушених внаслідок військової діяльності для приведення їх екологічного стану до гарантовано-безпечних для довкілля і здоров'я людей рівнів та стандартів.

Завершальним є **четвертий етап** – визначення і обґрунтування напрямів використання територій. Завданням заключного етапу є визначення шляхів ефективного повторного використання колишніх військових об'єктів, враховуючи екологічні і економічні аспекти демілітаризації цих територій, а також можливості їх включення до господарського механізму природокористування з точки зору відповідності визначеним критеріям екологічної безпеки.

Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.

**ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ  
ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Одним із основних принципів Транспортної стратегії України на період до 2020 року [1] є забезпечення екологічної безпеки, дотримання екологічних стандартів і нормативів під час провадження діяльності у галузі транспорту. Цей принцип включає мінімізацію шкідливого впливу транспорту на навколишнє середовище (НС); підвищення рівня облаштування доріг, вулиць та залізничних переїздів з метою забезпечення безпеки дорожнього руху; підвищення вимог до конструкцій транспортних засобів. Підвищення рівня екологічної безпеки за рахунок зниження питомих витрат енергоресурсів та матеріалоемності може відбуватися шляхом застосування сучасних матеріалів та новітніх технологій будівництва, реконструкції, ремонту та утримання автомобільних доріг. Екологізація будівництва та утримання автомобільних доріг досягається шляхом використання енергозберігаючих матеріалів і новітніх технологій.

Під екологічною безпекою автомобільної дороги розуміють її здатність забезпечувати мінімум шкідливих впливів і забруднень природного середовища прилеглих до дороги територій, сформованих інженерних споруд і конструкцій автомобільної дороги, їх вплив на роботу автомобільного транспорту.

Екологічно безпечним вважається такий стан дороги, при якому:

- порушення і забруднення природного середовища придорожньої території, що формуються і обумовлені інженерними спорудами та конструкціями дороги, відсутні або є мінімально можливими при існуючих технологіях та сучасних вимогах народного господарства;

- створені умови, що забезпечують мінімально можливе (при існуючих технологіях та вимогах народного господарства) вплив на природу з боку автомобільного транспорту, що знаходиться на автомобільній дорозі.

Забезпечення екологічної безпеки при будівництві, ремонтах та експлуатаційному утриманні автомобільних доріг, як визначено у [2] це створення умов для виключення чи зменшення шкідливого впливу технологічних процесів при будівництві, ремонтах та/або експлуатаційному утриманні автомобільних доріг на довкілля до допустимих норм. Основні впливи автомобільної дороги і штучних споруд на НС приведено в таблиці 1. Суттєвим негативним фактором є шум та вібрація при роботі будівельних машин і механізмів.

Опосередкований вплив автомобільної дороги на НС також здійснюється за рахунок високої матеріалоемності галузі та використання великої кількості природних ресурсів для будівництва та ремонту доріг.

*Таблиця 1*

**Основні впливи автомобільної дороги і споруд на навколишнє середовище**

Ґрунти та ландшафт	Водоймища та ґрунтові води	Атмосфера
Значні зміни ландшафту. Зсуви, осипи, спливи, переміщення земляних мас. Селі, зсуви, снігові лавини, обвали, розмиви, порушення гірських порід на схилах. Площинна та лінійна ерозія ґрунтів, ріст ярів. Активізація карстових явищ. Порушення родючого шару ґрунту.	Зміни режиму ґрунтових вод, осушення і перезволоження ґрунтів. Зниження водопроникності ґрунтів, заболочування. Зміни умов поверхневого стоку. Збільшення мутності води, замулювання русел водотоків, незакріпленого земляного полотна, змученими донними відкладами при будівництві мостів, засмічення водотоків відходами. Порушення гідрологічного режиму боліт.	Забруднення повітря викидами відпрацьованих газів будівельних машин і механізмів. Забруднення повітря притрасовими підприємствами

Основними дорожньо-будівельними матеріалами є кам'яні природні матеріали і заповнювачі, органічні і неорганічні в'язучі матеріали, суміші та бетони на їх основі. Використання металургійних шлаків як заміників природних кам'яних матеріалів у дорожньому будівництві сприятиме вирішенню ряду гострих проблем сьогодення:

по-перше, значне вивільнення земельних площ, які займають шлакові відвали, що сприятиме вирішенню екологічних проблем забруднення прилеглих територій і сплати штрафів металургійними комбінатами за розміщення кожної тонни шлаку, що покращить їх економічний стан;

по-друге, шлак як ресурс для дорожньої галузі має свою споживчу вартість;

по-третє, це суттєва економія природних кам'яних матеріалів при дорожньому будівництві, яка сприятиме збереженню природних ресурсів країни.

**Список використаної літератури**

1. Транспортна стратегія України на період до 2020 року. Схвалена Розпорядженням КМУ від 20.10.2010 №174-р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [search.ligazakon.ua/l\\_doc2.../KR102174.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.../KR102174.html).
2. ГБН В.2.3-218-540: 2012 Споруди транспорту. Охорона довкілля при будівництві, ремонті та експлуатаційному утриманні автомобільних доріг. – Київ, 2012. – 35 с.

*Науковий керівник – В. П. Матейчик, д.т.н., проф.*



УДК 504.064.4:623.467.7(043.2)

**І. А. Макаров**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАПУСКУ РАКЕТИ-НОСІЯ З БОРТУ ЛІТАКА**

Сьогодні диктує найвищі стандарти екологічної безпеки виробництв, машин та устаткування, але у деяких галузях промисловості екологічні аспекти ще не мають чітких стандартів та меж. Україна – визнана в світі авіакосмічна держава, але відсутність власного космодрому за умов високої щільності заселення території і, як результат, високі ризики негативного впливу на екологію суттєво стримують розвиток власних космічних програм. У роботі пропонується й досліджується ефективна й порівняно безпечна в екологічному аспекті альтернатива – запуск ракети-носія з борту літака.

Використання високотоксичних видів ракетних палив призводять до суттєвих екологічних забруднень території навколо стартового комплексу та викликають значні незворотні негативні наслідки у чутливих екосистемах. Наочним прикладом є космодром Байконур, де на пустельних територіях Казахстану практично немає ніякої рослинності та тварин у наслідок хімічного забруднення елементами ракетного палива. На даний момент існує ряд запропонованих технічних рішень, що дозволяють зменшити екологічну небезпеку для територій (використання менш токсичних видів палив, перенесення стартових комплексів, фізичний захист територій), але на практиці вони демонструють свою практично повну неефективність.

Тому автором на підставі всебічного аналізу можливих підходів запропоновано розвивати стратегію запуску ракет носіїв з борту літака. Дана робота присвячена розробці стратегії реалізації повітряних космічних запусків в Україні на базі літака Ан-225 та ракети Циклон-4 українського виробництва.

*Актуальність та наукова й практична новизна роботи* полягають у запропонованому способі запуску ракети-носія з борту літака, який передбачає комбінацію двох різних підходів. Першу частину своєї траєкторії ракета летить як літальний апарат. Другу ж частину траєкторії ракета долає за допомогою гальмівного парашуту.

За рахунок вищенаведеного типу запуску зменшується ділянка траєкторії ракети-носія, що проходить у нижніх шарах атмосфери, зменшується швидкість, до якої потрібно прискорювати ракету-носіє і, як наслідок, зменшуються викиди шкідливих речовин у атмосферу та небажані опади на технічну зону космодрому.

У результаті проведеного дослідження переконливо доведено можливість та ефективність реалізації запропонованої стратегії повітряного старту, а також продемонстровано можливість значного зменшення шкідливих викидів елементів згоряння палива в атмосферу.

*Науковий керівник – Є. О. Шквар, д.т.н., проф.*

УДК 574.63:656.71(043.2)

**М. О. Кравець**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АНАЛІЗ НАЙБІЛЬШ ПЕРСПЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД АЕРОПОРТУ**

Нафта і нафтопродукти в наш час є одними з найнебезпечніших забруднювачів природних вод. Тому, очищення нафтовмісних стічних вод авіапідприємства повинне забезпечувати : максимальне вилучення із стічних вод цінней сумішей для використання їх по призначенню; застосування очищених стічних вод в технічних процесах; мінімальний скид стічних вод в водоймище.

Кількість стічних вод залежить від технологій, що застосовуються, і від обсягу робіт, які виконує підприємство. У великому аеропорту може утворюватися до кількох тисяч кубометрів таких вод на добу. Рівень забруднення стічних вод шкідливими домішками залежить від умов формування кожного стоку: культури виробництва, с головним показником є застосування передових технологій; наявності локальних очисних споруд; упорядкованості території тощо. Стічні води аеропорту — це суміш змінного складу, що утворюється з побутових поверхневих і виробничих стоків. Побутові, або комунальні, стічні води відводяться від аеровокзалів, готелів, їдалень, адміністративно-побутових служб та житлових приміщень. Найбільше вони забруднені домішками органічного й бактеріально-біологічного походження. Поверхневі, або дощові, стічні води утворюються під час дощу й танення снігу на поверхні території аеропорту, значна частина якої має штучне покриття (бетон, асфальт) і є службово-технічною територією. У цих водах переважають нафтопродукти, а мінеральним домішками вони забруднені менше.

Вибір методу очищення стічних вод авіапідприємств залежить від кількості стічних вод різних видів, їх витрат, можливості і економічної ефективності вилучення сумішей із стічних вод, наявності районних і міських очисних споруд і т.д..

На сьогоднішній день використовуються різноманітні методи очищення стічних вод авіапідприємств від нафтопродуктів, але для доочищення застосовують сорбцію на природних сорбентах, оскільки вони мають високу сорбційну здатність та високу економічну ефективність.

Наукові дослідження систем очищення стічних вод показали, що найбільш доцільним є використання сорбційних методів.

Останнім часом серед засобів забезпечення тонкого очищення (до 0,014 мг/л) знаходять все більш широке застосування сорбційні фільтроматеріали. Це пояснюється їх сировинною базою, здатністю до відновлення та дешевизною.

Сорбційні методи очищення стічних вод базуються на використанні сорбентів різного походження. Асортимент сорбційних матеріалів на сьогодні достатньо широкий. Фільтрування води через шар гранульованого вугілля або введення у воду порошкоподібного активованого вугілля – найбільш універсальні методи

видалення з води розчинених органічних речовин природного і неприродного походження. Недоліком сорбційного методу використання порошкоподібного активованого вугілля є нерентабельність, неможливість його регенерації і втрати при дозуванні. Для постійної сорбційної обробки води використовують гранульоване активоване вугілля, яке можна регенерувати, що знижує вартість очищення води, хоча гранульоване активоване вугілля і дорожче, а його застосування потребує більших капітальних затрат. У результаті фільтрування через гранульоване вугілля ступінь чистоти води стає вищим. Нафтоємність активованого вугілля становить 1,2 кг/кг.

Відомий метод очищення забрудненої водної поверхні з використанням гідрофобних вуглецевих сорбентів, якими обробляють забруднену поверхню води. Відомо використання для очищення рідких середовищ від нафти і нафтопродуктів сорбента, що є продуктом термообробки лузги зерен рису. Також відомо використання для очищення води від нафтопродуктів сорбенту, що містить овугледнену лляну костру і сапрпель. Загальним недоліком описаних способів є виникаюча проблема збору та утилізації сорбентів після адсорбції нафтових продуктів, а також деструкції самих адсорбованих нафтових продуктів.

Відомий спосіб видалення і деструкції нафтових забруднень з води і ґрунту, в якому забруднення адсорбують подрібненим вугіллям, наприклад бурим, після чого піддають деструкції за допомогою. Недоліком даного способу є його складність і тривалість (кілька діб і більше), пов'язана з необхідністю культивування мікроорганізмів.

Для очищення води все більше застосовують неуглеводневі сорбенти природного і штучного походження (глиняні породи, цеоліти та інші матеріали). Використання таких сорбентів зумовлено достатньо широкою сировинною базою, високою поглинальною здатністю і порівняно низькою вартістю.

Поглиняльна здатність глиняних порід досягає 1,59 кг/кг, а цеолітів – 0,5 кг/кг. Глиняні породи є найбільш розповсюдженими неорганічними сорбентами для очищення води. Вони мають розвинену структуру з мікропорами різних розмірів залежно від виду мінералу.

Крім активованого вугілля, цеолітів і природних глин перспективними є сорбенти на основі рослинної і тваринної сировини. Як матеріали для виробництва таких сорбентів використовують лушпиння гречки, соняшника, вівса, рису, грецького горіха, кукурудзяні відходи, опале листя, солому, відходи від шкіряного та хутрового виробництва, хітин, хітозан.

Найбільш ефективним нафтовим сорбентом є солома, оскільки її нафтоємність становить 3,6 кг/кг, що порівняно з нафтоємністю активованого вугілля, глиняних порід і цеолітів є набагато вищою.

Досить ефективною сорбуючою природною речовиною на сьогоднішній день вважається мох сфагнум, на основі якого виготовляється більшість сучасних матеріалів для ліквідації аварійних розливів нафти. Його нафтоємність складає до 9 кг/кг.

УДК 543.271.3

**В. П. Приміський, к.т.н.,  
А. В. Жужа, аспірант**  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ПОЛУМ'ЯНО-ІОНІЗАЦІЙНОГО ГАЗОАНАЛІЗАТОРИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВИКИДІВ ВУГЛЕВОДНІВ АВТОМОБІЛЯ**

Модернізація пробопідготовки має вирішальне значення для підвищення швидкодії полум'яно-іонізаційного газоаналізатори для контролю углеводородов викидів автомобіля.

Основні проблеми, з якими стикаються під час відбору проб в циліндр включають нездатність підтримувати постійний потік маси в камеру ПД, змінну концентрації вуглеводнів в реальному часі і конденсації рідкого палива усередині пробовідбірній трубі під холодною стартових умов. В даній тезі розглядаються заходи, прийняті для усунення цих труднощів У відмінності від традиційної схеми ПД, в якій потік проби змішувався з воднем, у запропонованій схемі проба потрапляє прямо в пальник без змішування з воднем. Також, замість значної кількості елементів проботбора і пробопідготовки: фільтри, регулятори тиску і витрати і т.д., на яких виникає транспортне запізнювання, для стабілізації тиску і витрати в розробленій схемі використовується камера - ресивер . Камера виконує відразу дві функції: - регулює тиск, витрата проби; - забезпечує безпосередню подачу проби в пальник, будучи, по суті частиною пальника.

При коливанні тисків проби вуглеводнів з вихлопної труби в інтервалі : 1,2 - 2,3 атм. Камера - ресивер стабілізувала тиск до відміток 1,1-1,3 атм на вході ПД, при цьому швидкодія з 35-40 сек підвищилася до 15-20 сек, при 6 - метровій лінії транспортування проби .

Окрім зміни транспортування проби, запропоновано нове місце відбору проби. Для відбору проб в циліндрі, масові витрати досить істотні, і відповідно, необхідні великі насосні ємності. Часто Труба подачі меншого діаметру (0,2 замість 0,5 мм в діаметрі) використовується, щоб знизити потреби насосу. Під час відбору проб вхідних потоків, транзитний час і постійний час досить високий, через невеликий перепад тиску в Трубі подачі.

### **Список використаної літератури**

1. Жужа, А.В. [Текст] Стан та перспективи розвитку полум'яно-іонізаційного методу для вимірювання концентрації вуглеводнів. / А. В. Жужа, В. П. Приміський // Метрологія та прилади журн. — 2013. — Т. 40, №2. — С. 42 — 52.

*Науковий керівник – В. П. Приміський, к.т.н.*

**ОПТИМІЗАЦІЯ АЕРОДИНАМІЧНОГО КОМПОНУВАННЯ ЛІТАКІВ –  
ІНВЕСТИЦІЯ В ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ МАЙБУТЬОГО**

Авіаційна транспортна галузь є одним із найбільших споживачів паливних енергоносіїв, тому для неї все більшої актуальності набувають розробка та впровадження методів енергозаощадження, спрямованих на управління обтікання та оптимізацію аеродинамічних поверхонь та їх компонувань. Серед розмаїття різних підходів особливо актуальним стає управління з метою впорядкування пристінних турбулентних течій, серед яких особливу увагу привертають саме ті з них, що формуються в областях ускладненої геометрії. Одним з типових прикладів таких ускладнених турбулентних течій, які погано піддаються математичному опису та відтворенню притаманних ним вихрових особливостей є обтікання областей зчеплень аеродинамічних поверхонь і у першу чергу крила з фюзеляжем. Успішне моделювання таких локальних течій та розробка методів управління їх вихровою структурою забезпечують покращення обтікання компонування літака в цілому, що веде до зменшення витрат пального і, відповідно, є сприятливим фактором покращення екологічного стану атмосфери. Найефективнішим шляхом вирішення цих задач на належному рівні у теперішній час є впровадження сучасних вихоро-розв'язувальних технологій математичного моделювання, що ґрунтуються на застосуванні перспективного метода моделювання великих вихорів (LES) та високопродуктивних обчислювальних систем розгалуженої архітектури, які передбачають паралелізацію алгоритмів.

Метою даної роботи є викладення базових концепцій математичного моделювання фізичних процесів, що обумовлюють турбулентне вихроутворення на основі метода LES. Реалізація цих підходів дозволить обґрунтовано здійснювати оптимізацію обтікання компонувань перспективних літальних апаратів шляхом цілеспрямованого гальмування турбулентних вихрових систем, що ефективно сприятиме енергозбереженню в авіації. Однак накопичений в світі досвід застосування та впровадження подібних вихоро-розв'язувальних формулювань ще досить малий, що визначає як актуальність докладання зусиль, так і необхідність проведення подальших досліджень у цьому напрямку.

**Список використаної літератури**

1. Шквар Є.О. Математичне моделювання регулярних вихрових структур у кутових конфігураціях обтічних поверхонь / Є.О. Шквар // Наукоємні технології. – К., 2011. – №1–2 (9–10). – С. 106–110.
2. Корнилов В.И. Пространственные пристенные турбулентные течения в угловых конфигурациях / В.И. Корнилов. // – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 2000. – 399 с.

*Науковий керівник – Є. О. Шквар, д.т.н., проф.*

УДК 504.43:656.71(045)

**А. К. Антропченко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА АВІАЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ДЕРЖАВНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

Цивільна авіація складає невід'ємний елемент транспортної галузі і має важливе значення для господарства України. З кожним роком використання авіаційного транспорту збільшується, і тому збільшується і вплив авіації на навколишнє середовище. На сьогоднішній день нормативи вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах повітряних суден та нормативи їх шумового впливу на місцевості встановлюються лише вищезазначеними стандартами радянського періоду та ІКАО для кожного прототипу повітряного судна. Національне ж законодавство (ст.56 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища", ст.17 Закону України "Про охорону атмосферного повітря") встановлює лише загальну заборону проектувати, виробляти та експлуатувати транспортні та інші пересувні засоби (повітряні судна) і установки, вміст забруднюючих речовин у відпрацьованих газах яких перевищує нормативи або рівні впливу фізичних факторів.

Для забезпечення державної безпеки України, виконання законодавства і внесення можливих змін і рекомендацій у регулювання авіаційним транспортом необхідно проводити екологічну експертизу авіаційних об'єктів.

В декларації Ріо-Де-Женейро (1992р) вказаний чіткий принцип, а саме оцінка екологічних наслідків в якості державного інструмента, які здійснюються щодо певних видів діяльності, що мають негативний вплив на навколишнє середовище.

На стадії оцінки визначаються витрати і результати для населення, так чи інакше зайнятих передбаченим до реалізації проектом, здійснюється специфікація і порівняння компромісних рішень, які узгоджують різні альтернативи.

Підвищити рівень наукової обґрунтованості оцінки впливу на навколишнє середовище дозволить розвиток і застосування методів оцінки і управління екологічним ризиком і безпекою. Мається на увазі не тільки оцінка ризику виникнення аварійних ситуацій, але і ризику в умовах нормальної експлуатації об'єкта (ризик негативного впливу на екосистеми, здоров'я людини). Цей напрямок зараз інтенсивно розробляється.

На підставі наукового аналізу правового регулювання забезпечення екологічної безпеки авіації, можна зробити висновок, що екологічна експертиза в галузі авіації є невід'ємним чинником для врегулювання та поліпшення стану навколишнього середовища, та попередження екологічного ризику, при якому забезпечується оцінка шкідливих її хімічних і фізичних впливів на довкілля, життя та здоров'я людей.

*Науковий керівник – О. В. Шульга, к.т.н., доц.*

**СЕКЦІЯ 2**  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЕНЕРГЕТИКИ ТА**  
**ПРОМИСЛОВОСТІ**

УДК 502.17

**О. М. Мандрик**, д.т.н. проф.,  
**Ю. Д. Михайлюк**, аспірант

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
Івано-Франківськ*

**КОМПЛЕКСНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ**  
**ІНФРАСТРУКТУРИ НА ДОВКІЛЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ**  
**ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Для контролю стану довкілля та керування його екологічною безпекою, необхідно чітко знати, з яких компонентів воно складається. На кожний компонент живої і неживої природи, на кожну сферу, що оточує Землю, впливає той чи інший техногенний об'єкт. Необхідно вміти оцінювати цей вплив, стежити за його змінами, прогнозувати його розвиток, щоб керувати станом довкілля і вчасно запобігати його негативним змінам..

Комплексна геоекологічна оцінка впливу компонентів довкілля на території компресорних станцій виконана нами шляхом комп'ютерної інтеграції спочатку поелементних еколого-техногеохімічних карт, а потім покомпонентних карт. Використання сучасних ГІС-технологій дозволяє максимально автоматизувати цей процес і створити комп'ютерні багатокомпонентні постійно діючі системи екологічної безпеки територій [1-4].

Величезна кількість даних, які накопичені та постійно оновлюються у сфері екологічного моніторингу та ведення баз даних – постійно змінних параметрів про стан довкілля на певній території, наприклад, компресорних станцій – повинна бути максимально упорядкована, систематизована та структурована, щоб забезпечити її обробку та подання результату у вигляді, який буде найбільш об'єктивним і зручним для користувача. При цьому повинен бути врахований досвід обробки екологічних даних, накопичений у світі. А світовий досвід свідчить[5,6], що найкращим способом представлення, зберігання і оброблення інформації, яка має просторову складову (географічну прив'язку), є геоінформаційні системи.

Важливість впровадження ГІС-технологій у природоохоронну практику підкреслюється в Законі України «Про екологічний аудит» та в багатьох інших державних та галузевих документах. Геоінформаційні комп'ютерні системи екологічної безпеки (ГІС КСЕБ), одною із яких є і розроблена нами для зони впливу компресорної станції на території Богородчанського району. Такі системи повинні задовольняти ряд основних вимог щодо екологічної безпеки:

Отже, електронні карти ГІС містять просторову та атрибутивну інформацію. Практично будь-які сучасні ГІС містять і внутрішні бази даних, і зовнішні, оскільки останні легше оновлювати та супроводжувати, ніж внутрішні. Найчастіше природоохоронні органи та наукові екологічні установи оновлюють дані повторного екологічного аудиту як початок процесу екологічного моніторингу та характеристики, які не є просторовими даними, а тому ці дані легше вводити у пакет програм, призначений для роботи з базами даних.

Отже, щоб визначити екологічний стан тієї чи іншої території або геоекосистеми, зробити прогноз її подальшого розвитку, запобігти негативним наслідкам її впливу на людей, необхідно вивчити динаміку природних змін усіх вищезазначених компонентів та вплив на них техногенних чинників. Тільки після цього можна створити ефективні системи екологічної безпеки для науково обґрунтованого, еколого-конструктивного природокористування, захисту довкілля та управління природоохоронною діяльністю.

### Список використаної літератури

1. Адаменко О. М. Конструктивна екологія: Наш майбутній дім – Екоєвропа. / О. М. Адаменко – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2007. – Том 4. – 2007. – С. 189 – 282.
2. Крижанівський Є. І. Вплив середовища та нерівномірності споживання газу на безаварійну експлуатацію газопроводу / Є. І. Крижанівський, О. С. Тараєвський, С. Й. Тараєвський // Проблеми корозії та протикорозійного захисту матеріалів (Корозія-2008): у 2-х томах [спецвипуск журналу “Фізико-хімічна механіка матеріалів”]: IX міжн. конф.-вист., 10-12 черв. 2008 р.: збірник праць. – 2008. – Спец. вип. №7. – С. 791 – 796.
3. Експрес-оцінка умов гільйотинного руйнування тривало експлуатованих газопроводів / О. М. Мандрик, Л. Є. Шкіца, Р. С. Грабовський [та ін.] // Наукові нотатки: міжвузівський збірник. – Луцьк: Луцьк. держ. техн. ун-т, 2013. – Вип. 40. – С. 166 - 174. – (напряма “Інженерна механіка”).
4. Розгонюк В. Довідник працівника газотранспортного підприємства / Розгонюк В. В., Руднік А. А., Коломєєв В. М. – К.: Росток, 2001. – 1090 с.
5. Шишківський В. А. Діагностування технічного стану засобів протикорозійного захисту та корозійного стану ГТС ДК “Укртрансгаз” / В. А. Шишківський, В. Б. Гаврильцев // Нафтова і газова промисловість. – 2000. – № 4. – С. 48 – 51.
6. Gas pipeline incidents. 8<sup>th</sup> Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group / D. van den Brand, R. Kenter. – Groningen: EGIG, 2011 – 43 p.

*Науковий керівник – О. М. Мандрик, д.т.н., проф.*



УДК 502.7:665.612

**С. В. Вдовенко**, аспирант

*Национальный авиационный университет Украины, Киев*

### **АНАЛИЗ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ БУФЕРНЫХ ПРУДОВ ОТСТОЙНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА**

Специфика технологического оформления процессов утилизации нефтешламов во многом определяется составом, свойствами и условиями накопления и хранения нефтешламовых отходов. Поэтому данная работа посвящена изучению качественных характеристик нефтешламов очистных сооружений для подбора оптимальной технологии его переработки

Нефтешлам в буферных прудах-отстойниках нефтеперерабатывающего завода накапливается постепенно. За период их работы количество и интенсивность, а также качественный и углеводородный состав сбросов может меняться в широком диапазоне и характеризуется сезонными изменениями.

Исследования составов нефтешламов очистных сооружений, проводимые в течение 2013 года, давали широкий разброс показателей качества и количества. Так, если рассматривать отстойник из «разреза» по глубине погружения (рис.), то можно увидеть несколько слоёв, в том числе:

- 1-й – нефтемазутный, (ловущечная нефть) состоит практически из нефтепродуктов, и его толщина может составлять от 3-5 до 20-30 см;
- 2-й – водный слой, состоит из воды мощностью порядка 50-150 см, в этом слое происходит оседание суспензионно-углеводородных агрегатов и всплытие эмульсионных и капельных углеводородов;
- 3-й – свежешламовый чёрный слой, возможной толщиной порядка 20-50 см, преимущественно состоящий из «мазутных» углеводородов, увлечённых к оседанию твёрдыми механическими примесями;
- 4-й – эмульсионно-шламовый слой, возможной толщиной от 30 до 100 см, содержит углеводороды в сложном суспензионно-эмульсионном агрегатном состоянии и включает мехпримеси, характеризующиеся преимущественно микронными размерами;
- 5-й – суспензионно-шламовый слой, возможной толщиной порядка 80-150 см, содержит мехпримеси размером более десятка микрон и углеводороды в основном в адсорбированном состоянии;
- 6-й – битуминозно-шламовый слой, возможной толщиной порядка 30-60 см, состоит практически из спрессованной смеси тяжёлых углеводородов и мехпримесей

Характеристика слоёв условна, однако тенденция деления по приведённым выше характеристикам имеет выраженный характер. Первые два слоя не содержат нефтешламов. Собственно нефтешламовыми являются слои с 3 по 6, в том числе следующие:

Свежешламовый слой (3-й) имеет ярко выраженный чёрный цвет из-за высокого содержания ещё не всплывших «мазутных» углеводородов, довольно

подвижен, с эмульсионно-суспензионной агрегативной структурой, подверженной механическому разрушению.

Эмульсионно-шламовый слой (4-й) имеет тёмно-серый цвет, высокую вязкость, характерную для концентрированных эмульсий, подвержен разрушению при интенсивном механическом воздействии и разбавлении водой.

Суспензионно-шламовый слой (5-й) светло-серого цвета с ярко выраженными пластично-вязкостными свойствами, характерными для паст и мастик, от механического воздействия практически не разрушается.

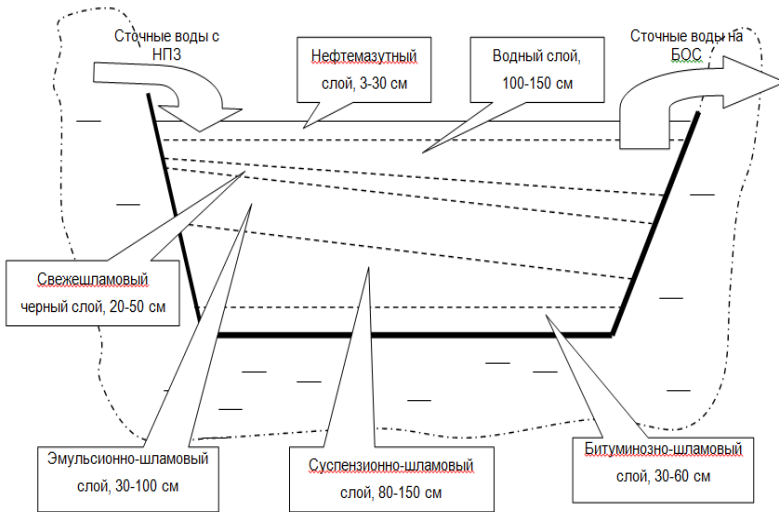


Рис.1. Поуровневые слои пруда-отстойника

Битумно-шламовый слой (6-й) серо-чёрного цвета, не текуч, трудно подвижен, для перемещения требует применения высоких температур и больших механических усилий, водой практически не разбавляется.

Из приведённых характеристик нефтешлама по слоям, в которых они находятся в прудах-отстойниках, уже можно предположить, что каждый слой требует индивидуального подхода при решении вопросов о технологической схеме их переработки.

Данная работа создает первичное информационное основание для дальнейшей разработки и внедрения технологий утилизации и переработки нефтешламов на исследуемом объекте.

*Научный руководитель – С. В. Бойченко, д.т.н., проф.*

УДК 338.24:32.1

Д. С. Бірюков, к.т.н.,

Л. М. Якушенко, ст. консультант,

Л. Д. Яценко, головний спеціаліст

*Національний інститут стратегічних досліджень, Київ*

### **ДО МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕЛІКУ НАЙБІЛЬШ ЕКОЛОГІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ В УКРАЇНІ**

Значну цікавість та резонанс у суспільстві набувають різноманітні рейтинги найбільших забруднювачів довкілля в Україні. Попри наявність низки таких переліків, досі немає чіткого усвідомлення та консенсусу навіть в науковому суспільстві про те, які об'єкти здійснюють найбільший «внесок» в забруднення навколишнього середовища. В суспільстві не має розуміння «якою ціною» (ми маємо на увазі екологічні наслідки та пов'язаний з ними вплив на здоров'я населення) українська держава забезпечує чи не більшу частку свого ВВП. Більш того на політичному рівні прийняття стратегічний рішень екологічний фактор «за традицією» нівелюється.

Відповідно до чинного законодавства в Україні здійснюється екологічна експертиза, з-поміж завдань якої є «оцінка впливу діяльності об'єктів екологічної експертизи на стан навколишнього природного середовища, і якість природних ресурсів» (див. [1, ст.5, п.4]). Здійснення державної екологічної експертизи є обов'язковим для видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку. Даний перелік затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 28.08.2013р. №808 [2]. Постановою Верховної Ради України [3] Кабінету Міністрів було рекомендовано забезпечити щорічне інформування населення через ЗМІ про 100 об'єктів, які є найбільшими забруднювачами навколишнього природного середовища та щоквартальне – про 10 перших об'єктів з такого переліку, а також забезпечити функціонування мережі загальнодержавної екологічної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи та доступу через неї до екологічної інформації. Практичні кроки щодо такого інформування нині здійснює Мінприроди (останні оприлюднені дані – станом на серпень 2012р. показані на рис.1). результати, у відповідності з наказами від 21.03.2005 № 103 та від 01.11.2005 № 397. На рис.1 вказана кількість об'єктів з переліку 100 та у дужках – 10 найбільших забруднювачів довкілля (станом на серпень 2012р.).

Власні альтернативні переліки складають численні екологічні громадські організації. Треба відмітити лише частковий збіг переліку Мінприроди із неофіційними альтернативними переліками (див., наприклад [4]). Проте ці альтернативні переліки також формуються виключно на основі експертної думки.

Очевидно, що формування подібних переліків повинно здійснюватися за результатами моніторингу стану навколишнього середовища та розрахунком впливу суб'єктів господарювання на його стан. Водночас існує певна методологічна проблема щодо порівняння об'єктів та їх ранжування за набором показників. Розглянемо декілька підходів до розв'язання такої задачі.

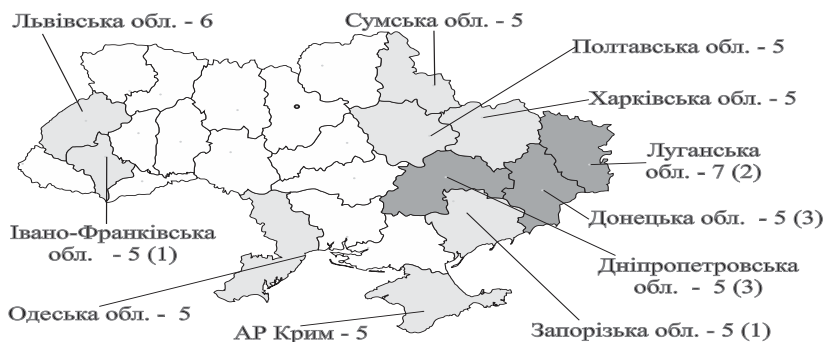


Рис. 1. Регіональний розподіл об'єктів, які є найбільшими забруднювачами довкілля

Першим підходом може бути застосування принципу домінування за Парето [5]. В результаті отримаємо декілька підмножин із загальної множини об'єктів, в кожній з яких містяться такі об'єкти, що не домінують (не є кращими одночасно за всіма показниками) один одного. Другий підхід – введення граничних рівнів на значення характеристик об'єктів (наприклад, об'єм скидів, накопичених відходів тощо). Дозволить сформувати дві підмножини та виокремити об'єкти, що перевищують комбінацію граничних значень. Третій підхід заснований на використанні методів ідеальної точки та обмежень [6], згідно яких весь перелік об'єктів впорядковується відповідно до заданої міри (відстані) до найгірших значень характеристик.

#### Список використаної літератури

1. Закон України «Про екологічну експертизу» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/45/95-%D0%B2%D1%80>
2. Постанова Кабінету Міністрів України від від 28.08.2013р. №808 «Про затвердження переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/808-2013-%D0%BF>
3. Постанова Верховної Ради України від 04.11.2004 № 2169-IV «Про інформування громадськості з питань, що стосуються довкілля» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2169-iv>
4. Топ-10 екологічно небезпечних об'єктів Києва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dom2000.com/main/article/id/24842>
5. Штойер Р. Многокритериальная оптимизация. Теория, вычисления и приложения: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1992. – 504 с.
6. Михалевич В.С., Волкович В.Л. Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем. – М.: Наука, 1982. – 286 с.

Науковий керівник – Є. О. Яковлев, д.т.н.

УДК 628.3(477.64)

**А. М. Волох**, д.б.н., проф.,  
**Д. В. Пстїнова**, студент

*Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь*

**АНАЛІЗ ЯКОСТІ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВА  
ВАТ «МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ»  
ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ ПОКРАЩЕННЯ**

Хлібопекарська промисловість являється чи не найважливішою у харчовій промисловості, але й не малий внесок робить у забрудненні навколишнього середовища. Крім того, вона створює екологічні проблеми, що також приводить до значної втрати придатних для використання матеріалів та енергії і вимагають додаткових коштів на проведення контролю відходів і вирішення екологічних проблем, тобто очищення забруднених територій і повітря.

Основною проблемою екології харчових виробництв є проблема води. Усі підприємства потребують велику кількість води, що використовується безпосередньо в технології основного продукту, для миття обладнання та інших цілей. Більшість цієї води у вигляді забруднених стоків виводиться із процесу та надходить у навколишнє середовище.

Тому розгляд оцінки якості стічних вод від діяльності підприємства на основі їх аналізу та пропозиції щодо мінімізації негативного впливу на природні та штучні екосистеми території дослідження є сучасними та актуальними.

Згідно з даними документації, що буда надана підприємством, вода надходить до підприємства для потреб основного та допоміжного виробництва від джерел водопостачання міської мережі КП «Водоканал» м. Мелітополя. У результаті виробничої діяльності підприємства утворюються виробничі та господарські стоки. Вони по внутрішнім мережам каналізації самопливом збираються в загальний приймач комбінату, звідки через каналізаційну насосну станцію подаються в міський колектор стічних вод КП «Водоканал» м. Мелітополя.

Контроль за якістю стічних вод, що скидаються в колектор КП «Водоканал», ведеться лабораторією водовідведення КП «Водоканал». Відбір проб стічних вод проводиться з приймального резервуара насосної станції перекачки стічних вод. Згідно з результатами аналізів стічних вод, що скидаються в міську каналізацію ВАТ «Мелітопольським хлібокомбінатом» (табл. 1) середня концентрація деяких речовин зростає у період 2011-2013 роки. Встановлення якості стічних вод проводили за п'ятнадцятьма основними інгредієнтами, де найбільших змін показників зазнали такі як сухий залишок, завислі речовини, показники біологічного та хімічного споживання кисню та нафтопродукти. Значні зміни середньої концентрації цих речовин у стічних водах (мг/л) пов'язані з виробництвом нової продукції (торт «Шарм», булочка з вишнею та ін.) і, як наслідок, з використанням додаткової сировини та впровадженням технології виробництва, що потребує додаткового використання води.

*Таблиця 1*

**Середня концентрація інгредієнтів стічних вод за роками**

Найменування інгредієнтів	Середня концентрація за рік, мг/л		
	2011 рік	2012 рік	2013 рік
сухий залишок	1250,75	1334	1385,333
завислі речовини	154	482,6	233,133
БСК <sub>5</sub>	174,5	н.ч.м	296,333
БСК <sub>п</sub>	232,085	н.ч.м	394,123
азот амонійний	10,648	56,08	13,163
нітри	0,036	0,027	0,026
нітрати	2,753	1,45	2,663
сульфати	227,2	215,06	197,68
хлориди	253,95	316,4	253,29
Fe заг.	1,568	2,99	2,993
СПАР	2,523	1,78	1,6
фосфати	7,375	6,217	4,14
ХСК	353,5	790,4	612
ефіророзчинні (жир, масло)	13,2	61,3	14,5
нафтопродукти	0,8	0	0,95

Виробничі стічні води очищуються значно складніше ніж невиробничі, оскільки вони містять велику кількість різноманітних домішок, більшість з яких вбиває бактерії, що здійснюють процеси біологічного розкладу в природних умовах.

З метою економії свіжої води та покращення якості стоків, що скидаються в міську каналізацію, необхідно виконати наступні заходи:

1. Систематично проводити роботи з ліквідації витоків води в запірній арматурі та водопровідній мережі;
2. Проводити очищення дощоприймачів та трубопроводів виробничо-зливової каналізації;
3. Здійснювати очищення приймального резервуара насосної станції перекачки стічних вод.

Найбільш раціональним загальним підходом до очищення стічних вод є спочатку встановити достатній рівень вилучення забруднення, а потім вирішити чи використовувати очищену воду знову (замкнені цикли водовикористання при належній класифікації води), чи скидати її в гідросферу (в більшості випадків за умови неможливості повторного використання).

*Науковий керівник – А. М. Волох, д.б.н.,проф.*

УДК 662.61:662.754(045)

**Т. О. Федорчак**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПІДВИЩЕННЯ ПОВНОТИ ОКИСНЕННЯ РІДКИХ ПАЛИВ**

Питання покращення процесу окиснення рідких палив тісно пов'язане з їх економією і раціональним використанням. Засоби вирішення даної проблеми, не зважаючи на всю їх різноманітність мають одну спільну рису – не повну практичну здійсненність. Впливаючи на процес окиснення можна підвищити повноту згорання палива. Так при згоранні тисячі літрів бензину виділяється 200 кг монооксиду вуглецю, 25 кг вуглеводнів і 1 кг сажі. З екологічної точки зору це найнебезпечніші викиди транспорту, не рахуючи сірчистих сполук.

Головними причинами не повного окиснення є електронейтральність вуглеводневих молекул, а також ускладнений доступ кисню до молекул палива, які полімеризуються в під час зберігання. Процес полімеризації і окиснення полімеризованого вуглеводневого палива показаний схематично на рис. 1.

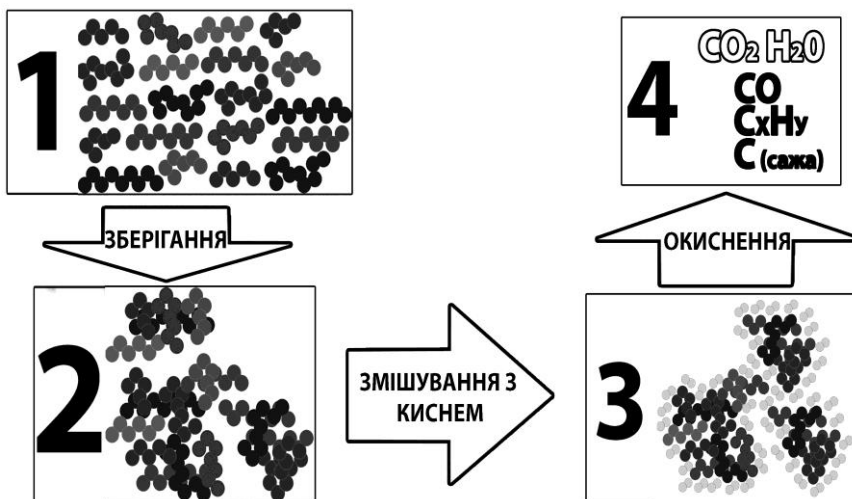


Рис. 1. Полімеризація палива і його окиснення: 1- свіжоприготовлене паливо; 2- полімеризоване паливо; 3 – паливно-повітряна суміш; 4 – продукти окиснення.

Як показано на рис. 1 неполярні молекули великих розмірів не здатні підтримувати відстань між собою за рахунок відсутності рівнодійних сил притягання і відштовхування молекул, так як це відбувається в полярних рідинах. Внаслідок цього утворюються міжмолекулярні макрокомплекси, центральні

молекули яких ізольовані зовнішніми, що погіршує контакт центральних молекул з киснем повітря при утворенні паливо-повітряної суміші і є наслідком не повного згорання палива.

При накладенні електромагнітного поля молекули вуглеводнів поляризуються і взаємодіють між собою, як полярні (рис.2).

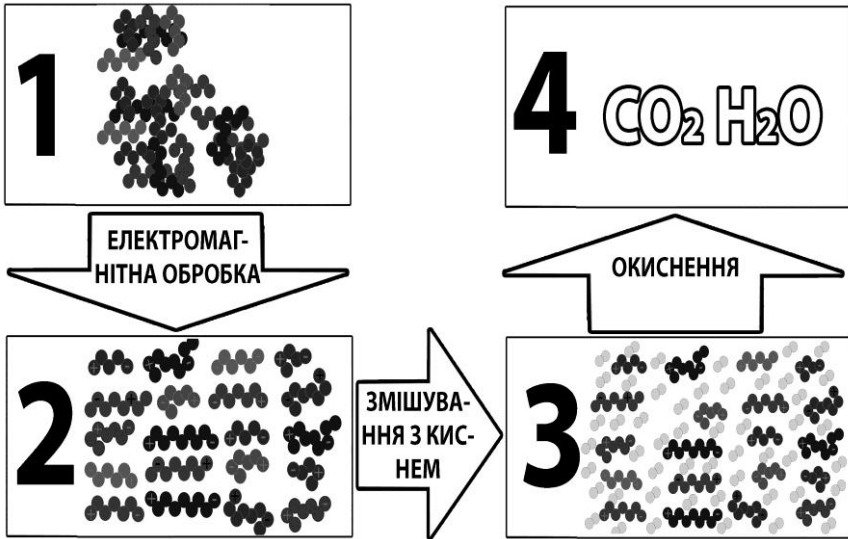


Рис. 2. Електромагнітна обробка і окиснення палива: 1 – полімеризоване паливо; 2 – гомогенізоване паливо; 3 – паливно-повітряна суміш; 4 – продукти окиснення.

Як представлено на рис.2 під впливом поля неполярні молекули поляризуються і вступають у взаємодію між собою як полярні. Це спричинює руйнацію макрокомплексів (гомогенізацію), гомогенізоване паливо утворює більш однорідну суміш з повітрям. При горінні такої суміші утворюється більше теплоти, і знижуються викиди шкідливих речовин.

Слід також зазначити, що застосування електромагнітного поля, чи іншого методу призначеного для гомогенізації вуглеводневого палива, не змінює природу горючої речовини. Тобто на ряду з популярними рішеннями про заміну палива на екологічно чисте, пропонується покращувати не саме паливо, а спосіб його окиснення.

*Науковий керівник – О. Л. Матвеева, к.т.н., проф.*



УДК 574:504.75

**М. М. Кравцов**, к.т.н., доц.,

**М. О. Рыбак**, студент,

**В. Г. Сорокина**, студент

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Харьков*

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Промышленный комплекс по интенсивности воздействия на окружающую среду занимает одно из ведущих мест. До угрожающего состояния окружающей среды в промышленности Украины главными причинами являются: старые технологии производства и оборудования, высокая энергоемкость и материалоемкость и т.д. Недоработка современных технологий не позволяет полностью перерабатывать минеральное сырье. Значительная часть его выбрасывается в природу в виде отходов.

По характеру воздействия отличают топливно-энергетический, металлургический, химический и строительный комплексы. Привлекает внимание большое поступление в атмосферу выбросов газообразного диоксида серы - вредное загрязняющее вещество промышленного происхождения, которая служит причиной возникновения кислотных дождей.

За последний промежуток времени промышленностью и транспортом ежегодно выбрасывается более 200 млн. т оксида углерода, более 50 млн. т оксидов азота, 250 млн. т мелкодисперсных аэрозолей. Крупным загрязнителем является и нефтегазовый комплекс. Энергетические мощности в мире во второй половине XX в. пополнялись каждые 12 лет. Производство электроэнергии на всех известных электроэнергетических объектах, особенно на тепловых, гидравлических и атомных электростанциях вызвало острые экологические проблемы на всех уровнях – и в масштабе Земли в целом, и в отдельных регионах.

Загрязненность атмосферы тепловой энергетикой сейчас достигает значительных масштабов. Наиболее распространенными загрязнениями являются оксиды серы и азота, мелкодисперсная пыль, угарный и углекислый газы. От сжигания угля в различных энергетических устройствах в атмосферу выбрасывается, ртути в 8700 раз больше, мышьяка - в 125, ванадия - в 50, кадмия - в 40, бериллия и циркония - в 10, олова и ванадия - в 4 раза больше, чем их количество, которое втягивается в биологический круговорот на Земле за то же время. Ртуть относится к чрезвычайно опасным веществам. Угля различных месторождений содержит от 50 до 500 мг ртути на каждую тонну. Современная электростанция мощностью 1 млн кВт, работающей на угле, сжигает за сутки около 1000 т угля и выбрасывает до 1 кг ртути.

Продуктами сгорания угля, торфа и сланцев является также жухель и зола (в том числе и летка), улавливания, складирование и хранение которых требует больших затрат, поскольку из хозяйственного использования изымаются земельные ресурсы. За один день на электростанции мощностью 1 млн. кВт

образуется свыше 1000 т жужелю и золы, для размещения которых по высоты отвала 8 м необходимо минимум 1 га в год.

В тех случаях, когда тепловые электростанции используют низкосортное багатозольное угля, для сохранения твердых отходов большим ТЭС выделяют до 1 тыс. га земель. Хранилища часто размещаются на расстоянии 5-6, а то и 10-12 км. В районах таких хранилищ загрязняются вода, воздух, почвы. Основными компонентами отходов являются двуокись кремния, окись алюминия, доли топлива, не перегорели. В отдельных районах концентрации ТЭС накоплено миллиона тонн жужелезольных отходов, хотя они являются сырьем для строительных материалов (бетонных блоков, панелей, дорожного покрытия, силикатного кирпича и т.д.). За рубежом использование золы и жужелю составляет: в США – 20 %, в Великобритании – до 60, во Франции – 72, в Финляндии – 84 %.

Среди негативных последствий работы ТЭС на ископаемом угольном топливе следует особенно учитывать опасность загрязнения биосферы радиоактивными веществами в объемах, намного превышающих возможные радиоактивные выбросы при нормальной эксплуатации атомных электростанций. Дело в том, что после сжигания угля в золе, в том числе и в летучем, остаются практически все изотопы уранорадиевой и ториевой семьи, содержащихся в исходном угле. После сгорания угля они выделяются из массы углерода становятся достаточно концентрированными, а потому опаснее. С дымом ТЭС частички золы падают в окружающую среду. Так, измерения в Уидес-Крик (США) показали, что в воздухе на расстоянии до 8 км с подветренной стороны имеются все долгоживущие изотопы уранорадиевой и ториевой семьи.

Украина принадлежит к числу стран, широко использующих источники ионизирующего излучения (далее – ИИИ) во многих сферах хозяйства и научной деятельности. В настоящее время существует около 8 тысяч предприятий и организаций (только по городу Киеву их около 400), которые используют более 100 тысяч ДЕВ.

Из-за существования большого количества искусственных и естественных источников ионизирующего излучения и в результате Чернобыльской катастрофы в Украине сложилась очень сложная радиоэкологическая ситуация, которая обуславливает необходимость создания системы мер радиационной защиты населения и окружающей природной среды.

Основным направлением борьбы с загрязнением окружающей среды в химической промышленности является совершенствование существующих и разработка новых технологических процессов.

*Научный руководитель – М. Н. Кравцов, к.т.н., доц.*

УДК 504.05:349.45

І. Д. Пушкарьова, к.т.н.

*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Київ*

### **СПЕЦІАЛЬНЕ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ВОДНИХ РЕСУРСІВ**

Ураховуючи особливу цінність для життя людей водних ресурсів, суспільство розробило загальнообов'язкові правила і норми щодо охорони і використання вод. Водний Кодекс України, як основний нормативний акт водного права в комплексі із заходами організаційного, правового, економічного і виховного впливу сприяє формуванню водно-екологічного правопорядку і забезпеченню екологічної безпеки водних об'єктів та населення України, а також більш ефективному, науково обгрунтованому використанню вод та їхній охороні від забруднення, засмічення та вичерпання.

Однією зі складових інституту управління екологічною безпекою водних ресурсів є функція контролю за використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів, яка полягає в забезпеченні додержання усіма юридичними та фізичними особами вимог водного законодавства [1].

Спеціальне водокористування – це один із видів господарської діяльності, що спричиняє найбільший вплив на екологічну безпеку водних об'єктів, оскільки передбачає забір води з них (свердловин, шахтних та трубчатих колодязів, поверхневих джерел) із застосуванням споруд або технічних пристроїв, використання води та скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти, включаючи забір води та скидання забруднюючих речовин із зворотними водами із застосуванням каналів. Спеціальне водокористування здійснюється юридичними і фізичними особами насамперед для задоволення питних потреб населення, а також для господарсько-побутових, лікувальних, оздоровчих, сільськогосподарських, промислових, транспортних, енергетичних, рибогосподарських та інших державних і громадських потреб.

Для управління екологічною безпекою водних ресурсів, статтею 49 Водного кодексу України [2] зазначено, що спеціальне водокористування здійснюється на підставі дозволу. Видача дозволу на спеціальне водокористування здійснюється за клопотанням водокористувача з обгрунтування потреби у воді, погодженим з центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері розвитку водного господарства.

Постановою Кабінету Міністрів України № 321 від 13 березня 2002 р. “Про затвердження Порядку погодження та видачі дозволів на спеціальне водокористування та внесення змін до постанови Кабміну від 10 серпня 1992 р. №459” [3] регулюється процедура та погодження видачі дозвільної документації у сфері спеціального водокористування. Даною постановою зазначено, що зразки бланків дозволу та клопотання щодо його отримання, перелік відомостей, що подаються водокористувачами для отримання дозволу, затверджуються спільним наказом Мінприроди, МОЗ і Держводагентства. Такий наказ у правовому полі

відсутній. Тож департаменти екології та природних ресурсів обласних державних адміністрацій, на яких покладено функції погодження та видачі дозволів на спеціальне водокористування, складають власний перелік документів, що в кожній області досить різняться. Відсутність законодавчо закріпленого переліку документів, значно ускладнює процедуру отримання дозволу, що може бути підґрунтям порушення водного законодавства з боку водокористувачів та сприяти порушенню екологічного стану водних екосистем.

Зазначеною постановою та статтею 50 Водного кодексу України також визначено, що спеціальне водокористування може бути: короткотерміновим (до 3 років) - у разі скидання водокористувачем забруднюючих речовин у водні об'єкти в обсягах, що перевищують граничнодопустимі, які встановлюються обласними держадміністраціями; довготерміновим (від 3 до 25 років) - в усіх інших випадках. Конкретний строк визначається органом, що видає дозвіл у кожному окремому випадку. Можна сказати, що у випадках скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти, яке є різновидом спеціального водокористування, та неможливості дотримання граничнодопустимих скидів і відповідно, необхідності встановлення тимчасово погоджених скидів забруднюючих речовин у водні об'єкти, строк дії дозволу пов'язується зі строками дії встановлених гранично допустимих скидів (тобто 5 років), зміна яких може викликати і зміну умов водокористування.

Зрозумілим є за яких умов можна отримати короткотерміновий дозвіл, а умови отримання довготермінового дозволу окреслені досить не чітко.

Дозвільна система в галузі водокористування є найбільш дієвим інструментом управління екологічною безпекою водних ресурсів, оскільки регламентує контроль об'ємів скидів забруднюючих речовин та обмеження їх перевищення. Але ті чи інші недосконалості законодавчої бази, що регулює дозвільну систему, може призвести до ухилу водокористувачів від її дотримання у зв'язку з нечіткістю викладу процедур виконання законодавчих вимог.

Таким чином, існує потреба в удосконаленні законодавчої бази у галузі дозвільної системи спеціального водокористування, як запоруки ефективності управління екологічною безпекою водних ресурсів.

### Список використаної літератури

1. Екологічне право України: Особлива частина: навч. посібник / [О. М. Шуміло, В. А. Зуєв, І. В. Бригадир та ін.]. – К.: Центр навчальної літератури, 2013. – 432с.
2. Водний кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>.
3. Про затвердження Порядку погодження та видачі дозволів на спеціальне водокористування та внесення змін до постанови Кабміну від 10 серпня 1992 р. №459: постанова Кабінету Міністрів України № 321 від 13 березня 2002 р. // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/321-2002-%D0%BF>.

*Науковий керівник – О. І. Бондар, д.б.н., проф., член-кор. УААН*

**ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ОЦІНКИ  
ЕКОЛОГІЧНО-ЕКОНОМІЧНО-СОЦІАЛЬНОГО СТАНУ (ЕЕСС)  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ**

Метою даної роботи є розповсюдження уявлень про кінетику й енергетику процесів функціонування природно-техногенно-соціальної системи (ПТС системи) [1, 2] до оцінки екологічного (показник викиду екологічно небезпечних речовин у атмосферу:  $Q_{\text{Атм.і}}^* = Q_{\text{Атм.і}} / \sum_{i=1}^n Q_{\text{Атм.і}}$ , де  $Q_{\text{Атм.}}$  – середньорічний, за період 2002 – 2012 рр., обсяг викидів екологічно небезпечних речовин,  $n = 25$  – кількість регіонів України), економічного (показники об'єму валового регіонального продукту (ВРП):  $S_i^* = S_i / \sum_{i=1}^n S_i$ , де  $S$  – середньорічний об'єм ВРП, та кількості суб'єктів Єдиного державного реєстру підприємств та організацій України (ЄДРПОУ):  $K_{\text{Суб'єкт.і}}^* = K_{\text{Суб'єкт.і}} / \sum_{i=1}^n K_{\text{Суб'єкт.і}}$ , де  $K_{\text{Суб'єкт.}}$  – середньорічна кількість суб'єктів ЄДРПОУ) та соціального (показники захворюваності на активний туберкульоз:  $N_{\text{Туберк.і}}^* = N_{\text{Туберк.і}} / \sum_{i=1}^n N_{\text{Туберк.і}}$ , де  $N_{\text{Туберк.}}$  – середньорічна кількість хворих, та питомої кількості безробітних:  $G_{\text{Безробіт.і}}^* = G_{\text{Безробіт.і}} / \sum_{i=1}^n G_{\text{Безробіт.і}}$ , де  $G_{\text{Безробіт.}}$  =  $N_{\text{Безробіт.}} / N^{\text{Насел.}}$  – середньорічна питома кількість безробітних,  $N^{\text{Насел.}}$  – кількість населення) стану життєдіяльності території України.

Функціонування ПТС системи в умовах енергетичної рівноваги описується сумою:  $E^{\text{ПТС}} = E^{\text{П}} + E^{\text{Т}}$ , де  $E^{\text{П}}$  і  $E^{\text{Т}}$  – енергії природного і техногенного походження. Основними складовими енергії техногенного походження ( $E^{\text{Т}} = E_{\text{П}} + E_{\text{Е}}$ ) є енергія основних видів палив ( $E_{\text{П}}$ ) та електрична енергія ( $E_{\text{Е}}$ ), що використовуються.

Аналіз території (регіонів) України за середньодобовою величиною енергії техногенного походження  $\bar{E}^{\text{Т}}$  та показниками ЕЕСС у роботі проведено за офіційними даними. Отримані результати розвідувального аналізу представленого статистичного матеріалу дозволили визначити взаємозв'язок між величиною  $\bar{E}_i^{\text{Т}}$  і параметрами  $Q_{\text{Атм.і}}^*$ ,  $S_i^*$ ,  $K_{\text{Суб'єкт.і}}^*$ ,  $N_{\text{Туберк.і}}^*$ ,  $G_{\text{Безробіт.і}}^*$ , який представлено у графічних залежностях на рис. 1.

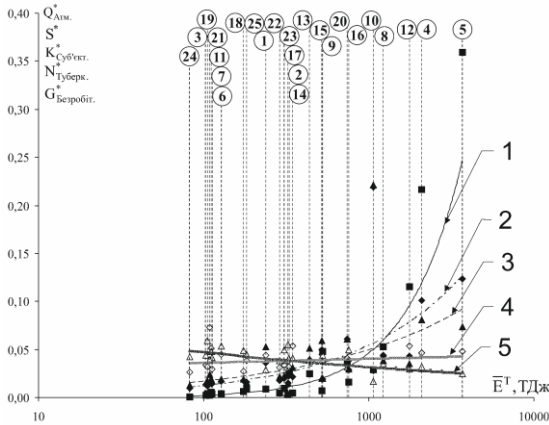


Рис. 1. Графічні залежності між  $\bar{E}^T$  і показниками  $Q_{\text{АТМ}}^*$  (■),  $S^*$  (◆),  $K_{\text{Суб'єкт.}}^*$  (▲),  $N_{\text{Туберк.}}^*$  (◇),  $G_{\text{Безробіт.}}^*$  (△) в регіонах України (нумерацію регіонів представлено у

алфавітному порядку). Лінії тренду: 1 –  $Q_{\text{АТМ}}^* = f(\bar{E}^{\text{Тех.}})$ ; 2 –  $S^* = \varphi(\bar{E}^{\text{Тех.}})$ ; 3 –  $K_{\text{Суб'єкт.}}^* = \gamma(\bar{E}^{\text{Тех.}})$ ; 4 –  $N_{\text{Туберк.}}^* = \xi(\bar{E}^{\text{Тех.}})$ ; 5 –  $G_{\text{Безробіт.}}^* = \zeta(\bar{E}^{\text{Тех.}})$

Виходячи з аналізу залежностей 1 – 5 (рис.1) зазначимо, що в умовах росту енергетичного забезпечення регіонів, ВРП і кількості суб'єктів ЄДРПОУ спостерігається зменшення питомого показника безробіття, в свою чергу, протилежною стороною цього процесу є збільшення екологічного навантаження у цих регіонах. Тому першочерговим завданням є пошук компромісу між низкою показників ЕЕСС, з метою досягнення раціонального рівня життєдіяльності в умовах прояву екологічної небезпеки.

### Список використаної літератури

1. Тютюник В.В. Системний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності при територіально-часовому розподілі енергії джерел надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугін // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – Вип. 14. – С. 171 – 194.
2. Калугін В.Д. Системний підхід до оцінки ризиків надзвичайних ситуацій в Україні / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – 1/6 (55). – С. 59 – 70.

Наукові керівники – В. Д. Калугін, д.х.н., проф.,  
Р. І. Шевченко, к.т.н., с.н.с.

УДК 504.3.054(043.2)

**І. А. Мальцева**, д.б.н., проф.,  
**В. В. Єлісєєва**, студент

*Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь*

### **ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ ПАТ «МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ» НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. МЕЛІТОПОЛЯ**

Публічне акціонерне товариство «Мелітопольський м'ясокомбінат» (ММК) розташовано в південно-західній частині міста Мелітополя і було засновано згідно з рішенням засновників від 30 червня 1994 року на базі майна орендного підприємства «Мелітопольський м'ясокомбінат». Основними видами продукції м'ясокомбінату є: м'ясо і субпродукти I категорії, ковбасні вироби та консерви.

Сьогодні ПАТ «ММК» – одне з найсучасніших підприємств м'ясопереробної промисловості на Україні, лідер з виробництва та реалізації ковбасних виробів, які відповідають Європейським вимогам.

Основними джерелами забруднення повітряного басейна м'ясопереробним підприємством є: убойні цехи, цехи технічних та кормових фабрикатів, термічні відділи ковбасних виробництв, відділи переробки харчових жирів та отримання альбуміну, допоміжні цехи та ін.

За особливостями технологічних процесів, характером викидів забруднюючих речовин в атмосферу і режиму експлуатації на підприємстві виділяються наступні групи джерел викидів забруднюючих речовин:

- організовані: обпалювальна піч, обпалювальна паяльна лампа, вакуум-випарні котли, коптильні камери, холодильне обладнання, котельня та деревообробка;
- неорганізовані: бази передзайного утримання худоби, аміачне господарство, мазутовий резервуар, електрозварювання та металообробка;
- неорганізовані пересувні: автотранспорт і дизельна спецтехніка.

Співвідношення, кількості викидів забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря внаслідок діяльності ПАТ «ММК» за 2008-2012 рр. представлені у табл. 1.

*Таблиця 1*

#### **Співвідношення кількості викидів забруднюючих речовин, що надходили в атмосферне повітря за період 2008-2012 рр.**

№	Речовина	Кількість викидів забруднюючих речовин, т/рік		Різниця, (+,-), %	Клас небезпечності
		2008 р.	2012 р.		
1	Аміак	8,519163	2,517577	-70,45	4
2	Ангідрид сірчистий	0,366353	0,063275	-82,73	3
3	Ацетон	0,000591	0,006474	+10·10 <sup>-2</sup>	4
4	Вуглецю оксид	4,50297	10,20424	+21·10 <sup>-2</sup>	4

Продовження таблиці 1

№	Речовина	Кількість викидів забруднюючих речовин, т/рік		Різниця, (+,-), %	Клас небезпечності
		2008 р.	2012 р.		
6	Спирт етиловий	0,000429	0,000923	+115,15	4
7	Кислота валеріанова	0,000684	0,008612	+11·10 <sup>-2</sup>	3
8	Кислота оцтова	0,002032	0,000798	-60,73	3
9	Диметилсульфід	0,000112	0,002993	+25·10 <sup>-2</sup>	4
10	Бензин	1,438262	0	-100	4
11	Вуглеводні граничні C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	0,001452	0	-100	4
12	Аерозоль зварювальний	0,012548	0	-100	3
13	Пил деревини	0,000518	0,000013	-97,49	3
14	Пил зерновий	0,012804	0,001452	-88,66	3
15	Пил абраз.-мет.	0,000406	0,000081	-80,05	3
16	Вуглеводні перифер. по скл.	0,000511	0	-100	3

Згідно даних табл. 1 можна зробити наступні висновки. За період 2008-2012 рр. рівень викидів аміаку, ангідриду сірчистого, сажі, пилу зернового, пилу абразивно-металічного зменшився на 70,45 %, 82,73 %, 79,24 %, 88,66 %, та 80,05 % відповідно. Кількість викидів ацетону, вуглецю оксиду, спирту етилового, кислоти валеріанової, кислоти оцтової та диметилсульфіді збільшився майже у 10·10<sup>-2</sup> %, 12·10<sup>-2</sup> %, 115 %, 11·10<sup>-2</sup> %, 60,73 % та 25·10<sup>-2</sup> %. Викид деяких забруднюючих речовин на кінець 2012 року не був зафіксований. Це такі речовини як бензин, вуглеводні граничні C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>, аерозоль зварювальний, вуглеводні.

#### Висновки

При експлуатації технологічного основного і допоміжного обладнання в атмосферу виділяються близько 16 найменувань найбільш шкідливих забруднюючих речовин, а саме: аміак, ацетон, ангідрид сірчистий, оксид вуглецю, бензин, валеріанова кислота, сажа, спирт етиловий, кислота оцтова, диметилсульфід, вуглеводні C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>, зварювальний аерозоль, пил деревини, зерновий, абразивно-металічний та вуглеводні. Деякі з них мають доволі високі показники (вуглецю оксид - 10,204244 т/рік, аміак - 8,519163 т/рік, сажа - 0,532597 т/рік).

Діяльність ПАТ «ММК» не пов'язана з технологічними процесами і виробництвом, в результаті якого в навколишнє середовище надходять токсичні або специфічні речовини, включаючи радіоактивні.

Науковий керівник – І. А. Мальцева, д.б.н., проф.



УДК 628.3:661.183

Е. А. Храброва<sup>1</sup>, аспирант,  
Ю. А. Омельчук<sup>1</sup>, к.х.н., доц.,  
Н. Д. Гомеля<sup>2</sup>, д.т.н., проф.

<sup>1</sup>Севастопольский национальный университет ядерной энергии и промышленности, Севастополь

<sup>2</sup>Национальный технический университет Украины «КПИ», Киев

## УДАЛЕНИЕ ДМА, ТМА И ПИРИДИНА ИЗ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ

Жидкие отходы, при производстве ионообменных смол (ИОС), содержащие амины и пиридин образуются на стадии аминирования хлорметилированного сополимера с установки регенерации аминов и метанола. Они относятся к классу органических загрязнителей и обладают негативным воздействием по отношению к объектам окружающей среды. Поэтому проблема извлечения аминов и пиридина с большой концентрацией из сточных вод, предприятий по производству ИОС, является актуальной и достаточно сложной задачей.

Целью работы является исследование сорбционной способности катионита DOWEX-MAC-3 по диметиламину (ДМА), триметиламину (ТМА) и пиридину при извлечении их из модельного раствора сточных вод предприятий по производству ИОС, а так же определение эффективности регенерации ионита соляной кислотой.

В работе использовали модельные растворы следующего состава: содержание диметиламина (ДМА) ~ 1,35 г/дм<sup>3</sup>, триметиламина (ТМА) ~ 1,8 г/дм<sup>3</sup> и пиридина ~ 2 – 7 г/дм<sup>3</sup>, хлорида натрия ~ 15 – 30 г/дм<sup>3</sup> и сульфата натрия ~ 0,008 – 8 г/дм<sup>3</sup>. При исследовании извлечения катионов из воды ионообменным методом использовался слабокислотный катионит DOWEX-MAC-3. По полученным результатам строили выходные кривые адсорбции (рис.1). и десорбции аминов (рис. 2, 3).

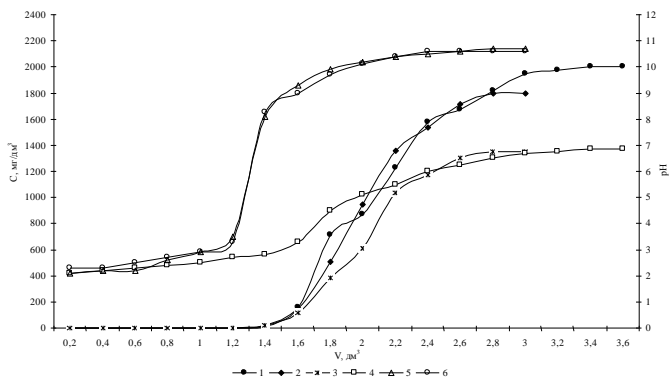


Рис. 1. Зависимость выходной концентрации пиридина (1), ТМА (2), ДМА (3) и pH среды от пропущенного объема модельного раствора пиридина (4), ТМА (5), ДМА (6)

Как видно из рис.1, амины эффективно сорбируются на данном катионите. Обменная динамическая емкость до проскока по ДМА составила 2450 мг-экв/дм<sup>3</sup>, ТМА – 2520 мг-экв/дм<sup>3</sup> и по пиридину – 1785 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Полная обменная емкость по данным аминам составила 3298 мг-экв/дм<sup>3</sup>, 3300 мг-экв/дм<sup>3</sup> и 2642 мг-экв/дм<sup>3</sup> соответственно.

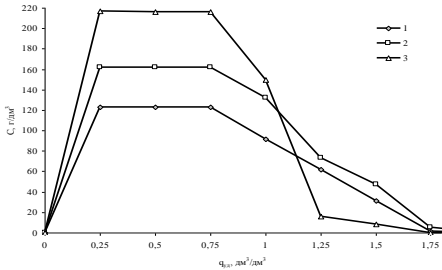


Рис. 2. Зависимость концентрации диметиламина (1), триметиламина (2) и пиридина (3) при регенерации катионита DOWEX-МАС-3 от удельного расхода регенерационного раствора

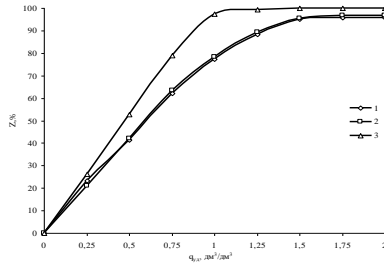


Рис. 3. Зависимость степени регенерации катионита в диметиламмонийной форме (1), триметиламмонийной форме (2) и пиридинеивой форме (3) от удельного расхода регенерационного раствора

При регенерации катионита 10 %-й соляной кислотой содержание аминов в первых пробах регенерационного раствора было эквивалентно исходной концентрации кислоты в растворе (рис. 2, 3). На начальном этапе регенерации кислота полностью связывается выделившимися аминами. Первыми пробами регенерационного раствора вымывается ~ 80 – 95 % сорбированного амина. При этом концентрация диметиламмоний хлорида в растворе достигает 223 г/дм<sup>3</sup>, триметиламмоний хлорида – 260 г/дм<sup>3</sup>, а пиридиний хлорида – 316 г/дм<sup>3</sup>. Очевидно, что данные растворы целесообразно направлять на стадию регенерации метанола и аминов. Это позволит амины полностью возвращать в производство.

Т.о., на примере катионита DOWEX-МАС-3 показано, что слабокислотные катиониты в кислой форме эффективно сорбируют ДМА, ТМА и пиридин из водных растворов. Установлено, что при регенерации слабокислотных катионитов в аммонийной форме растворами соляной кислоты можно достичь 100 % степени регенерации ионов.

### Список использованной литературы

1. Храброва Е.А. Очистка сточных вод производства ионообменных смол от диметиламина, триметиламина и пиридина / Е.А. Храброва, Ю.А. Омельчук, Н.Д. Гомеля // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – № 1/6 (55), 2012. – С. 35 – 39.
2. Сиггия С. Количественный органический анализ по функциональным группам / С. Сиггия., Дж.Г Ханна.: Пер. с англ. – М.: Химия. – 1983. – 672 с.

Научный руководитель – Н. Д. Гомеля, д.т.н., проф.

УДК 504.05:330.15:620.9

**О. А. Трохимчук**, студент,

**В. М. Швалюк**, студент

*Національний університет ДПС України, Ірпінь*

### **ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ В КОНТЕКСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

Розвиток національних економік, який тісно пов'язаний зі зростанням залежності від енергетичних ресурсів, та глобалізація ринків призвели до підвищення актуальності питань енергетичної безпеки для більшості держав. Значення енергетичної безпеки відрізняється по всьому світу та залежить від географічного положення, доступу до енергетичних ресурсів, придатної енергетичної інфраструктури, а також політичних відносин. Наразі забезпечення енергетичної безпеки є пріоритетним питанням як для країн, де відсутні (або обмежені) енергетичні ресурси, так і для країн зі значними енергетичними ресурсами.

Концепція енергетичної безпеки є відносно новим терміном, прийнятим у багатьох країнах, що стикалися з ускладненнями у сфері енергопостачання. Термін з'явився після першої глобальної енергетичної кризи в 1973 році, яка була викликана ембарго на арабську нафту з боку країн ОПЕК. Концепція енергетичної безпеки може мати кілька інтерпретацій, в залежності від рівня. На державному рівні, енергетична безпека – це можливість безперервного забезпечення споживачів прийнятною за ціною енергією [1].

Україна належить до країн, частково забезпечених традиційними видами первинної енергії, що обумовлює необхідність значних обсягів їх імпорту. Єдиним видом енергетичної сировини, яким здатна самотужки забезпечувати Україна потреби вітчизняних енергетичних компаній у повному обсязі, є вугілля. В структурі балансу 2012 року природний газ займає вже 40%, і Україна як імпортер цього ресурсу за його фізичними обсягами займає одне з перших місць у світі. Через недиверсифікованість поставок і монопольне становище Росії щодо постачання основних видів паливно-енергетичних ресурсів (нафти, природного газу і ядерного палива) робота паливно-енергетичного комплексу України знаходиться у значній залежності від політичної складової у двосторонніх взаєминах двох держав. Одним з головних факторів, що зумовлює низький рівень енергетичної безпеки України, є те, що весь обсяг імпорту основних видів ресурсів отримується з території однієї держави.

Останніми роками Україна активізує процеси енергодиверсифікації. Перспективним напрямом розвитку газодобувної галузі в Україні може бути видобуток сланцевого газу, що в свою чергу, призведе до зміни енергетичної карти світу. Відповідно до аналітичних досліджень Американської інформаційної енергетичної агенції (U.S.EIA) «Світові ресурси сланцевого газу: аналіз 14 регіонів за межами США», Україна має значні запаси сланцевого газу, поклади якого за геолого-економічними оцінками підрозділів НАН та Мінприроди

України, є перспективними для промислового освоєння [3]. Проте наразі відсутні єдині оцінки запасів сланцевого газу, який може бути видобуто на території України. Разом з цим, існують ризики розвитку газодобувної галузі в Україні [4]:

1. Недостатність даних геологічного вивчення ділянок надр та відсутність досвіду щодо впровадження такого типу технологій в Україні.

2. Відсутність будь-якого специфічного законодавства щодо видобутку сланцевого газу, а також недостатня забезпеченість людськими, організаційними, технічними та фінансовими ресурсами відповідних органів виконавчої влади.

3. Відсутність дієвої методики оцінки екологічного впливу видобутку сланцевого газу на довкілля.

Провідні експерти вважають, що екологічний ефект від видобутку сланцевого газу не буде суттєво відрізнятися від видобування звичайних вуглеводнів за умови [4]: 1. Достатньої кількості розвідувальних робіт для вибору оптимального способу видобутку з огляду не тільки на економічну доцільність, а й мінімізацію негативного екологічного впливу. 2. Введення чіткого законодавчого регулювання щодо дотримання найкращих практик в галузі, що стосуються процесів розвідки, буріння, гідравлічного розриву, очищення та переробки газу, консервації свердловин. 3. Передбачення механізму для покриття додаткових витрат органів влади територій, де відбувається виробництво, для компенсації екологічної шкоди або додаткових інвестицій в інфраструктуру – дороги, школи, водопостачання.

Отже, підвищити рівень енергетичної безпеки країни можна трьома шляхами: збільшити власне виробництво необхідного ресурсу; диверсифікувати джерела його імпорту; зменшити обсяги його споживання. Аналіз показує, що в умовах України стосовно природного газу актуальним є використання перших двох напрямів, але їх можливості суттєво обмежені, тому практично єдиним шляхом радикального підвищення рівня енергетичної безпеки країни є скорочення споживання природного газу шляхом впровадження енергоощадних технологій в її господарському комплексі.

### Список використаної літератури

1. Енергетична безпека: що потрібно зробити Україні? Аналітика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://real-economy.com.ua/publication/22/57754>
2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://www.ukrstat.org.ua>.
3. Посол США знайшов плюси у видобутку сланцевого газу в Україні // Українська правда [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.pravda.com.ua/news/2013/04/18/6988490/>
4. Перспективи видобутку сланцевого газу в Україні: екологічні аспекти [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/slanets-19b15>.

*Науковий керівник – Т. М. Чорна, к.т.н., доц.*

УДК 502 + 504

**А. С. Голованьова**, студент,

**М. Ю. Медведєва**, студент

*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", Горлівка*

### **РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ**

Ресурсозбереження і охорона навколишнього середовища – поняття, що визначають пріоритетні напрями економічного і соціального розвитку на перспективу. Рішення екологічних проблем, що загострилися, а також проблем забезпечення виробництва сировинними і паливно-енергетичними ресурсами вимагає реального підвищення їх соціально-економічного статусу і вироблення на цій основі довгострокової стратегії переоснащення промисловості в цілях кардинального зниження природоємності виробництва і забруднення навколишнього середовища на основі упровадження мало- і безвідходних технологічних процесів.

Переклад економіки на інтенсивний шлях розвитку зумовлює необхідність повнішого і комплексного використання матеріально-сировинних ресурсів, розробки і упровадження технологічних процесів, що забезпечують скорочення відходів і їх максимальну утилізацію. Цей напрям ресурсозбереження є одним з найважливіших для підвищення ефективності суспільного виробництва і поліпшення стану навколишнього середовища.

Названі проблеми мають тісний взаємозв'язок: чим ефективніше здійснюватиметься в Україні політика ресурсозбереження, раціонального використання всіх видів природних і виробничих ресурсів, тим успішніше розв'язуватиметься задача охорони навколишнього середовища. Є тут і зворотний зв'язок – необхідність збереження навколишнього середовища в сприятливому з погляду людини стані настійно вимагає витратити її ресурси економно, утилізувати відходи, вторинні ресурси і одержувати максимальний кінцевий результат з розрахунку на одиницю речовини природи, що здобувається.

Напружена екологічна ситуація в багатьох районах і містах країни свідчить про те, що, не дивлячись на посилення останнім часом уваги до цих питань і значні витрати, заходи, що вживаються, є недостатньо ефективні. Проблема загострюється ще і тим, що екологічна безпека і екологічна «чистота» виробництва все ще не стали, обов'язковою вимогою при проектуванні і виборі технології і устаткування, будівництві і експлуатації крупних народногосподарських об'єктів, а також виборі районів їх розміщення. В результаті цього є численні випадки прояву кризової екологічної ситуації.

У цих умовах принциповою особливістю сучасної НТР є її ресурсозберігаючий характер. Вже на початку 70-х років минулого століття стало очевидним, що економічний розвиток при екстенсивному залученні в переробку все більшої маси природних ресурсів заходить в безвихідь. Перехід до ресурсозберігаючого типу виробництва став настійною потребою економічного розвитку. Тому в даний час

на передній план висувається робота по комплексному використуванню сировинних і енергетичних ресурсів, що залучаються до господарського обороту, Найважливіша задача – перетворити економію на головне джерело задоволення додаткових потреб в паливі, сировині і матеріалах.

В даний час ресурсозберігаючий принцип природокористування є основою подальшого розвитку і становлення промисловості України. Його мета – створення сприятливих умов для справжнього і майбутнього поколінь людей, збереження біосфери і забезпечення відтворення природно-ресурсного потенціалу за рахунок переходу до мало- і безвідходним технологіям, комплексного використування природної сировини і матеріалів на користь ефективного і стійкого соціально-економічного розвитку країни. Йдеться про досягнення в перспективі нормативної якості навколишнього середовища, а також науково обґрунтованих показників повноти використування природних ресурсів.

Одночасно на сучасному етапі розвитку економіки вторинні ресурси, відходи виробництва і споживання все в більшій мірі є одним з важливих елементів відтворювального процесу, а їх залучення в господарський оборот є значним джерелом виробництва матеріальних ресурсів і тим самим—економії первинної природної сировини, що є важливим чинником для кризового стану економіки.. Рішення проблеми повинне полягати перш за все у відробітку нової технології, саме технологічне вдосконалення виробництва дасть можливість найефективніше вирішувати проблеми запобігання забрудненню навколишнього середовища і раціонального, дбайливого використування всіх видів ресурсів.

Одним з підводних рифів, які заважають нашій економіці упевнено йти по вивіреному відповідно до реформи курсу, є дефіцит ресурсів. У той же час практика господарювання свідчить, що багато в чому цей дефіцит штучний. Сьогодні ми викидаємо на звалище величезні об'єми ресурсів, іменованих відходами. Витрачаються колосальні гроші на те, щоб кудись вивезти, повалити, прибудувати лавину таких відходів, що постійно росте. І в той же час ще більші гроші витрачаються па здобич цінної природної сировини, без якого цілком можна обійтися, якщо пустити в справу відходи.

Таким чином, проблема утилізації відходів пов'язана з необхідністю рішення великого числа технічних, структурних, організаційних і економічних проблем. Причому ці проблеми значно розрізняються по кожному з численних видів відходів. Потрібно врахувати, що в кожній з численних груп відходів налічується від десятків до сотень найменувань. При чому конкретні відходи характеризуються численними специфічними особливостями. Саме в цьому полягає ледве не головна складність управління і планування процесу залучення відходів в народногосподарський оборот. Задача полягає в тому, щоб додати цьому процесу загальну спрямованість, не виключаючи, зрозуміло, вживання конкретних заходів на різних рівнях управління.

*Науковий керівник – В. Г. Литвиненко, ст. викл.*

УДК 502+628.3

**В. О. Багмет**, студент,

**В. С. Ткаченко**, студент

*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ ДонНТУ, Горлівка*

### **ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ФАКТОРІВ НА ПРОЦЕС ЗВОРОТНОГО ОСМОСУ**

Мембранна технологія дозволяє одночасно, в одну ступінь, видаляти з води більшість розчинених у ній забруднень. Застосування мембран дозволяє гарантувати високу якість очищеної води. Крім того, мембранні установки відрізняються компактністю, простотою конструкції й експлуатації.

Системи мембранного очищення сьогодні широко застосовуються для забезпечення населених пунктів і підприємств високоякісною водою. Продуктивності установок доходять до 100 м<sup>3</sup>/год і вище.

Зворотний осмос – найбільш ефективний з доступних видів фільтрації. Зворотноосмотична мембрана діє як бар'єр для всіх розчинних солей і неорганічних молекул, а також органічних молекул з молекулярною вагою більше 100. Молекули води, з іншого боку, вільно проходять через мембрану. Очищення від розчинених солей складає звичайно від 95 до більш ніж 99 %.

Області застосування зворотного осмосу численні та різноманітні. Вони включають: опріснення морської або солонуватої води для питних цілей, очищення стічних вод промислових підприємств, обробка продовольства і напоїв, біомедичне сепарування, очищення питної та технічної води.

Також, зворотний осмос часто застосовується в промисловості для одержання ультрачистої води, що використовується у виробництві напівпровідників, енергетиці (підживлювальна вода для котлів), для медичних та лабораторних потреб. Використання зворотного осмосу перед іонним обміном значно зменшує експлуатаційні витрати і частоту регенерації іонообмінних систем. Трансмембранні перепади тиску для зворотного осмосу звичайно змінюються від 14 бар для солонуватої води до 69 бар для морської води.

За якістю одержуваної води зворотний осмос може бути порівняний з іонним обміном, електродіалізом, дистиляцією, але маючи ряд переваг, успішно суперничає з ними в таких галузях, як: теплоенергетика, харчова промисловість, хімічна промисловість, питне водопостачання, електроніка, фармацевтична промисловість та ін.

Переваги зворотноосмотичних установок:

- незначна кількість стоків (при перерахуванні на ГДК);
- відсутність реагентного господарства;
- можливість використання мембран різної селективності;
- низькі експлуатаційні витрати;
- компактність та простота експлуатації;
- будь-який рівень автоматизації.

До основних недоліків відносять:

– зворотноосмотичне фільтрування відбувається на молекулярному рівні й вимагає підвищеної якості вихідної води. Ця вимога забезпечується установаленням надійних систем попереднього очищення;

– відносна недовговічність функціонування мембран, особливо в умовах експлуатації з недостатньо підготовленим персоналом.

Головними параметрами роботи зворотноосмотичних мембран є витрата перміату і витрата концентрату ( $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{год}$ ). На них головним чином впливають наступні фактори: тиск; температура; частка виходу перміату; концентрація солей у вихідній воді. На практиці ж звичайно відбувається накладення ефектів від двох або більше параметрів.

Тиск вихідної води істотно впливає на проникність і селективність мембранного процесу. Зі збільшенням різниці тисків збільшуються проникність і селективність мембран з полімерних матеріалів.

Підвищення селективності зі збільшенням тиску пояснюється деформацією і ущільненням структури мембрани, що призводять до звуження пор.

Однак знакозмінні деформації, пов'язані зі зменшенням і збільшенням тиску, можуть привести до необоротної зміни робочих характеристик мембран, які унеможливають їхню подальше використання. Зі збільшенням ефективного тиску збільшиться вихід перміату, але понизиться його якість.

Для мембран із твердою структурою проникність збільшується з підвищенням тиску. Селективність же в таких мембран від тиску практично не залежить.

Температура вихідної води також значно впливає на процес мембранного поділу. Підвищення температури води, що знижує її в'язкість і збільшує швидкість дифузії молекул через мембрану, приводить до збільшення проникності. У випадку збільшення температури збільшиться вихід перміату і проскоку солей у перміат. Більшість полімерних мембран не витримують експлуатації при високих температурах, тому їх використовують за нормальних умов.

Частка виходу перміату – це відношення витрати перміату до витрати вихідної води. При збільшенні частки виходу перміату, витрата перміату зменшується і згодом вихід перміату зовсім припиниться. Це обумовлено тим, що концентрація солі досягне такої величини, коли осмотичний тиск стане рівним тискові, що прикладається. Зі збільшенням частки виходу перміату підвищиться проскок солей у перміат.

Підвищення концентрації розчинених речовин у вихідній воді призводить до збільшення осмотичного, а отже, і робочого тисків. Крім того, збільшення в'язкості вихідної води знижує проникність мембран.

Варто враховувати, що більшість систем є багатоконпонентними, і одні розчинені речовини впливають на поділ інших речовин, що перебувають у розчині.

*Науковий керівник – Г. В. Фаткуліна, к.т.н., доц.*



УДК 61:00-5/48-3

О. Л. Гомонець, студент,

Д. Р. Галушко, студент

*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*

### **ЗАХИСТ ПРАЦІВНИКІВ КОКСОХІМІЧНОГО ЗАВОДУ ПІД ЧАС ХІМІЧНОЇ АВАРІЇ**

У місті, де знаходиться коксохімічне підприємство існує небезпека хімічної аварії. Така аварія може мати катастрофічні наслідки не лише для підприємства, але і для мешканців самого міста.

Розглянемо аварію, пов'язану з розлиттям бензолу, яка може відбутися на будь-якому коксохімічному заводі.

Бензол в чистому вигляді був виділений в 1825 р., і з тих пір його почали інтенсивно застосовувати в різних галузях промисловості. Вже в кінці 19 століття було відомо про його токсичну дію на організм людини. При гострих інтоксикаціях бензол, діючи на центральну нервову систему, має наркотичну дію, виникає стан сп'яніння, сильне психомоторне збудження, які супроводжуються швидкою зміною настрою, галюцинаціями. При легких формах отруєння спостерігається виражене збудження, головний біль, запаморочення, блювота, похитування при ходьбі. При більш важких формах інтоксикації ейфорія змінюється загальною слабкістю, апатією, сонливістю. Після важких отруєнь деякий час спостерігається астенія (1-2 місяці). При багаторазовому впливі низьких концентрацій на перший план виходять зміни в крові та в органах, які її утворюють.

Бензол відноситься до речовин другого класу небезпеки, небезпечний при попаданні на шкіру, канцероген. Поріг сприйняття запаху становить 2,9 мг/м<sup>3</sup>. В інтервалі концентрацій від 2 до 480 мг/м<sup>3</sup> клінічні ознаки інтоксикації відсутні, проте можливі порушення функціонального стану організму, які відображаються на працездатності. Вдихання повітря, що містить 2% пари бензолу, вже протягом 5 – 10 хв. може привести до втрати свідомості і до смерті; гостре отруєння зі смертельним результатом відбувається при вдиханні парів бензолу з концентрацією 5 г/м<sup>3</sup> приблизно протягом 5 годин. Порогова токсична доза становить 200-300 мг·хв./л.

Основними характеристиками токсичних властивостей небезпечних хімічних речовин є гранично-допустима концентрація ГДК (мг/м) і смертельна концентрація речовини в даному середовищі (повітрі), а також токсична доза (порогова, що вражає, смертельна). Зазвичай в медичній літературі для характеристики гострого інгаляційного впливу використовують величини: LC50 – середню смертельну концентрацію, що викликає смертельний результат у 50 % уражених (мг/л) і LDSO – середню смертельну концентрацію токсичних доз, що викликає той же ефект у тієї ж кількості уражених при часі експозиції для незахищеного населення 30 хв. (мг·хв/л). Однак при цьому не враховуються

можливі реакції, коли однакова доза речовини приймається протягом різного часу впливу.

Більш точно співвідношення між концентрацією небезпечної хімічної речовини, тривалістю її впливу, вражаючим чинником і відсотком реагування можна описати за допомогою токсичного навантаження і пробіт-функції.

Кількісна оцінка впливу токсичних продуктів горіння і диму на людину ускладнена через неоднозначність у визначенні як хімічного складу продуктів горіння і диму, так і його кількості. З цієї причини даний вид негативного впливу, супроводжуючого пожежу розлиття розглядати не будемо, і зупинимось на оцінці вражаючої дії теплового випромінювання.

Причиною загоряння можуть бути різні джерела, але найчастіше такими виступають відкриті джерела вогню. З цієї причини вважається, що найбільша вірогідність спалаху може бути оцінена як частка пожеж, викликаних цим джерелом. Таким чином, верхню межу ймовірності виникнення пожежі при аварійному розлитті небезпечних речовин можна встановити як 0,28-0,3 1/рік (при одиничній ймовірності виникнення потенційного джерела займання).

Для забезпечення захисту працівників коксохімічного підприємства та населення міста можна запропонувати ряд додаткових заходів, спрямованих на збільшення рівня безпеки, які пов'язані зі зниженням ймовірності розливу бензолу або можливості утворення пожежі та вогневої кулі:

1. Заміну ручних (механічних) вентилів на входах в ємності, на прийомних лініях до насосів, на продуктопроводах та іншій запірній арматурі, на автоматичні. Заміну існуючих шлангів на шланги підвищеної надійності.

2. Створення системи, що забезпечує покриття дзеркала розливу піною, що знизить інтенсивність випаровування бензолу та ймовірність його займання.

3. Створення системи ефективного охолодження резервуарів, що забезпечує цілісність їх оболонки протягом не менше 90 хвилин в умовах зовнішньої пожежі.

4. Покриття поверхні резервуарів ізолюючими термостійкими матеріалами. З цією метою використовують волокнисті матеріали на основі мінеральної вовни, простьобані сталеві дроти і розташовують їх між оболонкою резервуара і сталевими листами товщиною 1 мм. Ще більш ефективними є водовідштовхувальні покриття на основі вермикуліту.

5. Спеціальна підготовка персоналу для підвищення рівня обслуговування.

У разі аварії на коксохімічному підприємстві шкода фізичним особам буде залежати від числа людей, що потрапили в зону ураження, ступеня травмування, вартості лікування постраждалих і компенсації їх сім'ям. Збиток, нанесений підприємстві буде складатися з вартості основних фондів, відновлювальних робіт, нового обладнання, вартості простою, вартості втрачених продукції та сировини, а також вартості навчання нового персоналу. Населення міста при аваріях на складі бензольних продуктів в зону дії вражаючих факторів не потрапляє.

*Науковий керівник – Н. О. Столярова, к.т.н., доц.*

УДК 622+504

С. О. Воробйов, к.т.н.,

Є. І. Григорчук, студент

Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка

## ЗАЛЕЖНІСТЬ ГОРІННЯ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВІД СПОРУДЖЕННЯ ІЗОЛЬОВАНОГО ШАРУ

Породні відвали, що горять, становлять велику небезпеку для обслуговуючого їх персоналу. На таких відвалах можуть відбуватися випадки загибелі людей в наслідок отруєння і попадання їх в осередок горіння, температура в яких досягає 800-900° С. Роботи з гасіння і перехід на складування породи в плоскі відвали дозволяє скоротити в три рази кількість палаючих відвалів. Однак, в числі палаючих є і плоскі відвали, що викликано порушенням технологи їх формування, відсутністю в ряді випадків ізолюючого шару між ярусами, покриття боків відвалу конкретним ізолюючим матеріалом і недостатньо щільного укладання. Для якісного застосування ізолюючого матеріалу були проведені дослідження та випробування у виробничих умовах.

В якості ізолюючих матеріалів рекомендується використовувати глину, суглинок, крейду, мул, флотохвости, пісок, породу що не прогоріла, золу котельних установок, відходи каменедробильного виробництва та інші породні матеріали.

При експериментальних дослідженнях були отримані залежності коефіцієнта повітропроникності відходів від ступеня ущільнення різних середовищ при конкретних дискретних значеннях вологості. Природно, при практичних розрахунках це незручно, оскільки і вологість і ступінь ущільнення середовища є в загальному випадку безперервними функціями. З метою узагальнення отриманих результатів проведена багатовимірна апроксимація функції  $k = k(W, E_w)$  і побудовані за експериментальними лініями рівня зазначеної функції безперервні поверхні, кожна точка яких представляє собою значення коефіцієнта повітропроникності при будь-яких значеннях аргументів. Відповідні геометричні образи для п'яти дисперсних середовищ представлені на рис. 1 – 3.

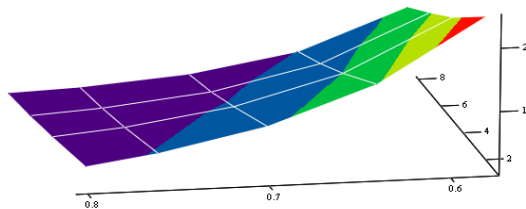


Рис. 1. Залежність коефіцієнта повітропроникності відходів каменедробильного виробництва від ступеня ущільнення

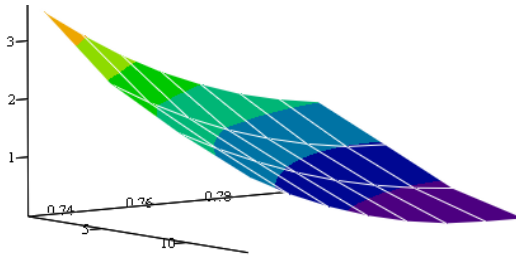


Рис. 2. Залежність коефіцієнта повітропроникності піску від ступеня ущільнення

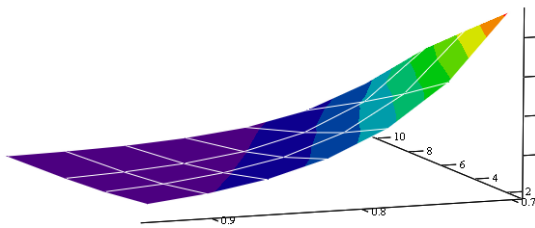


Рис. 3. Залежність коефіцієнта повітропроникності флотохвостів від ступеня ущільнення

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що вибір дешевших, а також наявних у регіоні ізолюючих матеріалів, допоможуть знизити витрати на виробництво і досягти економічного ефекту. А ізоляція породних відвалів цими матеріалами повністю усуне або скоротить до гранично допустимої концентрації викиди газів, забруднюючих атмосферу, що дозволить не проводити виплату штрафів.

Крім того, щоб породні відвали не горіли, і цим самим не виділяли різні гази і пил, крім ізолюючого слою, який не дає доступу кисню у породу, виконуються спеціальні роботи по спорудженню уступів і уклонів. Уступи виконуються під нахилом, щоб не вимивалися водою та не зносилися вітром.

Для ізоляції проникнення кисню в породні відвали крізь уклони, крім їх ізоляції інертним матеріалом і ущільнення, а також для попередження вітрової або водної ерозії, відвали екранують залізобетонними плитами. З осередками з нанесенням в них родючого ґрунту. По периметру схилу роблять відповідні канали.

При виконанні всіх цих заходів виділення горючих газів і пилу у навколишнє середовище буде знижено повністю, або до гранично допустимих концентрацій, що забезпечить соціальний і економічний ефект.

*Науковий керівник – С. П. Висоцький, д.т.н., проф.*

УДК 502+ 504

А. О. Гура, студент,  
Я. С. Старикова, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", Горлівка*

### ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ РАЦІОНАЛЬНОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ

Сучасний підхід до природокористування базується на парадигмі сталого розвитку і екологічної безпеки, основними цілями яких є забезпечення економічного і соціального розвитку, збереження природного середовища та безпечного середовища життєдіяльності людей. Проте, питання раціонального використання природних ресурсів та формування механізмів ефективного управління ними залишаються невирішеними як на загальнодержавному, так і на регіональному рівнях. Сучасне природокористування не має відповідного організаційно-економічного структурування на різних управлінських рівнях. Для існуючого управління природними ресурсами, побудованого за галузевим і територіальним принципами характерна відомча подрібненість та функціонально-територіальна неузгодженість його складових ланок. За такого управління природними ресурсами не враховуються їх екологічні функції у природних територіальних комплексах, необхідність формування еколого-господарського балансу території, забезпечення саморегулюючої і самовідтворювальної здатності природних екосистем. Це унеможливує прогнозування і обґрунтування екологічно доцільних обсягів використання ресурсів, які б забезпечували стале виробництво і споживання, збереження цілісності природних екосистем.

Завданнями системи інтегрального управління природними ресурсами є: обґрунтування пріоритетів соціально-економічного розвитку території відповідно до наявного природно-ресурсного потенціалу, реформування структури галузей економіки, невиснажливе використання природних ресурсів, зменшення антропогенного впливу на природне середовище, перехід до екологічно безпечних технологій і виробничих процесів. Головною метою інтегрального управління природними ресурсами є не тільки одержання від кожної екосистеми максимально можливої кількості продукції, але і захисних, оздоровчих естетичних та ін. функцій, підвищення стійкості до антропогенних навантажень.

Водні ресурси є національним надбанням будь-якої держави світу. В суспільно-економічних відносинах України водогосподарський комплекс як окремий структурний елемент у своїй соціально необхідній, економічній, водотехнічній і водоохоронній діяльності спирається на поєднання двох практично протилежних сутнісних характеристик води:

- вода є невід'ємною складовою навколишнього природного середовища, основна складова процесів відтворення живої матерії;
- вода - це відновлюваний природний ресурс, необхідний для функціонування всіх галузей національної економіки і забезпечення водопотреб населення.

На сучасному рівні розвитку суспільства проблема оптимальної взаємодії галузей економіки, що використовують природні ресурси, набуває першочергового значення. Ступінь вивченості та врахування взаємодії природи і суспільства повинен бути одним з найважливіших критеріїв науково-технічного прогресу в цих галузях.

Проте в цьому контексті особлива роль відводиться комплексному використанню та охороні водних ресурсів і підвищенню продуктивності водоресурсних джерел. Важливість та актуальність цих складових природного базису суспільства підтверджена і закріплена низкою державних законів та актів. Однак досі не знайдено єдиного методологічного підходу до оцінки природного базису суспільства як елемента природного середовища і природного ресурсу в їх взаємозв'язку. Наявність відомчих інтересів і підходів не сприяє їх раціональному використанню та охороні навколишнього середовища, а тому обумовлює необхідність вивчення теоретичних, методологічних та методичних питань економічної оцінки водних джерел як об'єктів природокористування. Взаємозв'язок економіки та екології розглядається з позиції безумовного врахування нормативних природоохоронних і соціальних вимог (обмежень) при прийнятті рішень з господарського використання водних джерел та прилеглих до них територій.

Тісний зв'язок проблеми з конкретними господарськими завданнями екологічного змісту обумовили необхідність розгляду комплексу практичних питань, пов'язаних з урахуванням і оцінкою позитивних та негативних природних і економічних чинників у процесі формування та розвитку природно-економічних комплексів на базі водних ресурсів і навколишніх територій, а також із вирішенням окремих екологічних та техніко-економічних завдань перспективного освоєння водних ресурсів.

З економічної точки зору цінність води полягає в тому, що в процесі її використання утворюються доходи. Широкомасштабне використання водних ресурсів на фоні недостатньо вивчених і неконтрольованих, з точки зору екологічних наслідків, впливів на водні об'єкти призвело до зниження продуктивності водних джерел і водні ресурси вже не можуть повною мірою вважатися відновними. Саме тому за рівнем їх раціонального використання та якістю вод, включаючи і наявність очисних споруд, Україна, за даними ЮНЕСКО, посідає 95 місце серед 122 країн світу.

Цілком очевидно, що в умовах суттєвого зниження економічного потенціалу підприємств і життєвого рівня населення вирішувати великі проблеми, пов'язані з водогосподарським комплексом і екологічним оздоровленням водоресурсних джерел, досить складно. Про це свідчить украй мала сума коштів, виділених на ці цілі в державному бюджеті. Природно, що досягати підвищення економічної та екологічної ефективності водокористування і створення передумов для сталого водозабезпечення соціально-економічного розвитку розумно там, де можна отримати найбільш помітні результати при мінімальних витратах.

*Науковий керівник – В. Г. Литвиненко, ст. викл.*

УДК 61:00-5/48-3

**О. С. Купецьких**, студент,

**Ю. Е. Філюкова**, студент

*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*

### **АНАЛІЗ СЦЕНАРІЇВ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

У даний час в усьому світі у зв'язку з науково-технічним прогресом має місце стійка тенденція до збільшення числа аварій і катастроф з усе більш важкими наслідками для населення міст.

Важлива особливість даної проблеми полягає в тому, що суспільство на сьогоднішньому етапі свого розвитку не може повністю відмовитися від використання ряду шкідливих і потенційно небезпечних технологій.

Як показує аналіз аварійності на коксохімічному підприємстві, аварії відбуваються через відмови обладнання, помилки персоналу, а також вплив природного та техногенного характеру.

Технологічні процеси та операції, що протікають на об'єкті, відносно нескладні, але трудомісткі, і вимагають від обслуговуючого персоналу уваги і високої відповідальності. В іншому випадку, помилки персоналу при веденні зливо-наливних операцій, ремонтних і профілактичних робіт можуть стати причиною надзвичайної ситуації.

Практика показує, що найбільш вірогідним є порівняно невеликі викиди, т. я. повне руйнування обладнання чи трубопроводів менш ймовірно, ніж утворення локальних витоків. Однак, незначні витoki можуть у разі неконтрольованого розвитку аварійної ситуації призвести до руйнування блоків, що містять значно більший обсяг небезпечних речовин, тоді наслідки первісного викиду стають рівними наслідкам викиду великого обсягу небезпечних речовин. Тому, слід розглядати й оцінювати сценарії аварій, в яких відбувається руйнування блоків з наступним максимальним викидом небезпечних речовин.

Аналіз сценаріїв аварійних ситуацій, а також оцінка умовної ймовірності різних сценаріїв проводилася методом побудови "дерева подій". На рисунку 1 показано "дерево сценаріїв" при аварії у разі розгерметизації найбільш великого резервуара ємністю 440 м<sup>3</sup>, що містить близько 385 т бензолу. Всього на рисунку 1 представлено 11 сценаріїв, позначених символами від Ц<sub>1</sub>; до Ц<sub>11</sub>.

Наприклад, сценарій Ц<sub>6</sub> включає наступні події розгерметизація резервуара, витікання бензолу, утворення витoku рідкого бензолу, займання витoku і термічний вплив пожежі на сусідні резервуари.

Цифрами під найменуваннями подій показано умовна ймовірність їх виникнення. Умовна ймовірність виникнення ініціюючої події (розгерметизація резервуара) прийнята рівною одиниці.

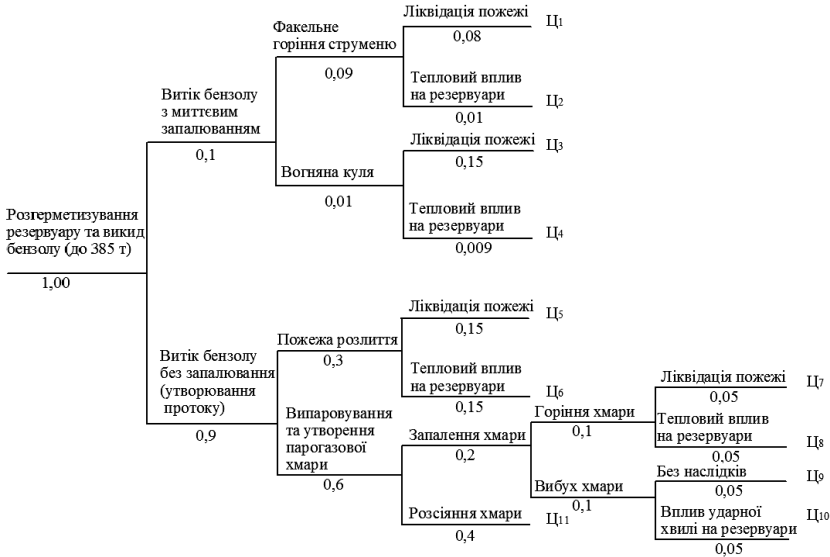


Рис. 1. «Дерево сценаріїв» при аварії на складі бензолних продуктів.

Передбачається, що в ряді випадків вражаючі фактори (термічний вплив, ударна хвиля і тому подібне) за рахунок спрацювання протиаварійного захисту, недостатності рівня впливу, підвищеної стійкості споруд чи інших причин не роблять руйнівної дії на сусіднє обладнання або не приводить до ураження персоналу. Такі сценарії поряд з випадками відсутності займання бензолу (сценарій Ц<sub>11</sub>) віднесені до аварійних сценаріїв без небезпечних наслідків, пов'язаних із запалюванням і вибухом. Реалізація сценарію Ц<sub>11</sub> може призвести до токсичного ураження людей. Ймовірність реалізації різних типів сценаріїв визначалася як сума ймовірностей всіх сценаріїв даного типу, помножена на 100.

Найбільш вірогідним сценарієм при повній розгерметизації резервуара (тобто при припущенні, що вся речовина, втягується в аварію, миттєво потрапляє в атмосферу) є розсіювання хмари і розтікання витоку бензолу без його займання (сценарій Ц<sub>4</sub> – 0,4) найменш ймовірним – утворення вогневої кулі (сценарії Ц<sub>3</sub>, Ц<sub>4</sub> – 0,01). Ймовірність реалізації сценаріїв з руйнуванням сусідніх резервуарів за рахунок термічного випромінювання або ударної хвилі (ефект "доміно") становить близько 0,27. З урахуванням сумарної ймовірності розгерметизації резервуара з бензолом ймовірність розвитку аварії, що супроводжується витоком бензолу без займання і пожежі –  $5,1 \cdot 10^{-3}$  1/рік, вибухом –  $3,5 \cdot 10^{-4}$  1/рік.

Науковий керівник – Н. О. Столярова, к.т.н., доц.



УДК 502 + 504

**А. Г. Марченко**, студент,

**Г. А. Морозова**, студент

*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ ДонНТУ, Горлівка*

### СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ

Сучасний світ відрізняється надзвичайною складністю і суперечливістю подій, він пронизаний протиборчими тенденціями, сповнений складних альтернатив, тривоги і надій.

Наше століття характеризується могутнім ривком у розвитку науково-технічного прогресу, зростанням соціальних суперечностей, різким демографічним вибухом, погіршенням стану навколишнього природного середовища.

Сьогодні ми знаємо чимало фактів бездумного, марнотратного ставлення до природи, її багатств. Було б непогано, щоб кожна людина відповідально ставилася до навколишнього середовища.

Екологічна проблема – це дуже важливий етап у розвитку людства. Вона визначає долю людського світу. Люди, підкоряючи природу, значною мірою руйнували рівновагу екологічних систем. В деяких місцях екологія дійшла до кризового стану.

Щодо екологічної і економічної ситуації в Україні, то на нашу країну впливає як світова, так і пострадянська криза.

Можна виділити такі основні причини екологічної кризи:

- екстенсивне використання всіх видів природних ресурсів;
- нехтування традиціями господарювання, можливостями природи регіонів;
- інтенсивна хімізація сільськогосподарського виробництва;
- використання на підприємствах застарілих технологій й обладнання та ін.

Україна відноситься до числа індустріально-аграрних країн. Частка важкої промисловості складала до недавнього часу 60% валового внутрішнього продукту країни, що значно вище, ніж у західноєвропейських країнах, де цей показник становить близько 35%. Саме підприємства важкої промисловості формують основне техногенне навантаження на навколишнє природне середовище. Значна частина промислових підприємств (понад 80%) розташована у містах і селищах міського типу. Тут проживає близько 70% населення країни. В Україні налічується 436 міст і 925 селищ міського типу. За статистикою, до 90% газоподібних, рідких і твердих відходів утворюється в містах і близько 10% – у сільській місцевості.

Для багатьох міст східної України характерна складна екологічна обстановка, обумовлена наявністю і концентрацією підприємств чорної і кольорової металургії, теплоенергетики, хімії і нафтохімії, гірничодобувної промисловості, цементних заводів та ін. Такі міста є безперечними лідерами за рівнем забруднення повітря. Серед них: Маріуполь, Донецьк, Єнакієве, Макіївка та інші міста Донецької промислової агломерації, а також Дніпродзержинськ,

Дніпропетровськ, Запоріжжя, Костянтинівка, Кривий Ріг. У великих містах з великими транспортними потоками вміст у повітрі канцерогенних речовин типу бенз(а)пірену в 2 - 3 рази, а в центрах чорної металургії приблизно в 12 разів вище, ніж у малих містах чи сільській місцевості.

Іншою не менш небезпечною екологічною проблемою міст є стан каналізаційного господарства та очищення стічних вод. Практично в усіх містах України каналізаційні мережі потребують заміни або капітального ремонту. Часті прориви каналізаційних колекторів є постійним джерелом небезпечного забруднення міського середовища, а іноді призводять до спалахів інфекційних захворювань. В переважній більшості міст України споруди з очищення загальноміських стічних вод перевантажені. Виняток становлять, мабуть, лише Київ та Харків. У багатьох містах існуючі потужності очисних споруд в кілька разів нижче необхідних. Приблизно половина міських стічних вод скидаються у водні об'єкти недостатньо очищеними, з них близько 15% – взагалі без очищення. Без усякого очищення скидаються до 70% виробничих стічних вод.

Серед найбільш забруднених ділянок річок слід відзначити р. Сіверський Донець на ділянці Лисичансько-Рубіжанського промрайону, р. Інгулець в районі Кривого Рогу, р. Дніпро в районах Дніпродзержинська, Дніпропетровська та Запоріжжя, а також у нижній течії в районі Херсона, р. Кальміус та її приток Кальчик, які впадають в Азовське море. Сильне забруднення Азовського моря спостерігається у районі Маріуполя. Акваторія Чорного моря також сильно забруднена в районах Севастополь - Балаклава, Південний - Одеса - Іллічівськ.

Однією з найскладніших екологічних проблем для більшості міст України є захоронення виробничих і побутових відходів. Причому складність проблеми пропорційна чисельності населення і промислового потенціалу міста. У металургії і теплоенергетиці для складування відходів використовується до 40% території підприємства. Ландшафти, обумовлені наявністю кар'єрів, розрізів та інших місць видобутку корисних копалин, а також місць складування промислових і побутових відходів у виді відвалів, хвостосховищ, шламонакопичувачів, териконів, звалищ, формують зони техногенного опустелювання, площа яких до кінця ХХ ст. склала близько 8% від загальної території України.

Забрудненість ґрунтів у містах пов'язана головним чином з викидами автотранспорту та промислових підприємств. Забруднюючі речовини осідають або вимиваються атмосферними опадами з повітряного басейну в радіусі до 5 км від стаціонарного джерела викидів. Основними джерелами забруднення ґрунтового покриву є теплові електростанції, підприємства кольорової і чорної металургії.

Отже, усі наведені дані свідчать про важливість охорони навколишнього середовища, а також впровадження заходів й систем з метою зменшення антропогенного навантаження на довкілля.

*Науковий керівник – Г. В. Фаткуліна, к.т.н., доц.*

УДК 622+504

**С. О. Воробйов**, к.т.н.,  
**Н. С. Неізмайлова**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*

### **ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ І ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ ВІД ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ**

Породні відвали значно впливають на зміну ландшафту і займають великі площі родючих земель. Однак найбільшої шкоди вони представляють виділенням в атмосферне повітря небезпечних летючих сполук в результаті свого горіння. Дані сполуки суттєво впливають на здоров'я людини, змінюють ґрунтовий і рослинний покрив, тваринний світ, продуктивність лісових і сільськогосподарських угідь. У зв'язку з цим фактом цілком очевидна необхідність вживання заходів з попередження та гасіння породних відвалів, а також проведення постійного моніторингу їх стану. Крім того, підприємство несе великі витрати через сплату штрафів за викиди шкідливих речовин у повітря, якщо вони перевищують гранично допустимі концентрації, офіційно встановлені державою.

Показники гранично допустимих концентрацій газів в Україні, та дані викидів ДП «Артемвугілля» представлені у табл. 1, 2.

*Таблиця 1*

**Гранично допустима концентрація (ГДК) газів**

Найменування газів	Максимально разове, мг/м <sup>3</sup>	Середньо-добове, мг/м <sup>3</sup>	Клас шкідливості	Фактична концентрація на шахтах, мг/м <sup>3</sup>
Двоокис азоту NO <sub>2</sub>	0,085	0,04	2	0,09
Сірчаний ангідрид SO <sub>2</sub>	0,5	0,05	3	0,12
Пил	0,5	0,15	3	0,32
Оксид вуглецю CO <sub>2</sub>	5,0	3,0	4	7,2
Сірководень H <sub>2</sub> S	0,008	0,008	2	0,02

*Таблиця 2*

**Викиди шкідливих речовин з породних відвалів і нормативи збору**

Найменування речовин	Підприємства ЦРД за 1 добу, т	Підприємства ДП «Артемвугілля» за 1 добу, т	Підприємства ДП «Артемвугілля» за рік, т	Норматив збору; грн./т
Двоокис азоту NO <sub>2</sub>	0,84	0,3	108	80
Сірчаний ангідрид SO <sub>2</sub>	6,3	0,21	75,6	80
Пил	0,72	0,24	87	15
Оксид вуглецю CO <sub>2</sub>	950	3,3	112680	3
Сірководень H <sub>2</sub> S	2,7	1,0	360	257

Збори за забруднення навколишнього середовища газом і пилом породних відвалів, які перевищують ГДК, за рік по ДП «Артемвугілля» розраховуються по формулі 1:

$$Z = D_1 \cdot K_1 + D_2 \cdot K_2 + D_3 \cdot K_3 + D_4 \cdot K_4 + D_5 \cdot K_5, \quad (1)$$

де: D<sub>1</sub> – викиди двоокису азоту, 108 : 2 = 54 т;  
 K<sub>1</sub> – збори за викиди двоокису азоту;  
 D<sub>2</sub> – викиди сірчаного ангідриду, 75,6 : 2 = 32,8 т;  
 K<sub>2</sub> – збори за викиди сірчаного ангідриду;  
 D<sub>3</sub> – викиди пилу, 87 : 2 = 43,5 т;  
 K<sub>3</sub> – збори за викиди пилу;  
 D<sub>4</sub> – викиди оксиду вуглецю, 112680 : 2 = 56340 т;  
 K<sub>4</sub> – збори за викиди оксиду вуглецю;  
 D<sub>5</sub> – викиди сірководню, 360 : 2 = 180 т;  
 K<sub>5</sub> – збори за викиди сірководню.

$$Z = 54 \cdot 80 + 32,8 \cdot 80 + 43,5 \cdot 15 + 56340 \cdot 3 + 180 \cdot 257 = 228749 \text{ грн.}$$

Таким чином, економічний ефект за рік за рахунок застосування нових технологій спорудження породних відвалів по ДП «Артемвугілля» складе 228749 грн.

*Науковий керівник – С. П. Висоцький, д.т.н., проф.*

УДК 504+662.6/9

К. І. Харлова, студент,  
К. І. Свєженцева, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", Горлівка*

### ВИКОРИСТАННЯ КОНДЕНСАЦІЙНИХ КОТЛІВ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ КОТЕЛЕНЬ

Забезпечення економіки і населення країни тепловою енергією є однією із важливих складових діяльності як центральної, так і місцевої влади, одним із головних завдань забезпечення гідної якості життя людини та соціально-економічної стабільності суспільства. Разом з тим, тепла енергетика та сфера споживання теплової енергії України сьогодні перебувають в кризовому стані, що негативно впливає на рівень енергетичної і національної безпеки країни. Відсутність необхідних інвестиційних коштів для модернізації основних фондів теплової енергетики та житлового фонду не дозволяє реалізувати сучасні технології в цій сфері. Більшість опалювальних котелень оснащено морально застарілим і зношеним устаткуванням з низьким коефіцієнтом корисної дії (ККД). Налаштування дрібних котелень у відповідність із новими вимогами енергоефективності, що впливають із різкого підвищення цін на паливо, потребує практично повної їхньої заміни. По нормі втрати в теплових мережах з остиганням повинні становити не більше 7% від загального обсягу виробленого тепла. Фактично ці втрати як мінімум у три рази більше. Ріст цін на паливо робить неприйнятними існуючі величини теплових втрат у мережах (рис. 1).

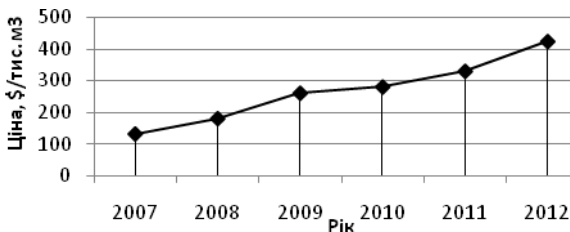


Рис. 1. Ріст цін на паливо

Одним з варіантів вирішення існуючих проблем у системах теплопостачання є заміна водогрійних котлів, які зараз є найпоширенішими, на більш економічні та екологічні – конденсаційні. Наприклад, конденсаційні котли системи Висоцького С.П. (м. Горлівка) та Трубіціна А.М. (м. Київ) (СВТ). Дані системи захищені патентом України на корисну модель №22159, №23268 та патентом на винахід №86084. Крім незаперечних переваг, притаманних усім конденсаційним котлам в порівнянні з жаротрубними, котли СВТ, завдяки своїй унікальній конструкції, мають властивості притаманні котлам тільки даного типу: дозволяють значно скоротити шкідливі викиди CO, CO<sub>2</sub> та NO<sub>x</sub>; дозволяють економити в середньому

від 20 % до 40 % газу в порівнянні з застарілими моделями водогрійних і парових котлів; при контактному способі нагріву води не використовується система нагрівальних труб, що значно скорочує вартість, габарити і металоемність установки; працюють при атмосферному тиску; робота установки повністю автоматизована.

Для підтвердження теоретичних даних можна оцінити економічну ефективність котла СВТ у порівнянні зі звичайним котлом. Звичайні неконденсаційні котли мають ККД від 83% до 92%, у порівняння котел СВТ – 91-107%. Тоді вигреш у річній витраті газу складе:

$$(1,07/0,83 \cdot 1084,0) - 1084,0 = 1397,4 - 1084,0 = 313,4 \text{ тис. м}^3.$$

Цей вигреш у річній витраті газу дорівнюватиме 22,4% від річної витрати газу звичайного котла. За 1 м<sup>3</sup> ціна на газ складає 3,483 грн. Тоді річна економія коштів на закупівлю газу (для одного котла потужністю 2,75 МВт) буде рівна:

$$313,4 \cdot 3,483 = 1091,6 \text{ тис. грн.}$$

В Україні кількість котелень потужністю від 3 до 20 Гкал/год складає близько 4265, отже маємо загальну річну економію коштів по країні:

$$1091,6 \cdot 4265 = 4655674 \text{ тис. грн.}$$

Дамо оцінку екологічної ефективності використання в котельнях конденсаційних котлів. Для конденсаційних котлів викид NO<sub>x</sub> з димовими газами знаходиться в інтервалі 50 – 120 мг/кВт·год; оксиду вуглецю CO: 75 – 145 мг/кВт·год. Для розрахунку приймаємо середньоарифметичні значення. Тоді викиди конденсаційного котла складуть:

$$\text{NO}_x - 0,85 \cdot 2750 = 233750 \text{ мг/год} = 233,8 \text{ г/год};$$

$$\text{CO} - 110 \cdot 2750 = 302500 \text{ мг/год} = 302,5 \text{ г/год.}$$

Що у масштабах всієї країни надасть можливість значно знизити викиди оксидів азоту та двооксиду вуглецю. Виходячи з вищенаведених даних викиди NO<sub>x</sub> та CO для котлів вказаної потужності складатимуть:

$$\text{NO}_x - (233,8 \cdot 2) \cdot 4265 = 1,988 \cdot 10^6 \text{ г/год} \approx 1,99 \text{ т/год};$$

$$\text{CO} - (302,5 \cdot 2) \cdot 4265 = 2,58 \cdot 10^6 \text{ г/год} \approx 2,58 \text{ т/год.}$$

Викиди NO<sub>x</sub> та CO в масштабах країни для не конденсаційних котлів вказаної потужності складуть:

$$\text{NO}_x - (684 \cdot 2) \cdot 4265 = 5,83 \cdot 10^6 \text{ г/год} \approx 5,83 \text{ т/год};$$

$$\text{CO} - (1800 \cdot 2) \cdot 4265 = 1,54 \cdot 10^7 \text{ г/год} \approx 15,4 \text{ т/год.}$$

З наведених розрахунків можна побачити, що в цілому для країни при використанні конденсаційних котлів викиди NO<sub>x</sub> зменшаться у 2,9 раз, CO у 6 разів. Виробництво теплової енергії, з використанням котлів, що працюють на природному газі, є найбільш розповсюдженою технологією в Україні. Таким чином можемо зробити висновок про доцільність застосування конденсаційної техніки в сучасних системах опалення як при побудові нових так і при виконанні реконструкцій існуючих.

*Науковий керівник – М. В. Коновальчик, к.т.н., ст. викл.*

УДК 628.477(477.64)

**А. М. Волох**, д.б.н., проф.,  
**Х. Е. Євтушенко**, студент

*Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь*

### **СУЧАСНИЙ СТАН ТА ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ м. МЕЛІТОПОЛЯ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Ситуацію, що склалася в Україні у сфері поводження з відходами внаслідок утворення їх значних обсягів і відсутності протягом тривалого часу адекватної реакції на створювану ними небезпеку, можна оцінити як кризову. Переважна більшість місць зберігання відходів не відповідає умовам екологічної безпеки і перебуває в незадовільному стані. Досі не створено спеціалізованого полігону для підприємства по знищенню небезпечних відходів. Такий стан у сфері поводження з відходами потребує негайного вирішення проблем.

Економічний потенціал Мелітополя представлений трьома галузями промисловості: машинобудування, харчова та легка. Вплив на навколишнє природне середовище в місті чинять міські і районні суб'єкти підприємницької діяльності. Під час аналізу особливостей утилізації промислових та побутових відходів м. Мелітополя був підрахований об'єм утворення небезпечних відходів (1-3 клас) підприємствами міста за 2010, 2011 та 2012 роки (табл. 1).

*Таблиця 1*

#### **Кількість небезпечних відходів утворених підприємствами м. Мелітополя**

Галузь промисловості	Кількість відходів утворених підприємствами м. Мелітополя (т)		
	2010	2011	2012
машинобудування	181,35	449,83	469,94
харчова	46,62	105,89	105,69
легка	0,06	0,06	0,06
всього	228,03	555,78	575,69

Серед представлених галузей промисловості найбільшу кількість небезпечних відходів мають підприємства машинобудування. Для проведення підрахунку об'ємів утворення відходів були взяті 10 підприємств та 11 видів відходів. За 2010 рік підприємствами м. Мелітополя було утворено 228,03 т. відходів, 2011 – 555,78 т. відходів, 2012 – 575,69 т. відходів.

Полігон для складування відходів знаходиться за містом поблизу села Зеленого. Площа полігону складає близько 22 га. Тип – відкритий, поверхневий, насипний. Протифільтраційний екран в основі полігону та дренажний стік відсутні. Донний та бортові ізоляційні екрани також відсутні. Оскільки при похованні відходів на неорганізованих звалищах не виконуються сучасні вимоги з

гідроізоляції, то ці звалища є джерелом забруднення ґрунтових вод і ґрунту. На Мелітопольському полігоні ТПВ розміщено більше 3,2 млн. тон відходів. На даний момент полігон практично переповнений.

Переповнений полігон вимагає рекультивації. Її необхідно здійснити в два етапи: технічний, тобто повністю обмежити потрапляння відходів у навколишнє середовище з існуючого полігону та біологічний (створення зелених куліс, висадка лісочагарникової рослинності). Поряд з рекультивацією існуючого полігону, необхідно побудувати сучасний полігон побутових відходів, де будуть застосовані сучасні технології переробки та утилізації сміття.

Один з варіантів вирішення проблеми – побудова сміттепереробного підприємства. Спочатку сміття може сортуватися як механічним, так і ручним способом. Пресовані папір і пластик відправляються на переробку. А 85 %, що залишилися відходів за допомогою газогенератора перетворюються в горючі гази, які згодом завод може використовувати для вироблення електроенергії і газу для підігріву води в системі централізованого опалення. І лише 10 % продуктів розпаду буде вивозитися на полігон. Альтернативою викопним видам палива є біогаз. Він може використовуватись для виробництва електричної та теплової енергії.

Важливим пунктом до вирішення проблем з відходами є роздільний збір. Сортування сміття робиться з метою уникнення змішення різних типів сміття і забруднення навколишнього середовища. Поділ сміття допомагає запобігти його розкладанню, гниття і горіння на звалищах. Отже, зменшується шкідливий вплив на навколишнє середовище. Щоб система вибіркового збору сміття приносила очікувані результати, необхідна активна участь кожного, хто викидає сміття.

Суб'єктам підприємницької діяльності необхідно дотримуватись алгоритму системи поводження з промисловими та побутовими відходами, а саме: перед тим, як відкрити підприємство треба ознайомитися з видами та класами небезпеки відходів, які можуть утворюватися в галузі їх промисловості, та дізнатися загальний аналіз впливу на навколишнє природне середовище, розглянути поточний стан справ з даними відходами та запропонувати пропозиції по їх утилізації, переробці чи повторному використанню. Тобто заздалегідь надавати пропозиції щодо поводження з відходами, адже краще запобігти забрудненню навколишнього природного середовища ніж боротися з наслідками.

Таким чином вирішити сучасні проблеми з відходами на території м. Мелітополя можна дотримуючись наступних рекомендацій:

- вирішити проблему з полігоном ТПВ, який знаходиться у с. Зеленому;
- сортувати сміття
- суб'єктами підприємницької діяльності дотримуватись алгоритму системи поводження з промисловими та побутовими відходами;
- побудова сміттепереробного заводу.

*Науковий керівник – А. М. Волох, д.б.н., проф.*



УДК 543.271.3

**А. В. Ватаву**, аспірант  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*

### **ВИКИДИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ВІД СМІТТЕСПАЛЮВАЛЬНИХ ЗАВОДІВ**

Не існує сміттєспалювальних заводів (ССЗ) в яких майже повністю були б відсутності відходи і викиди шкідливих забруднюючих речовин. Таке небезпечне виробництво не може, по суто технічних причинах, бути безвідходним.

Викиди ССЗ охоплюють всі, властиві промпідприємствам, види забруднень:

- забруднення повітря;
- забруднення води;
- забруднення твердими відходами.

Для зниження викидів у повітря створюються могутні, ефективні, але вкрай дорогі очисні спорудження.

Сміттєспалювання – це найбільш складний і «високотехнологічний» вид поводження з відходами. Спалювання вимагає попередньої обробки твердих побутових відходів (ТПВ) (з одержанням так званого палива, витягнутого з відходів). При розділенні з ТПВ намагаються видалити великі об'єкти, метали (як магнітні так і немагнітні) і додатково їх подрібнити. Для того, щоб зменшити шкідливі викиди забруднюючих речовин (ЗР), від відходів також вилучають батарейки, акумулятори, пластик, листя. Спалювання нерозділеного потоку відходів вважається надзвичайно небезпечним. Таким чином, сміттєспалювання може бути тільки одним з компонентів комплексної програми утилізації. Спалювання дозволяє приблизно в 3 рази зменшити вагу відходів, усунути деякі неприємні властивості такі як - запах, виділення токсичних рідин, бактерій, а також отримати додаткову енергію, яку можна використовувати для електроенергії чи опалення невеликих об'єктів.

Екологічні впливи від ССЗ в основному пов'язані з забрудненням атмосферного повітря, у першу чергу – дрібнодисперсним пилом, оксидами вуглецю, сірки, азоту, вуглеводнів, фуранами і діоксинами. Серйозні проблеми виникають також з захороненням золи від сміттєспалювання, що по вазі складає до 30% від вихідної ваги відходів і яка в силу своїх фізичних і хімічних властивостей не може бути захороненою на звичайних смітниках. Для безпечного захоронення золи застосовуються спеціальні сховища з контролем і очищенням стоків.

Згідно Європейських норм резервуар сховища відходів ССЗ повинен бути досить великим, щоб було можливим зберігати відходи в період закриття однієї з печей спалювання. При нормальному функціонуванні заводу відходи не повинні міститися в сховищі більше одного тижня. Розвантажувальних кранів повинно бути два, щоб не порушити роботу спалювача. Бункер повинен мати закруглену форму для полегшення його періодичного очищення, а для запобігання від

неприємних запахів і утворення вибухових сумішей з газами, що виділяються, потужну систему відкачування повітря, яке потім прямує до спалювача.

Оператор повинен мати можливість постійно бачити стан бункера. Далі сміття направляється в піч спалювання. В гарячій зоні, гази повинні знаходитись при температурі не нижче 850°C в продовженні не менш 2 секунд (правило - 2 секунди) і при вмісті кисню не нижче 6 %. Конструкція печей спалювання може бути різною, при цьому обов'язково, гарячі гази потрапляють у теплообмінник для одержання пари й електроенергії. Саме на цій стадії охолодження газів, починають утворюватися діоксини. Очищення газів відбувається в очисних спорудженнях - це сама тонка і найдорожча частина. Вартість очисних споруджень не менш 50% від загальної вартості ССЗ. Саме при виборі очисних споруджень замовники ССЗ намагаються заощаджувати кошти, тим самим, як правило, встановлюють водяний скруббер, електростатичний фільтр та пилові текстильні фільтри.

Гарячі електростатичні фільтри. Утворення діоксинів в системі ССЗ неминуче при зниженні температури, при цьому виникає ще один небезпечний момент. Дослідження показали, що гарячі електростатичні фільтри, які поширені пилогазоочисних установках, самі генерують діоксини. При обстеженні ССЗ у Флориді на одному спалювачі були отримані наступні результати

*Таблиця 1*

**Концентрація діоксинів при різних температурах на електрофільтрах**

Температура на електростатичному фільтрі, °С	Викиди діоксинів, нг/нм <sup>3</sup>
242	893
282	2100
347	8533

Варто відзначити, що й найкращі вугільні фільтри не дозволяють втримати викиди діоксинів у рамках Європейських норм. Вміст діоксинів у викидах газів ССЗ, в одиницях I-TEQ не повинен перевищувати 0,1 нг/нм<sup>3</sup>. Каталітичні доспалювачі діоксинів, сполучені з допалювачами для окисидів азоту, на сьогодні можуть бути найкращим варіантом очищення газів від діоксинів.

**Список використаної літератури**

1. Безопасное обращение с отходами: Сборник нормативно-методических документов / Под ред. И. А. Копайсова. – СПо. РЕЦ «Петрохимтехнология», «Интеграл», «Тема», 1999. -448 с
2. Кай Крабиль. Очищенный газ с мусорных полигонов становится надежным энергоносителем // Российско – германский экологический журнал «Метроном». – 1992. – № 2. – С. 46 – 47..
3. Бернадинер М.Н., Шурыгин А. П. Огневая переработка и обезвреживание промышленных отходов. – М.: Химия, 1990. - 304 с.

*Науковий керівник – В. А. Порев, д.т.н., проф.*

УДК 621.359.7

**І. М. Трус**, аспірант,  
**А. І. Петриченко**, студент,  
**В. М. Грабітченко**, аспірант,  
**М. Д. Гомеля**, д.т.н., проф.

*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*

### ЕЛЕКТРОХІМІЧНА ПЕРЕРОБКА КОНЦЕНТРАТІВ

На сьогоднішній день дуже гостро стоїть питання переробки регенераційних розчинів або концентратів, що утворюються внаслідок іонообмінного та баромембранного знесолення води. Свідченням цього є різке підвищення мінералізації водою в густо заселених промислових регіонах внаслідок скиду у них концентратів.

Найбільш універсальними методами переробки елюатів є електроліз та електродіаліз. В літературі описано отримання розчинів кислот та луку при переробці розчинів солей в електролізерах з іонообмінними мембранами [1], де концентрації реагентів обмежуються до  $5 \div 10\%$ , а подальше підвищення концентрації супроводжується різким зниженням виходу як кислот, так і луку.

Метою дослідження стало концентрування розведених розчинів сірчаної кислоти до  $30 \div 40\%$  при їх повторному електролізі. Як модельний розчин в катодній області використовували розчини сірчаної кислоти концентрацією  $0,1 \div 2,0$  г-екв/дм<sup>3</sup>, а в анодній – розчини з кислотністю від  $1 \div 8$  г-екв/дм<sup>3</sup>. Для електролізу використовувався двокамерний електролізер з аніонною мембраною МА-41. Катод – пластина із нержавіючої сталі 12Х18Н10Т. Анод – свинцева пластина.

Концентрування відбувалося за рахунок дифузії сульфат аніонів з катодної області в анодну через мембрану. На катоді основним процесом було відновлення протонів до вільного водню. На аноді відбувалось окислення води з виділенням кисню та утворенням протонів. Було виявлено, що при підвищенні анодної густини струму з  $9,09$  до  $27,27$  А/дм<sup>2</sup> спостерігається підвищення виходу кислоти за струмом від  $20$  до  $40\%$ . Вихід кислоти за струмом майже не змінюється з часом та не залежить від кислотності католіту. Це пояснюється високою електропровідністю розчинів. Процес лімітується збільшенням опору системи через значну різницю в концентраціях кислоти в анодній та катодній області.

При електролізі розчинів кислоти було досягнуто підвищення концентрації до  $9$  г-екв/дм<sup>3</sup> ( $\sim 44\%$ ) за досить задовільних значеннях виходу за струмом.

#### Список використаної літератури

1. Шаблій Т.О. Електрохімічна переробка відпрацьованих розчинів, що утворюються при регенерації катіонітів / Т.О. Шаблій, М.Д. Гомеля, Е.М. Панов // Екологія и промышленность. – 2010. – № 2. – с. 33-38.

*Науковий керівник – М. Д. Гомеля, д.т.н., проф.*

УДК 504.37(043.2)

**К. Е. Жовта**, студент  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ МАЛИХ КОТЕЛЕНЬ**

Останнім часом збільшилася кількість приватних підприємств, які мають власні котельні. Вони використовуються для опалення приміщень в зимовий період, для нагріву води, та для інших процесів обслуговування. Відповідно Закону України «Про охорону атмосферного повітря» джерелом викиду є об'єкт (підприємство, цех, агрегат, установка, транспортний засіб тощо), з якого надходить в атмосферне повітря забруднююча речовина або суміш таких речовин. Будь-який котел підпадає під це визначення. Потужність таких установок для спалення не перевищує 50 МВт. Під час спалювання природного газу котлоагрегатом у атмосферне повітря потрапляють такі забруднюючі речовини: оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту)  $[\text{NO}+\text{NO}_2]$ , оксид вуглецю, метан, азоту (I) оксид  $[\text{N}_2\text{O}]$ , ртуть і її сполуки, вуглецю діоксид. Серед цих речовин, в обов'язковому порядку визначаються оксиди азоту і оксиди вуглецю у атмосферному повітрі, так як вони відносяться до загальнопоширених забруднюючих речовин. Вони безпосередньо вимірюються інструментальними методами за допомогою газоаналізаторів. Проводити вимірювання можуть санітарно-промислові лабораторії, атестовані на підставі Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» на проведення цих вимірювань.

За даними інвентаризації викидів, від котлоагрегату, потужністю 270 КВт, при роботі 8660 год/рік в атмосферне повітря викидається 0,04174 т оксиду вуглецю та 0,065 т оксидів азоту. Значення досить невеликі, проте якщо взяти до уваги, що в системі Мін-Транс Україна, наприклад, на балансі знаходиться близько 40 тисяч котлових агрегатів, цифри набувають певної ваги.

Однією із головних цілей системи моніторингу атмосферного повітря України є узагальнення даних про рівень забруднення. Систематизація викидів по кожному об'єкту дає змогу побачити загальну картину забруднення атмосфери в повітрі в цілому. Кожне підприємство що викидає забрудненні речовини в атмосферу в значній мірі змінює загальну ситуацію.

Важливим є зниження показників забруднення, створення і дотримання добровільних заходів для котлоагрегатів невеликої потужності, що сприяють зниженню викидів забруднюючих речовин (скорочення основних викидів газів; знешкодження викидів, що містять шкідливі речовини; заснування газоочисних установок, тощо), як це мають робити великі підприємства, через імплементацію Директиви 2001/80/ЕС.

*Науковий керівник – В. П. Приміський, к.т.н.*

УДК 504.054(043.2)

**В. О. Куценко**, студент,  
**К. О. Науменко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ВІДПОВІДНІСТЬ ОВНС СВЕРДЛОВИНИ «БІЛЯЇВСЬКА-400» ВИМОГАМ ДБН А.2.2-1-2003**

Сланцевий газ – природний газ, що добувається з горючих сланців і складається переважно з метану. Для добутку сланцевого газу використовується горизонтальне буріння та гідророзрив пласту (ГРП). Гідралічний розрив пласту – методвидобутку сланцевого газу, який полягає у формуванні тріщин у породі під впливом великого тиску. Для створення тиску використовується водяна суміш з піском та хімічними речовинами (близько 2000).

В 2012 році компанія Shell виграла тендер на видобуток сланцевого газу на Юзівській площі. Ця газоносна ділянка знаходиться на межі Харківської та Донецької областей. Як відомо, Харківська область має один з найбільш розвинутих народногосподарських комплексів, але забезпеченість області водними ресурсами одна з найменших (близько 1,8% від загальних водних ресурсів України).

У вересні 2013 року була пробурена перша пошукова свердловина – Біляївська – 400. Проаналізувавши розділ «Водне середовище» ОВНС даної свердловини, було зроблено висновок про часткову невідповідність вимогам ДБН А.2.2-1-2003. Даний документ не дає чіткої уяви про майбутнє використання водних ресурсів, а лише прогнозує використання води під час одного гідророзриву – 5 тис м<sup>3</sup>. Для одного гідророзриву пласта необхідна величезна кількість води – 5-15 тис. т на один гідродар для однієї свердловини. Кожна свердловина може бути використана до 20 разів. Тобто одна свердловина потребує 300 тис м<sup>3</sup> води. Мережа з 50 свердловин потребуватиме до 15000 тис. м<sup>3</sup> води. Така кількість води є дуже значною, наприклад, у 2012 на сільськогосподарські потреби у Харківській області було використано 4000 тис. м<sup>3</sup>, побутово-питні потреби – 139000 тис. м<sup>3</sup>. Окрім того, не надано список речовин, які будуть використовуватися у процесі ГРП. Більшість з цих хімічних речовин є небезпечними для екосистем та здоров'я людини. Серед них багато алергенів, тератогенів, мутагенів.

#### **Список використаної літератури**

1. Державні будівельні норми України. ДБН А.2.2-1-2003, Київ, 2004 р.
2. Доповнення до робочого проекту «Будівництво пошукової свердловини Біляївська – 400 Павлівсько-світлівської ділянки надр в Первомайському районі Харківської області» Оцінка впливу на навколишнє середовище, УкрНДІгаз, Харків – 2012.

*Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.*

УДК 504.3.054

П. В. Вознюк, студент,  
М. О. Дідович, студент,  
Л. О. Герасимчук, к.с.-г.н.

*Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир*

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ ДП «ЖИТОМИРСЬКИЙ ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАННИЙ ЗАВОД» (ЧУДНІВСЬКА ФІЛІЯ) НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

Інтенсивне зростання розвитку промисловості, сільського господарства та інші чинники антропогенної дії на довкілля, незважаючи на колосальні екологічні резерви біосфери, призвели до різних негативних наслідків, з якими біосфера впоратися не здатна. За останні роки в Україні в атмосферу викинуто більш як 100 млн. т шкідливих речовин. На сьогодні накопичено значну частину матеріалу щодо впливу діяльності підприємств енергетичної, металургійної, машинобудівної, хімічної галузей промисловості на стан довкілля. Вивченню ж діяльності підприємств харчової промисловості не приділялась належна увага, хоча саме ці підприємства є переважаючими в аграрних зонах України, а отже й одними з основних забруднювачів довкілля, зокрема, й повітряного басейну.

ДП «Житомирський лікєро-горілочаний завод» (Чуднівська філія) на сьогодні спеціалізується на виробництві харчового етилового спирту. У 2 основних (виробництво спирту та виробництво соків) та 1 допоміжному (приреєквова база) цехах підприємства, де працюють 231 чоловік, здійснюється повний технологічний цикл – від надходження зерна до одержання готової продукції 29 найменувань: спирт етиловий ректифікований «Екстра» та «Люкс», солод житній, соки спиртовані, горілка особлива, настоянки, лікєро-горілочані вироби, наливки тощо.

В ході досліджень встановлено, що основне виробництво на підприємстві спричиняє викиди в атмосферне повітря наступних речовин: пил зерновий, спирт етиловий, кислота оцтова, ацетальдегід, фомальдегід, хлор. Джерелами утворення зазначених речовин є наступні технологічні процеси:

- пил зерновий: № 1, 2, 6, 15, 32 – при розвантаженні зерна, № 4, 5 – при зерноочистці, № 9 – при помолі, № 8, 14 – при сушці подрібненого солоду;
- спирт етиловий, кислота оцтова та ацетальдегід – джерела № 11 – 13 (при бродінні та перегонці спирту) та № 16 (при перекачуванні барди через трубу, що знаходиться над приймальним резервуаром КНС барди);
- формальдегід і хлор: джерело № 3 (період пророщування і томління солоду) та № 7 (солодові чани).

Крім цього, на підприємстві є металообробна дільниця (три заточні верстати (дж. № 19, 20, 23)), пост електрогазозварювання та теслярна майстерня (три деревообробних верстата: комбінований К40М, рейсмусний СР 6-8, фугувальний СФ-4 та заточний верстат для заточки пил), внаслідок роботи яких в атмосферу

## **Екологічна безпека держави – 2014**

---

виділяються пил абразивно-металічний, сполуки заліза та марганцю, азоту діоксид та пил деревини.

Всього на підприємстві налічується 64 джерела утворення забруднюючих речовин та 33 джерела викиду забруднюючих речовин, з яких 17 є стаціонарними і 16 неорганізованими джерелами. Найбільша кількість джерел утворення забруднюючих речовин знаходиться в спиртовому цеху – 59 одиниць.

Джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферу на основній площадці є: труби котельні і сушарок солоду; патрубки циклонів аспіраційних системи, що обслуговують зерночисні машини, вальці і деревообробні верстати; вихлопи вентиляційних систем, що обслуговують солодовню, бродильне відділення тощо; ряд неорганізованих джерел викидів, пов'язаних з операціями вивантаження зерна, заточки інструментів, заправки автомобілів і т.д.

Джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферу на майданчику соковинного цеху є: вихлопи вентиляційних систем лінії розливу спиртованих соків і пляшкочийної машини; неорганізоване джерело викидів – пост електрогазоварювання. Джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферу на прирейковій базі є два неорганізовані джерела викидів (вивантаження зерна з вагонів і заповнення залізничних цистерн спиртом).

Загалом Чуднівська філія ДП «Житомирський лікєро-горілчаний завод» здійснює викиди 20 речовин, з яких 1 (ртуть металеву) відносять до першого класу небезпеки, 2 відносять до другого класу небезпечності (марганець та його з'єднання, формальдегід), 6 – до третього класу небезпечності (оксид та діоксид азоту, ацетальдегід, кислота оцтова, заліза оксид, пил зерновий), 6 – до 4 класу небезпечності (хлор, вуглецю оксид та діоксид, спирт етиловий, бензин, вуглеводні граничні), а 2 речовини – пил абразивно-металевий та деревний є нетоксичними. Групи сумації забруднюючих речовин відсутні. Залпові викиди відсутні.

На Чуднівській філії ДП «Житомирський лікєро-горілчаний завод» контроль стану атмосферного повітря проводиться за допомогою вимірювання концентрації забруднюючих речовин. За результатами розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери встановлено, що в межах промислових майданчиків Чуднівської філії ДП «Житомирський лікєро-горілчаний завод» нормативна якість приземного шару атмосфери витримується для всього спектру забруднюючих речовин, які викидаються, крім ацетальдегіду (1,34 ГДК), пилу деревини (2,69 ГДК) та пилу зернового (3,1 ГДК).

Загальний рівень впливу викидів Чуднівської філії ДП «Житомирський лікєро-горілчаний завод» на приземний шар атмосфери м. Чуднів можна оцінити як помірний: в приземному шарі атмосфери на межі санітарно – захисної зони підприємства для ряду забруднюючих речовин (найбільших забруднювачів) їх окремо взяті максимальні концентрації не виходять за межі 0,21 ГДК у повітрі населених місць; для 13 речовин загального списку забруднювачів відповідні їм приземні концентрації складають < 0,1 ГДК.

*Науковий керівник – Л.О. Герасимчук, к.с.-г.н., ст. викл.*

УДК 504.3.054 (477.43)

**Ю. В. Поліщук**, студент

*Національний університет ім. Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський*

**ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ  
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБ'ЄКТА НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ**

Сьогодні для українських міст актуальним питанням залишається ефективне використання енергії у комунальному та міському господарстві, поліпшення їх стану з метою найменшого забруднюючого впливу на навколишнє середовище.

КП “Міськтепловоденергія” – одне з найбільших та найпродуктивніших підприємств м. Кам'янець-Подільський, що забезпечує майже стотисячне місто холодною, гарячою водою, опаленням. На сучасному етапі підприємство має на балансі 8 джерел теплової та електричної енергії. Котельні, що обслуговуються КП “Міськтепловоденергія”, роблять значний внесок у валові викиди полутантів в повітряний басейн міста. Це викликає обгрунтовану стурбованість щодо дотримання на даних об'єктах прийнятих норм природоохоронного законодавства, виконання необхідних превентивних заходів, забезпечення відповідного рівня екологічної безпеки території.

Зазначені енергетичні об'єкти працюють на природному газі, при спалюванні якого утворюються наступні забруднюючі речовини: оксиди азоту, оксиди вуглецю, метан, неметанові леткі органічні сполуки. Для однієї з котельень була виконана оцінка потужності викидів за методикою розрахунку концентрацій шкідливих викидів в атмосферному повітрі (ГДК 34.02.305-2002) з використанням показників емісії забруднюючих речовин залежно від виду використовуваного палива. На основі встановлених об'ємів викидів було розраховано категорію небезпечності підприємства (КНП), визначено розміри стандартної санітарно-захисної зони (СЗЗ) і проведено їх уточнення з урахуванням середньорічної повторюваності вітру (ОНД-86) в районі розташування джерела забруднення (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Зведені показники викидів забруднюючих речовин від енергетичної  
установки**

Забруднююча речовина	Маса викидів, т/рік	КНП	Категорія небезпечності	СЗЗ, м
Оксиди азоту, NO <sub>x</sub>	27,665	19593,42	II	500
Оксид вуглецю, CO	2,673			
Діоксид вуглецю, CO <sub>2</sub>	19065,489			
Оксид діазоту, N <sub>2</sub> O	0,4673			
Метан, CH <sub>4</sub>	0,341			
НМЛОС	45,68			



Встановлені максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин не перевищують значення максимально разових ГДК, проте річний викид підприємства становить 19143,85 тонн полутантів. Зазначені максимальні концентрації усіх забруднюючих речовин формуються на відстані 326 м від факелу викиду, що знаходиться в межах визначеної стандартної СЗЗ, яка, щоправда, на дійсності не відповідає фактичним (реальним) розмірам СЗЗ енергетичного об'єкта. Результати розрахунків уточнення СЗЗ подано в табл. 2.

Таблиця 2

Результати розрахунку уточненої санітарно-захисної зони

Показник	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх
P, %	13,5	4,7	6,4	22,4	2,6	16,1	10,2	24,1
P/P <sub>0</sub>	1,08	0,37	0,51	1,79	0,2	1,28	0,8	1,92
$L_{сан}^{ст.}$ , м	500							
$L_{сан}$ , м	500							
$L_{сан}'$ , м	540	185	255	895	100	640	400	960

Система заходів, спрямованих на запобігання атмосферним забрудненням від енергетичних установок, має багатогранний характер і різноманітні форми попередження негативного впливу. Повітряний басейн міста постійно поповнюється викидами енергоустановок, і відповідно потребує постійного моніторингу та ретельного контролю за його станом. Хоча максимальні приземні концентрації шкідливих речовин не перевищують допустимих, проте річний викид у повітряний басейн міста є досить багатотоннажним. Насторожує існуюча відстань СЗЗ котельні, адже вона не співпадає із стандартними розмірами і становить не більше 50 м (рис.1).



Рис. 1. Розміщення котельні по вул. Князів Кориатовичів, 56.

Тому доцільно було б впроваджувати природоохоронні заходи, які б зменшували і деконцентрували викиди забруднюючих речовин у житловому мікрорайоні, та встановлювати економічні санкції для покращення екологічної ситуації у місті.

Науковий керівник – В. В. Шаравара, асист.

УДК 504.37(043.2)

К. В. Рабчук, студент  
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ПРОЦЕСУ СИНТЕЗУ АМІАКУ НА ОСНОВІ РОЗРОБКИ ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ

Аміак є одною з неорганічних хімічних речовин з найвищою часткою виробництва в світі. 131 мільйонів тон аміаку були вироблені в 2010 році, згідно зі статистикою [1], зокрема, 3,4 мільйони тон – в Україні, 1,8 мільйони тон – в Польщі, 1,1 мільйони тон – в Румунії, 2,7 мільйони тон – в Німеччині. Статистика виробництва аміаку підприємствами України за 2011 рік згідно з [2] приведена на рис. 1. За цей рік в Україні було вироблено 4,8 мільйони тон аміаку.

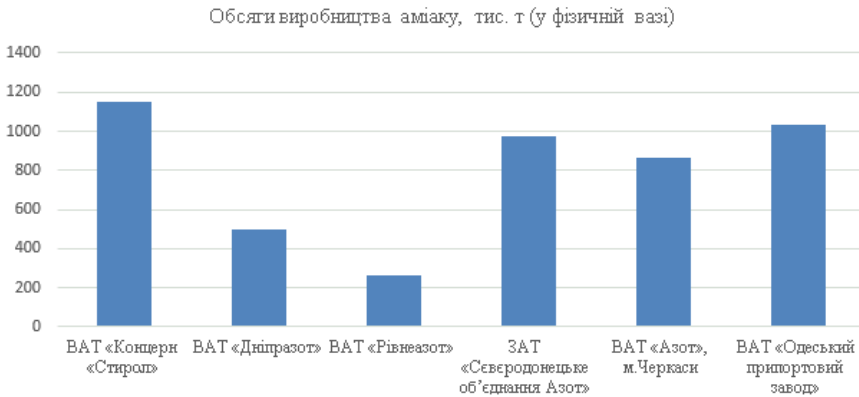


Рис. 1. Статистика виробництва аміаку підприємствами України за 2011 рік

Актуальність виробництва аміаку пояснюється тим, що близько 80 % виробленого аміаку використовується для отримання добрив у сільському господарстві. Водний розчин аміаку використовується у фармацевтиці. Також аміак застосовується як холодоагент в холодильних установках та для виробництва вибухових речовин.

Аміак синтезується з водню та азоту при високій температурі і тиску в каталітичному процесі, де зазвичай, умови синтезу – тиск близько 200 бар, температура в діапазоні 370-500 °С. Дана реакція є екзотермічною, тому тепло відводиться за допомогою теплообмінників. Ефективність процесу пов'язана з умовами перебігу процесу синтезу аміаку, зокрема з умовами стійкості процесу.

Метою даної роботи є розробка спрощеної динамічної моделі процесу синтезу аміаку (для випадку відсутності автоматичного контролю), включаючи

теплообмінник для підігріву вхідної сировини за допомогою утилізації теплоти продуктів синтезу.

Раніше вважалося, що всі хімічні реакції монотонно прагнуть до рівноваги [3], але на практиці виявлено, що деякі хімічні реакції можуть набувати коливального характеру. Сюди відноситься і процес синтезу аміаку. Так у Німеччині в 1989 році на одному з підприємств синтезу аміаку спостерігались коливання температури в діапазоні приблизно 300-500 °С з періодом коливань близько 6 хвилин [4], що призвело до руйнування матеріалу реактору та погіршення процесу каталітичного синтезу. Однією з причин нестійкості роботи реактору є невідповідність умов процесу теплообміну. Нестійкий режим роботи реактору загрожує як виходу з ладу реактору, так і робочому персоналу.

Оскільки велика частина досліджень за даною темою орієнтована на аналіз стійкості процесів в усталеному режимі, є необхідність розробки динамічної моделі. Дана робота розглядає динамічне моделювання процесу синтезу, що є досить новим напрямом дослідження саме для процесу виробництва аміаку.

В результаті виконання розрахунків за спрощеною динамічною моделлю показано, що вона відтворює випадки нестійкої роботи реактору при збурюваннях процесу, таких як падіння температури на вході в реактор (близько 15 °С) та падіння тиску (близько 20 бар). Динамічна модель є зручним способом дослідити та проаналізувати процес без необхідності проведення реальних випробувань на підприємстві.

Дана робота виконана протягом навчання за магістерською програмою «Техніка та системи автоматичного управління» в рамках співпраці між Національним технічним університетом України «Київським політехнічним інститутом» та Університетським коледжем «Телемарк» (Норвегія).

### Список використаної літератури

1. IndexMundi (February, 2014). Ammonia: Estimated World Production, By Country [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.indexmundi.com/en/commodities/minerals/nitrogen/nitrogen\\_t12.html](http://www.indexmundi.com/en/commodities/minerals/nitrogen/nitrogen_t12.html).
2. Петешова Т. Діагностичні підходи до визначення рівня інтенсивності конкуренції на галузевому ринку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2011\\_4\\_2\\_111\\_117.pdf](http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2011_4_2_111_117.pdf)
3. Morris W. Hirsch, Stephen Smale, Robert L. Devaney. Differential Equations, Dynamical Systems, And An Introduction to Chaos. 2nd ed. // San Diego, California: Elsevier (USA) – 2004. – P.230.
4. John Morud. Studies On The Dynamics And Operation Of Integrated Plants. A Thesis Submitted For A Degree Of Dr. Ing. // University of Trondheim. The Norwegian Institute of Technology – 1995. – P. 88.

*Науковий керівник – Г. Г. Стрелкова, к.ф.-м.н., доц.*

УДК 620.91:662.997

**Т. П. Коваленко**, к.х.н.,

**Т. Є. Волошин**, студент

*Національний університет “Львівська політехніка”, Львів*

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ**

Сучасні технології з використанням відновлювальних джерел енергії (геотермального тепла Землі, енергії сонця, вітру, припливів води тощо) вигідно відрізняються екологічною чистотою та за ефективністю реально наближаються до традиційних.

Україна має значний потенціал геотермальної енергії. До геотермальних ресурсів відносять, насамперед, термальну воду та теплоту нагрітих сухих гірських порід. Крім того, до перспективних для використання в промислових обсягах можливо віднести ресурси термальної води, яка видобувається разом з нафтою та газом на відповідних родовищах.

З усіх видів геотермальної енергії мають найкращі економічні показники гідрогеотермальні ресурси – термальні води, пароводяні суміші й природна пара.

Геотермальні води характеризуються багатьма факторами. Зокрема, за температурою вони поділяються на слаботермальні – до 40 °С, високотермальні – 60 – 100 °С, перегріті – понад 100 °С. Вони відрізняються і за мінералізацією, кислотністю, газовим складом, тиском, глибиною залягання.

Найпростішим та найекономічнішим рішенням є безпосереднє використання геотермальних вод споживачами: не треба встановлювати додаткові теплообмінники та заощаджується вода. Але цей спосіб придатний лише тоді, коли вода відповідає стандарту питної.

Найбільш перспективним способом відбору глибинної теплоти є створення підземних циркуляційних систем з повним або частковим поверненням відпрацьованої води у продуктивні пласти. Ці системи запобігають виснаженню запасів геотермальних вод, підтримують гідравлічну рівновагу у підземних пластах, запобігають забрудненню навколишнього середовища у місцях розташування геотермальних об'єктів.

В Україні значні запаси геотермальних вод є на Закарпатті, у Криму, а також у Львівській, Донецькій, Запорізькій, Луганській, Полтавській, Харківській, Херсонській, Чернігівській та інших областях. Ці запаси вже сьогодні рентабельно використовуються не тільки для тепlopостачання різних споживачів, а й для виробництва електроенергії. Доцільність розвитку геотермальної енергетики в Україні визначається наявністю значних ресурсів геотермальної енергії на її території, які за своїм тепловим еквівалентом перевищують запаси традиційного енергетичного палива. Існуючі ціни на енергоносії і перспективи їх росту роблять економічно вигідним будівництво геотермальних електростанцій (ГеоТЕС) у згаданих регіонах у найближчий час.

Перевагою використання ГеоТЕС є і їхня екологічність. ГеоТЕС в порівнянні з тепловими станціями на природному паливі виробляють дуже мало сірки та оксидів азоту. Відпрацьовані води подаються назад у підземні горизонти, що забезпечує екологічну безпеку регіону і стабільність технологічного циклу. Для установки ГеоТЕС потрібні порівняно менші, ніж для будівництва ТЕС, ділянки землі, їх можна проектувати і розміщувати на будь-яких землях, у тому числі на сільськогосподарських угіддях. До того ж буріння геотермальних свердловин набагато менше впливає на довкілля, ніж розробка яких-небудь інших джерел енергії. Ландшафт навколо геотермальної установки не порушують ні шахти, ні тунелі, ні купи відходів.

Перспективним регіоном для розвитку геотермальної енергетики є Закарпаття, де, за геологічними і геофізичними даними, на глибині до 6 км температури гірських порід досягають 230 – 275 °С. Тут легкодоступними є геотермальні бурові скважини глибиною від 55 до 1500 м, у яких температура води в гирлі скважини складає 40 – 60 °С, а при глибинах до 2000 м температура зростає до 90 – 100 °С. Варто відзначити економічну доцільність використання термальних вод таких родовищ як Берегівське, Косинське, Залезьке, Тереблянське, Велятинське, Велико-Паладське, Велико-Бактянське, Ужгородське. Тепло цих родовищ можна використовувати за допомогою створення підземних циркуляційних систем.

У 1999 році почалася експлуатація першої на Закарпатті геотермальної установки для потреб теплозабезпечення санаторію “Косино” Берегівського району. На території санаторію розташовані 2 двоповерхівки, 6 одноповерхових будинки, тепломережі від котельної, яка працює на твердому паливі. Бурові скважини глибиною від 900 до 1300 м, забезпечують добове видобування в об’ємі 7500 м<sup>3</sup> термальної води температурою +32 °С. Для потреб теплопостачання санаторію застосовується помповий спосіб видобування термальних вод, який забезпечує, за допомогою сучасних пластинчатих теплообмінників, загальну теплову потужність установки 1,2 МВт. Для пікового нагрівання води тепломережі використовують водогрійний котел на рідкому паливі. Експлуатація даної енергетичної установки забезпечує економію 143 т у.п. на рік.

Значні ресурси геотермальної енергії має Крим, для якого найбільш перспективними є Тарханкутський та Керченський півострови, де температура гірських порід на глибинах 3,5 – 4 км може досягати 160 – 180 °С. Для покращення енергопостачання у Криму заплановано будівництво геотермальних електростанцій потужністю по 6 МВт – у західній частині півострова, де на глибині 4 км є вода з температурою 250 °С.

Виходячи з викладеного матеріалу можна зробити висновок, що Україна має можливість бути енергонезалежною державою. Кліматичні та географічні можливості дозволяють використовувати нові альтернативні види енергії, що в свою чергу дозволить знизити забруднення території та покращити екологічний стан країни.

*Науковий керівник – Й. С. Мисак, д.т.н., проф.*

УДК 504.75.05(477)(043.2)

**Б. Д. Халмурадов**, к.м.н., доц.,  
**А. О. Грицаюк**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Україна, Київ*

## **ПРОБЛЕМИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВА ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Основними антропогенними джерелами розвинення екологічної кризи в Україні є перш за все великі промислові комплекси – споживачі сировини, енергії, води, повітря, земельного простору, транспорту, що отруюють довкілля численними видами забруднень (механічними, хімічними, фізичними, біохімічними).

Усього в Україні функціонує понад 1810 об'єктів промисловості, на яких зберігається або використовується у виробничій діяльності понад 283 тис. т сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), у тому числі – 9,8 тис. т хлору, 178,4 тис. т аміаку. Всього у зонах можливого хімічного зараження від цих об'єктів проживає близько 22 млн людей. Для порівняння – у Росії налічується понад 3,0 тис. хімічно небезпечних об'єктів, а 146 міст із населенням понад ста тисяч розташовані в зонах підвищеної хімічної небезпеки [1]. Проте в сучасних умовах кількість небезпечних речовин на виробництві розглядається як основний, але не єдиний критерій небезпечності об'єкта. Небезпека виникає тоді, коли СДОР потрапляють у навколишнє середовище, отруюючи через повітря, воду та їжу живі організми та людину. Найбільш об'ємним та неконтрольованим є потрапляння СДОР у навколишнє середовище під час вибухів та пожеж на хімічних підприємствах, що відносить їх до категорії потенційно небезпечних об'єктів.

Потенційно небезпечний об'єкт – об'єкт, на якому можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії [2].

Істотну роль під час визначення статусу вибухопожежної небезпечності конкретного хімічного виробництва відіграють такі показники, як зношеність основних промислово-виробничих фондів, зона можливого ураження, численність значень небезпечних речовин більше двох. Вихідною величиною є кількість населення, яке проживає в зоні можливого ураження внаслідок техногенних аварій, характеру дії небезпек. Приймаючи рішення щодо запобігання, локалізації та локалізації аварійної ситуації, слід також враховувати інформацію про наявність будівель, насаджень, рухомих конструкцій на шляху ураження, зміни місцевості техногенного характеру, ресурсної як спеціалізованої, так і неспеціалізованої бази для недопущення поширення виходу аварії за межі робочої площадки, а також для ліквідації можливих наслідків у випадку розвитку надзвичайної ситуації [3].

Безпека функціонування хімічно небезпечних об'єктів залежить від багатьох факторів: фізико-хімічних властивостей сировини, від характеру технологічного

процесу і надійності обладнання, умов зберігання і транспортування хімічних речовин, стану контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматизації, ефективності засобів протиаварійного захисту тощо. Наявність великої кількості факторів, від яких залежить безпека функціонування хімічно небезпечних об'єктів, перетворює цю проблему на складну. Техніка і технологія протипожежного захисту, які сьогодні використовуються на хімічних підприємствах, вже не відповідають умовам часу. Великі обсяги небезпечних речовин, що виробляються на підприємствах, ставлять під загрозу життя сотень тисяч населення, яке мешкає біля містоутворювальних хімічних підприємств України. Однак є ще одна проблема: швидкість розвитку аварії та прийняття рішень щодо заходів з її ліквідації сильно неузгоджені за часом. Старі системи інформаційного забезпечення та існуючі моделі прийняття рішень, які були розраховані на традиційні засоби захисту, не можуть виконувати своєї ролі через багато факторів, основні з яких є час, достовірність та актуальність інформації про розвиток аварії.

На рівні забезпечення вибухопожежної безпеки підприємства сучасні електронні системи керування можуть забезпечувати виконання таких операцій з передаванням інформації особі, що приймає рішення: виявлення вогню; перевірка достовірності сигналу; подання команди на вмикання; розпізнавання результату впливу; визначення розміру вогнища; розрахунок спрямованості розповсюдження горіння; визначення шляхів евакуації. Реалізація всього комплексу операцій можлива в разі застосування імпульсних засобів багатопланового захисту, традиційні засоби протипожежного захисту в повному обсязі можуть забезпечити лише три перші пункти переліку [4].

Тобто можна зазначити, що нова техніка потребує нових підходів до побудови системи підтримання прийняття рішень із забезпечення вибухопожежної безпеки потенційно небезпечних підприємств. Проблема надання своєчасної і точної інформації для прийняття рішень з метою локалізації та ліквідації надзвичайних ситуацій, спричинених вибухами і пожежами на хімічних підприємствах є актуальною у всьому світі.

### Список використаної літератури

1. Владимиров В. А. Химические аварии: реальность и тенденции / В. А. Владимиров, В. Г. Лукьянчиков. – [електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.chem.msu.ru/rus/journals/xr/avarii.html>
2. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» (ст.1) м.Київ, 18 січня 2001 року N 2245-III
3. Сонько С. П. Надзвичайні ситуації та цивільний захист населення. – [електронний ресурс] – Режим доступу: <http://udau.edu.ua/library.php?pid=1426>
4. Наказ МНС України «Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів» від 18.12.2000 № 338.

*Науковий керівник – Б. Д. Халмуратов, к.м.н., доц.*

УДК 504.4(477.86)

Д. М. Цьок, студент,  
Л. В. Заліська, студент,  
О. Р. Манюк, к.геол. н.,  
М. І. Манюк, к.геол. н.

*Національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ*

## **ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНІ РОЗСОЛИ КАЛІЙНИХ РОДОВИЩ ПЕРЕДКАРПАТТЯ ТА ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ**

Проблема накопичення розсолів з мінералізацією 180 - 350 г × дм<sup>-3</sup> і більше у хвостосховищах та безпосередньо у Домбровському кар'єрі Калуш-Голинського родовища калійних солей неодноразово піднімалася протягом останнього десятиліття на регіональному і державному рівнях та зазначена як одна з найактуальніших у Національній доповіді України про стан навколишнього природного середовища України. У зв'язку з розвитком карстово-суфозійних процесів, збільшенням дренажного впливу прибортової частини кар'єру сучасний стан об'єкта можна охарактеризувати як критичний, що несе загрозу безпеці життєдіяльності населення регіону. Нажаль методи, які традиційно використовувались під час знешкодження цих відходів, уже не можуть вважатися екологічно прийнятними, і на сьогодні вже не вирішують повністю питань утилізації високомінералізованих розсолів, що з часом може призвести до значних екологічних катастроф. На сьогодні недостатньо висвітлено наукове обґрунтування і результати експериментального вивчення можливості утилізації високомінералізованих розсолів калійних родовищ Передкарпаття у виснажені розробкою поклади вуглеводнів. Низка питань, що мають проблемний характер, недостатньо вивчені як теоретично, так і експериментально, що визначає актуальність проведених досліджень.

Проведено систематизацію та узагальнення накопиченого матеріалу щодо високомінералізованих розсолів калійних родовищ Передкарпаття та методів їх утилізації, вивчено особливості геологічної будови та гідрогеологічних умов досліджуваного району і виявлення сприятливих геологічних об'єктів щодо можливого захоронення високомінералізованого розсолу, оцінено сумісність високомінералізованого розсолу – породи-колектора та пластів вод поглинального горизонту, здійснено прогнозе моделювання фільтрації та міграції високомінералізованих розсолів у водоносному горизонті та розроблено комплекс заходів з охорони навколишнього середовища у ході процесу захоронення високомінералізованого розсолу у виснажені розробкою поклади вуглеводнів. В результаті доведено можливість утилізації високомінералізованих розсолів родовищ калійних солей у виснажені розробкою поклади вуглеводнів, розташованих поблизу газових родовищ, як найефективнішого методу захисту довкілля.

*Науковий керівник – Я. М. Сечмук, д.т.н., проф.*



УДК 504.4(477.86)

**Н. В. Антонюк**, студент,  
**Х. В. Сисак**, студент,  
**О. Р. Манюк**, к.геол. н.,  
**М. І. Манюк**, к.геол. н.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
Івано-Франківськ*

### **ЩОДО НАПРЯМКІВ МІНІМІЗАЦІЇ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ЗОЛОШЛАКОВИХ ВІДХОДІВ БУРШТИНСЬКОЇ ТЕС**

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних та техногенних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки суспільства є головними умовами стійкого економічного та соціального розвитку України. Проблемою сьогодення є погіршення навколишнього середовища за рахунок накопичення різних відходів, особливо твердих та шламових, які контактують з атмосферою і гідросферою, забруднюючи їх, що негативно впливає на здоров'я населення. Так аналіз матеріалів щодо викидів стаціонарних джерел Івано-Франківської області показав, що 91,2% з яких це викиди Бурштинської ТЕС. Відвали золошлакових матеріалів займають великі площі, які розміщені на 204,6 га. В середньому за рік туди попадає близько 800 тис. тонн відходів, що зумовлює підвищення висоти дамби, яка вже зараз експлуатується за межею проектного рівня. Що може призвести до попадання шкідливих речовин з шламонакопичувача в ріку Дністер та її забруднення, що спричинить екологічну катастрофу регіонального масштабу. В той час, як результати проведених досліджень показали, що золошлакові матеріали за хімічним і мінералогічним складом практично ідентичні природній мінеральній сировині, в їх хімічному складі є високий вміст оксидів кремнію, алюмінію, заліза, кальцію, магнію, натрію, калію, а також є мікрокомпоненти, серед яких рідкоземельні метали та інші цінні елементи які можуть вподальшому використовуватись як вторинна сировина.

Нами проаналізовано оптимальні схеми утилізації золошлакових матеріалів Бурштинської ТЕС із урахуванням наявності ринку збуту продуктів переробки. Так розглядалась можливість використання золи у виробничтві промислових будівельних матеріалів, хімічному комплексі, агрохімічному комплексі. Відповідно результати проведених нами досліджень, щодо складу і властивостей золошлакових відходів ТЕС показали, що найбільш доцільно проводити утилізацію золошлакових матеріалів у склокерамічному виробництві за технологією, яка передбачає змішування 90% мас. золи від енергетичної установки з NaOH, та послідовним нагріванням до 1350 °С з утворенням кристалічної фази. Одержана при цьому склокераміка має аморфну структуру, відмінні механічні, фізико-хімічні властивості.

*Науковий керівник – Я. М. Сечмук, д.т.н., проф.*

УДК 661.832

**Л. Я. Долішня**, молодий вчений  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
Івано-Франківськ*

## **ВПЛИВ СУФОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ВЗАЄМОДІЮ ҐРУНТІВ ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТІВ СПОРУД**

Калуш-Голинське родовище калійних солей, а зокрема Домбровський кар'єр, шахтні поля підземного видобутку калійних солей та солевідвали разом з хвостосховищами хімічної фабрики є основними джерелами забруднення на території Калузького району Івано-Франківської області.

Значна засоленість ґрунтів та збільшення площ забруднень протягом тривалого часу призвела до негативного впливу цих чинників на об'єкти промислового та цивільного будівництва.

В результаті карстово-суфозійних процесів, починаючи з 1984р. утворилося понад 12 провалів діаметром від 15-20 м і глибиною до 10 м. У зоні впливу гірничих робіт знаходяться житлові будинки, різні споруди (водопровід, теплотраса, каналізація та ін.). Подібні перебудови рельєфу призводять до руйнування будинків та споруд, які знаходяться у межах граничного кута зсуву.

Неефективне користування шахтами призвело до значних екологічних проблем на територіях, де розміщені родовища.

Однією з таких небезпек є утворення провалів на місці відпрацьованих шахтних полів. Неефективна консервація рудників призвела до утворення провалів ґрунту та руйнування житлових будинків та промислових споруд. Перші провали спостерігалися у м. Калуш у 80-х роках ХХ ст.. Тоді під землю провалилися декілька жилих будинків. Протягом усього часу спостережень утворюються нові провали, які несуть велику небезпеку для населення.

Проблема забезпечення від руйнування споруд цивільного та промислового будівництва є однією з найважливіших на даний час. Висока щільність забудови, відсутність вільних ділянок для будівництва змушує використовувати для забудови проблемні ґрунти.

Взаємодія фундаментів споруд з даними типами ґрунтів вивчена недостатньо і на даний час відсутні нормативні документи, котрі б регламентували порядок здійснення будівництва на проблемних ґрунтах.

Властивість просідання властива практично всім глинистим ґрунтам і нерозривно пов'язано з їх набуханням, яке є необхідною передумовою процесу просідання.

Просідання ґрунту часто визначають розрахунковим шляхом, використовуючи для цього або метод М.Я. Денисова, згідно якого об'ємне просідання ґрунту  $V$  обчислюється за формулою

$$V = \left( 1 - \frac{\rho_d^b}{\rho_d^c} \right) \cdot 100,$$

де  $\rho_d^b, \rho_d^c$  - відповідно вологість скелета вологого і сухого ґрунту, або метод Е.М. Сергеева, згідно якого об'ємне просідання повністю водонасиченого ґрунту описується рівнянням

$$V = V_c \cdot (1 + \beta_V \cdot W),$$

де  $V$  - об'єм ґрунту при вологості  $W$ ;  $V_c$  - об'єм сухого ґрунту;  $\beta_V$  - коефіцієнт об'ємного просідання, який дорівнює відносному приросту об'єму при зміні вологості на одиницю:

$$\beta_V = \frac{V_1 - V_2}{V_2 W_1 - V_1 W_2},$$

де  $V_1$  і  $V_2$  - значення об'єму ґрунту при вологості відповідно  $W_1$  і  $W_2$ . Межу просідання ґрунту можна обчислити зі співвідношення:

$$W_s = \frac{e_s \rho}{\rho_s},$$

де  $e_s$  - коефіцієнт пористості ґрунту на межі просідання,  $\rho$  - густина вологого ґрунту,  $\rho_s$  - густина твердої частини ґрунту.

На даний час при вивченні механіки ґрунтів відсутня строга математична постановка задачі про напружено-деформований стан масиву водонасиченого засоленого ґрунту та зміни цього стану з урахуванням процесів масообміну та масопереносу між компонентами ґрунту. Це значно сповільнює подільший розвиток методів розрахунку основ, котрі складаються з засолених ґрунтів.

#### **Список використаної літератури**

1. Мустафаев А.А. Деформации засоленных грунтов в основаних сооружений/ А.А. Мустафаев. – М.:Стройиздат, 1985. – 280 с.
2. Шикла М.К., Гнатенко О.Ф., Петренко Л.Р., Капштик М.В. Охорона ґрунтів: Підручник/ 2-ге вид., випр. - К.: Т-во «Знання», КОО, 2004. – 398 с.
3. ДБН В.1.1-5-2000 Захист від небезпечних геологічних процесів. Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах.
4. Рудько Г.І., Шкіца Л.Є. Екологічна безпека та раціональне природокористування в межах гірничопромислових і нафтогазових комплексів. – К.: Нічлава, 2001. – 588 с.

*Науковий керівник – Я. М. Семчук, д.т.н., проф.*

УДК 528.721.16:551.508.98:(728.1(-21)+625.712.14)](477-25)

**А. Б. Крылова**, аспирант  
*ЦАКИЗ ИГН НАН України, Киев*

## **МЕТОДИКА КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПОЛЕЙ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ГОРОДА**

На данный момент для урбанизированных территорий характерно формирование, так называемых «островов тепла», связанных с перепадом приповерхностных температур между центром города и его периферией.[2] Уплотнение застройки и сокращение площади зеленых зон в центральной части города ведет к повышению приповерхностной температуры.[1,3] С интенсивным строительством связано и т.н. «запечатывание» грунтов бетонным и асфальтовым покрытием, что нарушает природную циркуляцию грунтовых и поверхностных вод, препятствует естественному испарению и влагообмену. Так же на формирование «тепловых островов» влияет высокая концентрация аэрозолей в атмосфере над крупными транспортными развязками, улицами с интенсивным движением и промышленными объектами. Все это ведет к ухудшению экологической обстановки и комфортного проживания городского населения.

**Постановка задачи.** Целью данной работы является разработка методики картографирования теплового поля урбанизированных территорий с последующим выделением экологически проблемных районов и участков городской среды.

**Исходные материалы и методика исследования.** Исходными данными служат материалы космической съемки спутников серии «Landsat TM» В основу методики положена разработанная ЦАКИЗ технология расчета температуры подстилающей поверхности по данным теплового диапазона (10.4-12.5 мкм) КС «Landsat TM» с оценкой коэффициента теплового излучения по нормализованному вегетационному индексу (NDVI). Анализ результатов расчета температурного поля и его картографирование выполняется с помощью программного обеспечения ENVI и ГИС MapInfo. Космические снимки взяты из архива Геологической службы США ([www.earthexplorer.usgs.gov](http://www.earthexplorer.usgs.gov)). Данные по наземным наблюдениям температуры воздуха получены из архива метеостанции аэропорта Жуляны.

**Результаты.** Обработка и анализ данных космической съемки показали что в районах с густой застройкой и промзонах наблюдается более высокая поверхностная температура чем в спальных районах с зелеными зонами. Минимальная поверхностная температура наблюдается над парковыми и лесопарковыми зонами. Четко проявляются крупные транспортные развязки, а так же основные проспекты и трассы с оживленным автомобильным движением (Рис. 1). При этом средняя температура, полученная по наземным метеоданным на момент съемки, приблизительно соответствует тепловому полю над зелеными

зонами. В то же время, температурные максимумы по данным анализа космической съемки, которые значительно превышают максимальное значение температуры воздуха на день съемки (Табл. 1) указывают на участки с напряженной экологической обстановкой.

Таким образом, анализ космических данных позволяет дифференцировать городское тепловое поле и наметить проблемные, с экологической точки зрения, участки на карте города.

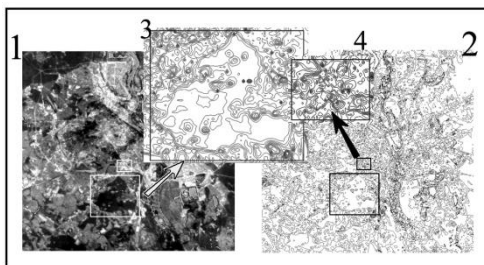


Рис. 1. Пример картографирования теплового поля поверхности в южной части г.Киева. КС "Landsat 5 TM" 29.05.2011.

Пояснения к рисунку: 1-Тепловое поле изображено при помощи градиента «от черного до белого»(черный – мин. значения, белый- макс. значения). 2-Тепловое поле показано при помощи изолиний. 3-Увеличенный фрагмент теплового поля над Голосеевским парком. 4- Увеличенный фрагмент теплового поля над Московской площадью.

Таблица 1

Температура за период с 2 ч.00мин. до 23ч.00мин 29.05.2011 г.

Значение	Температура °С по данным наземных метеонаблюдений	Температура °С, полученная в результате анализа данных космической съемки
Минимальное	13,6	11
Средние	20,5	35
Максимальное	25,7	59
На момент съемки		23,2

### Список использованной литературы

1. Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Самчук Є.В. Температурні аномалії великого міста. Український гідрометеорологічний журнал, К., 2011, №8 С.67-73
2. The UHI project. Central Europe Programme. Режим доступа: <http://www.eu-uhi.eu/>
3. Stankevich S.A. Objects detection and identification using infrared multispectral remote sensing (in Ukrainian) // Proceedings of National Academy, 1999.– Vol.23.– No.6.– P.92-99.

Научный руководитель – В. Е. Филиппович, к.г.н.

УДК 614.8.002(055)

**Л. С. Ястремська**, к.с.-г.н.,  
**М. І. Юріна**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПОДІБНИХ ВИКИДІВ**

Утворення паро- і газоподібних забруднень характерне для різних промислових підприємств, технологічні процеси яких відрізняються за характером, токсичністю, ступенем виділення шкідливих речовин в атмосферу. Переважна більшість технологічних процесів відзначається хімічними реакціями (окислення, відновлення, заміщення, розкладання), а також електрохімічними (електроліз) та фізичними (випарування, дистиляція, азеотропна дистиляція) процесами.

Найбільшу частину паро- і газоподібних викидів становлять продукти окислення, що утворюються переважно в процесах горіння, коли під час окислення вуглецю виділяється діоксид та оксид вуглецю, при окисленні сірки — діоксид сірки, а при високотемпературному окисленні азоту в печах — оксид і діоксид азоту. Однак при неповному згорянні не відбувається повне окислення органічних речовин і можуть утворюватися альдегіди, кетони або органічні кислоти. Продукти горіння із печей при взаємодії з атмосферою можуть утворювати гідросульфід.

Абсорбційний метод очищення газоподібних викидів - заснований на властивостях розчинності газоподібної суміші в рідині - воді, аміачній воді, розчинах лугів. Речовина переходить із газу в рідину і при цьому вловлюється: оксиди вуглецю, азоту, діоксид сірки, сірководень, пари різноманітних кислот, фенол, формальдегіди.

Адсорбційний метод очищення газоподібних викидів - заснований на витягу домішок твердими поглиначами - активованим вугіллям, синтетичними і природними цеолітами. З їхньою допомогою вловлюються розчинники, діоксид сірки. Правда, адсорбційний матеріал має межу насичення, після чого він самий стає джерелом забруднення і потребує регулярної заміни. Цеоліти - мінерали, що зустрічаються в природі, кристалічні алюмосилікати. Структура їхньої кристалічної решітки має порожнини, у яких можуть застрягати молекули води і різноманітні іони.

Каталітичний метод очищення газоподібних викидів заснований на хімічній взаємодії домішок на твердих каталізаторах, що містять платину, паладій, родій, нікель, хром, мідь, цинк, ванадій або інші елементи.

Існує багато практичних засобів очищення газоподібних викидів. Один із них - апарат мокрого очищення, що працює за принципом осадження часток пилу на поверхню крапель рідини, або плівки рідини. Осадження часток пилу на рідину відбувається під дією сил інерції і броуновського руху.

*Науковий керівник – Л. С. Ястремська, к.с.-г.н., доц.*

УДК 128.1.034.2

Т. В. Згонникова, аспирант,

Ю. А. Омельчук, к.х.н.

*Севастопольский национальный университет ядерной энергии и промышленности, Севастополь*

### **ИОНООБМЕННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ОТ ИОНОВ КАДМИЯ, НИКЕЛЯ И ЦИНКА ПРИ СОВМЕСТНОМ ИХ СОДЕРЖАНИИ С ИОНАМИ МЕДИ**

Водные ресурсы, как известно, являются национальным богатством страны и одной из главных основ ее экономического развития. На сегодняшний день по данным ВОЗ более 100 млн. людей только в Европе доступа к качественным водным ресурсам не имеет. Украина же среди прочих стран Европы является одной из наименее обеспеченных водными ресурсами. Тяжелые металлы обладают высокой биологической активностью, в результате чего попадание их в водоемы со сточными водами предприятий является чрезвычайно опасным. Кроме того, они обладают высокой способностью к разнообразным химическим, физико-химическим и биологическим реакциям, поэтому являются весьма опасными для организма человека.

Существуют различные способы выделения ионов тяжелых металлов из сточных вод, такие как реагентные, электрохимические, коагуляционные и пр. Одним из наиболее перспективных методов очистки является ионный обмен. Прежде всего, это связано с высокой скоростью очистки, простотой аппаратного оформления, невысокой стоимостью сорбентов и возможностью многократного его использования благодаря регенерации. Однако процесс десорбции сорбентов весьма затруднен и недостаточно изучен. Поэтому разработка малоотходной технологии ионообменной очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов является актуальной на сегодня.

Процесс очистки значительно усложняется из-за того, что сточные воды предприятий содержат ионы тяжелых металлов в различных смесях и пропорциях. Медь является одним из наиболее распространенных загрязнителей, поэтому целью данной работы было изучение процессов сорбции растворов, содержащих ионы меди с цинком, меди с кадмием и меди с никелем. Для этого был использован катионит КУ-2-8 в  $\text{Na}^+$  - форме (объемом  $20 \text{ см}^3$ ), через который пропускали растворы металлов со скоростью  $10-15 \text{ см}^3/\text{мин}$ . Очистку проводили с помощью ионообменной колонки диаметром  $2 \text{ см}$ , заполненной катионитом. Модельные очищаемые растворы имели следующие характеристики: концентрация ионов меди составляла  $31,47-31,99 \text{ мг-экв/дм}^3$ , концентрация ионов кадмия-  $18,01 \text{ мг-экв/дм}^3$ , ионов цинка-  $28,53 \text{ мг-экв/дм}^3$ , а ионов никеля-  $35,19 \text{ мг-экв/дм}^3$ .

Выходные кривые сорбции ионов кадмия (1) при совместном осаждении с ионами меди из раствора (2), ионов цинка (3) при совместном осаждении с ионами

меди (4) из раствора и ионов никеля (5) при совместном осаждении с ионами меди (6) имели следующий вид:

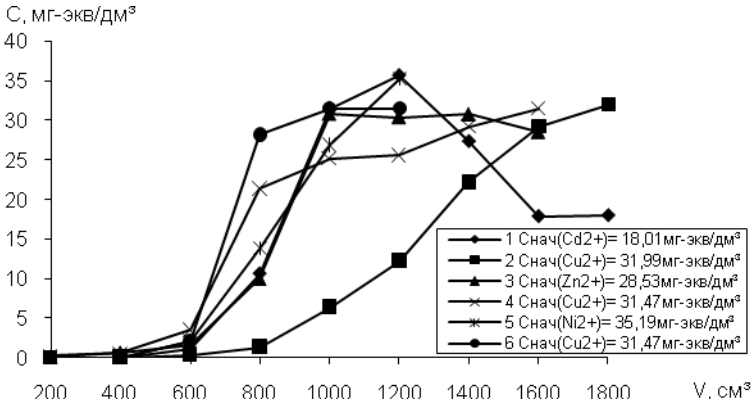


Рис. 1. Выходные кривые сорбции ионов тяжелых металлов (первый раствор - 1,2; второй раствор - 3,4; третий раствор - 5,6) на катионите КУ - 2-8 в Na<sup>+</sup>-форме

Из рисунка 1 видно, что катионит характеризуется высокой емкостью по катионам кадмия, никеля и цинка при их содержании в смесях в присутствии катионов меди. При этом очистка растворов от ионов меди также протекала весьма эффективно.

В первом и втором опыте происходило осаждение ионов кадмия и цинка параллельно сорбции ионов меди при пропускании первых 800 см<sup>3</sup> очищаемого раствора. Однако, затем происходила частичная регенерация катионита от ионов цинка (кривая 3) и кадмия (кривая 1) за счет того, что ионы меди вытесняли их из катионита при пропускании первого 1 дм<sup>3</sup> раствора. Стоит отметить, что при проведении очистки раствора, содержащего совместно ионы никеля и меди, подобного не происходило. Но, не смотря на это, степень извлечения ионов тяжелых металлов из растворов была высока во всех проведенных опытах, а первые 600 см<sup>3</sup> практически не содержат последних.

Приведенные данные говорят о том, что применение катионита КУ-2-8 в Na<sup>+</sup>-форме позволяет эффективно очищать сточные воды от ионов тяжелых металлов при совместном их содержании. При этом степень регенерации катионита во всех опытах была очень высокой при использовании 5% серной кислоты: в первом опыте она составила 82,1% (по катионам кадмия с медью), во втором- 94,8% (по катионам цинка с медью), а в третьем- 95,8% (по катионам никеля с медью). Степень регенерации по ионам кадмия (98,8%) и цинка (99,8%) была выше, чем по ионам меди (в первом опыте- 78,9%, во втором- 90,6%, в третьем- 99,6%), которая, при этом, превысила степень регенерации по ионам никеля (93,1%).

Научный руководитель – Ю. А. Омельчук, к.х.н, доц.



УДК 604.75.06

**В. Д. Виноградська**, к.с.-г. наук,

**Н. М. Васько**, мол. вчений,

**Ю. В. Максименко**, мол. вчений

*Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, Київ*

## **РАДІОЕКОЛОГІЧНА ТИПІЗАЦІЯ З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ ТЕРИТОРІЙ**

Досвід ліквідації наслідків радіаційних аварій показав, що головними факторами формування дози внутрішнього опромінення населення є екологічні особливості забрудненої радіонуклідами території [1]. З метою оптимізації моніторингу забруднених радіонуклідами територій та ефективного проведення захисних заходів запропоновано провести радіоекологічну типізацію територій.

Радіоекологічна типізація передбачає виділення з великого набору екологічних умов території тих факторів, які безпосередньо впливають на формування внутрішньої дози опромінення населення: тип ґрунту і вид рослинності [2].

Для типізації території використовуються наявна картографічна інформація, дані ДЗЗ та атрибутивна інформація, що характеризує виділені об'єкти. Вона проводиться на різних просторових рівнях: загальнодержавному, регіональному та локальному. На кожному з них використовується інформація різного масштабу та роздільної здатності. За комплексом ознак виділеним об'єктам присвоюються значення параметрів кінетичної моделі поведінки радіонуклідів у системі “ґрунт - рослина”, розробленій за даними багаторічного моніторингу агросфери після аварії на ЧАЕС [3].

Розроблена технологія типізації екологічних умов території з використанням ГІС-технологій. Визначено набір вхідних та вихідних параметрів, вимоги до просторових та часових меж, описано основні етапи структурування території за окремими ознаками та приведено заключну схему типізації.

### **Список використаної літератури**

1. Пристер Б.С., Ключников А.А., Шестопалов В.М., Кухарь В.П. Проблемы безопасности атомной энергетики. Уроки Чернобыля. – Чернобыль, 2013. – 200 с.
2. Пристер Б.С., Барбашов С.В., Виноградская В.Д., Тищенко О.Г. Комплексное радиоэкологическое районирование территории в целях усовершенствования систем контроля, мониторинга и аварийного реагирования в зонах влияния АЭС // Проблемы безопасности АЭС і Чернобыля. – 2013. – Вип. 21. – С. 74 – 81.
3. Пристер Б.С., Виноградская В.Д. Кинетическая модель поведения  $^{137}\text{Cs}$  в системе «почва - растение», учитывающая агрохимические свойства почвы // Проблемы безопасности атомных электростанций і Чернобыля. – 2011. – Вип. 16. – С. 151 – 161.

*Науковий керівник – В. Д. Виноградська, к.с.-г.н.*

УДК 504.075:632:628

**І. Ю. Денисенко**, молодий учений

*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Київ*

## **СТІЙКІ ОРГАНІЧНІ ЗАБРУДНИКИ: ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

Стійкі органічні забрудники (СОЗ) – група органічних сполук, які є дуже токсичними та особливо стійкими до деградації у довкіллі, що є передумовою до їх накопичення у тканинах рослин з подальшою міграцією по трофічних ланцюгах до організму людини.

Ситуація, що склалася в Україні у сфері поводження з СОЗ, досягла критичної межі і вимагає термінового вирішення. Першим рушійним кроком у розв'язанні цього питання стало підписання Україною Стокгольмської конвенції (СК) про СОЗ [1], що набула чинності 17 травня 2004 року. Конвенція закріпила зобов'язання країн, які її ратифікували щодо заборони виробництва та використання (за певних обмежень) дев'яти речовин із списку СОЗ — альдрин, хлордан, дільдрин, ендрин, гептахлор, гексахлорбензол, мірекс, токсафен, поліхлоровані дифеніли; обмеження використання ДДТ. Також СК передбачала знищення накопичених запасів СОЗ у безпечний спосіб.

Для виконання зобов'язань СК про СОЗ кожна Сторона повинна підготувати свій Національний план виконання (НПВ). Україна підготувала перший варіант НПВ ще у 2006 р., але його прийняття відбулося лише у 2011 році [2]. Також 25 липня 2012 р. Кабінет Міністрів України затвердив План заходів з виконання СК про СОЗ [3].

Хоча промислове виробництво речовин з ряду СОЗ як кінцевого продукту споживання заборонено, існує проблема їх утворення як відходів певних процесів: термічної металургійної обробки, спалювання відходів, застосування застарілих енергетичних установок, специфічного хімічного виробництва, а також спалювання палива населенням.

Незважаючи на заборону виробництва СОЗ в Україні, існує проблема накопичених за попередні десятиліття високотоксичних речовин – пестицидів та агрохімікатів з ряду СОЗ, що використовувалися у сільському господарстві для боротьби зі шкідниками. На сьогодні, на території України розміщується більше 37 тис. т. непридатних та заборонених пестицидів (у тому числі 11,088 тис. т гексахлорбензолу, як найбільш токсичної сполуки, що є канцерогеном, імунотоксичним та порушує діяльність центральної нервової та серцево-судинної систем).

Враховуючи вищезазначене, на сьогодні в Україні існують проблеми поводження з СОЗ. Зокрема, основною з них є недосконалість системи моніторингу та контролю на рівні держави. Так, ідентифікації та інвентаризації СОЗ перешкоджає щорічне загострення процесу систематичного руйнування необлаштованих складських приміщень для їх зберігання, що прискорює

руйнування тари та пакувальних матеріалів. Це призводить до подальшого розповсюдження СО<sub>2</sub> у навколишнє природне середовище.

Щорічна статистична звітність з кількості накопичених, утворених та знижених СО<sub>2</sub> відсутня (на офіційному сайті Державної служби статистики). У Національній доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні вони не виділяються в окрему пріоритетну категорію спостереження. Слід зауважити, що ознайомитися з результатами реалізації Національного плану виконання СК про СО<sub>2</sub> неможливо, у зв'язку з відсутністю їх оприлюднення в джерелах масової інформації.

Іншою проблемою поводження з СО<sub>2</sub> є відсутність на території країни технологій їх знищення, що також ускладнює реалізацію вимог СК.

Таким чином, можна визначити основні пріоритетні напрямки у сфері поводження з СО<sub>2</sub>. У першу чергу потребує удосконалення нормативно-правова база, зокрема перегляд та оновлення Національного плану виконання СК, який би висвітлював конкретність, послідовність та прозорість прийнятих рішень щодо контролю та управління поводження з СО<sub>2</sub>.

В області моніторингу необхідно створити банк даних щодо кількості, стану зберігання та подальшого поводження з накопиченими СО<sub>2</sub>, зокрема їх вивезення з метою знищення закордон. Також потребує розробки система контролю за обсягами СО<sub>2</sub>, що утворюються в процесі промислового виробництва та ін.

Існує потреба впровадження на території України технологій для знищення СО<sub>2</sub>, оскільки світовий досвід демонструє, що безпека поводження з небезпечними речовинами істотно підвищується в умовах їх централізованої переробки.

Не менш важливим кроком до вирішення проблеми є розробка комплексу заходів для підвищення інформування громадян про СО<sub>2</sub> і СК, підсилення ролі об'єднання спільних зусиль громадськості, органів влади, наукових установ і установ освіти для підвищення екологічної свідомості громадян.

### **Список використаної літератури**

1. Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі. Ратифікована Законом України від 18 квітня 2007 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/995\\_a07](http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/995_a07).
2. Національний план виконання Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mama-86.org.ua/images/stories/publications/npv-soz-2011.pdf>.
3. Про затвердження плану заходів з виконання Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/589-2012-p>.

*Науковий керівник – Т. Г. Іващенко, к.т.н.*

УДК 504.4(477.86)

**С. Р. Богачова**, студент,  
**Г. В. Гаврилів**, студент,  
**Н. З. Одосій**, студент,  
**О. Р. Манюк**, к.геол. н.,  
**М. І. Манюк**, к.геол. н.

*Національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ*

## **ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ ТЕРИТОРІЇ ОКОЛИЦЬ ВАТ „ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЦЕМЕНТ”**

ВАТ „Івано-Франківськцемент” – це потужне багатогалузеве підприємство, яке виготовляє понад 300 найменувань продукції, серед яких цемент різних марок; азбестоцементний шифер та труби; гіпс; залізобетонні вироби; медичні гіпсові бинти та інше. В той час, як виробництво цементу входить до переліку видів діяльності та об’єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку. Характерним для цієї галузі промисловості є виділення частинок пилу діаметром менше 10 мкм, а також діоксиду кремнію, оксиду вуглецю та сполук важких металів: свинцю, миш’яку, ртуті, що створює значний вплив на всі компоненти біоценозу.

Відомо, що біоіндикаторами забруднення природного і перш за все повітряного середовища служать лишайники, які являють собою симбіотичні асоціації гриба і водорості та завдяки особливостям своєї будови і процесів життєдіяльності відзначаються підвищеною чутливістю до різних забруднювачів повітря. Нами ж, з метою оцінки забрудненості повітря околиць ВАТ «Івано-Франківськцемент», була здійснена ліхеноіндикація забруднення атмосферного повітря за допомогою індексу чистоти повітря (Index of Atmospheric Purity, IAP) та модифікованого індексу чистоти повітря (Improved Index of Atmospheric Purity, IAP\*). В основу методу покладено визначення епіфітної ліхенофлори досліджуваної території, а також проективного покриття та частоти трапляння епіфітних лишайників. Обчислено значення показника токсикофобності для цих зон та встановлено чотири ізотоксичні лишайникові зони.

Під час ліхеноіндикаційного дослідження якості повітря околиць підприємства нами було виявлено та вивчено близько 50 видів епіфітних лишайників та встановлено, що безпосередньо біля ВАТ „Івано-Франківськцемент» рясно розвивається *Phaeophyscia orbicularis*, *Plyscia*, *Cacsia*. А на схилах Вовчинецьких гір, в межах середньо забрудненої зони епіфітний лишайниковий покрив представлений лишень суцільним зростанням *Gesanoa bagenii*. Вцілому ж було встановлено, що південна частина с.Ямниця та північна частина с.Угринова і північно-східна частина Клузова містяться в зоні де атмосферні викиди комбінату істотно впливають на навколишнє середовище.

*Науковий керівник – Я. М. Сечмук, д.т.н., проф.*

УДК 543.271

**В. М. Івасенко**, аспірант,

**Д. Г. Корнієнко**, аспірант

*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*

### **МОНІТОРИНГ ВИКИДІВ РЕЧОВИН У ВИГЛЯДІ СУСПЕНДОВАНИХ ТВЕРДИХ ЧАСТИНОК**

Основна частина сучасних технологічних процесів енергетики, важкої сільської та харчової промисловості супроводжується викидами забруднюючих речовин в атмосферу. Серед яких особливе місце посідають речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (далі – пил).

Одним з основних завдань контролю джерел забруднень є вимірювання концентрацій забруднюючих речовин, і порівняння їх з нормативними показниками: гранично допустимими концентраціями (ГДК) та гранично допустимими викидами (ГДВ) даних джерел. Виконання заходів по контролю промислових викидів є одним із необхідних мір по їх зменшенню. В основі цих заходів лежить система державних і галузевих стандартів, що регламентують норми вмісту забруднюючих речовин у викидах, методи і засобів вимірювання.

Відповідно до Наказу № 309 Мінекології від 27.06.2006 «Про затвердження нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел» масова концентрація суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (пилу) не повинна перевищувати 50 мг/м<sup>3</sup> при величині масової витрати понад 0,5 кг/год. Відбір проби пилу проводиться відповідно МВВ №081/12-0161-05, що забезпечує виконання вимірювань масової концентрації пилу в організованих викидах промислових стаціонарних джерел у діапазоні від 1,0 до 10000 мг/м<sup>3</sup> включно із границями сумарної відносної похибки,  $\delta \pm 25\%$ , і відповідає вимогам РД 52.04.59-86.

Метод вимірювання масової концентрації пилу ґрунтується на гравіметричному вимірюванні маси пилу, накопиченої фільтруючим матеріалом при відборі проб за умови ізокінетичності методом зовнішньої чи внутрішньої фільтрації. При підготовці до виконання вимірювань виконують:

1) вимірювання параметрів газопилового потоку: швидкості, статичного тиску та температури газопилового потоку, вологості;

2) вибір методу відбору проб та фільтруючих матеріалів;

3) підготовку фільтрів та фільтрувальних патронів до відбору проб;

4) визначення місця та точок відбору проб;

5) підготовку та складання установки для відбору проб;

6) визначення відповідного діаметра змінного наконечника;

7) визначення об'ємної витрати для відбору проби;

8) визначення тривалості відбору проби та кількості проб;

9) відбір проби, заміну фільтрів, патронів, їх пакування, транспортування та зберігання відібраних проб;

10) пробопідготовку відібраних проб.

При відборі проби пилу із газоходу, повинні виконуватися всі вимоги, які пред'являються при визначенні її концентрації в газовому потоці, а саме:

а) кінець пило-відбірної трубки повинен бути направлений на зустріч потоку, відхилення не повинно перевищувати 5°.

б) швидкість газу у вхідному отворі пило-відбірної трубки повинна бути рівною швидкості газового потоку у вимірвальній точці; допускається перевищення першої над другою не більше 10%.

в) проба що відбирається повинна бути достатньо представницькою, тобто відповідати середньому розподіленню частинок по розмірам в робочому перерізі газоходу; при розрахунку по відібраній пробі вона повинна бути рівною середньому її значенню в газоході.

Представницьку пробу неможливо тримати без правильно вибраного перерізу газоходу для відбору проб. Потрібно вибирати прямолінійні ділянки з установленим газовим потоком, достатньо віддалені від поворотних колін, трійників, засувів. Довжина повинна складати вісім - десять діаметрів газоходу.

Бажано вибрати вертикальні ділянки газоходів. На горизонтальних ділянках великої протяжності концентрація пилі в нижній частині газоходу вище ніж у верхній, а пил більш грубо дисперсний. Навіть при виконанні всіх перерахованих вимог, зберігається деяка нерівномірність швидкості потоку (звідси і нерівномірність розподілення пилу), тому пробу потрібно відбирати в різних місцях перерізу, умовно розбиваючи його на ряд рівновеликих площин. Пробу запиленого газу відбирають за допомогою відбірної трубки, обладнаної змінним наконечником різного діаметру. Наконечники необхідні для забезпечення ізокінетичності відбору проби – рівності швидкості в даній точці газоходу і в усті відбірної трубки. Під час відбору проби швидкість газу в каналі пило-відбірної трубки повинна бути рівною 20-30 м/с; швидкість більше 30 м/с значно збільшує гідростатичний опір трубки, при швидкості менше 20 м/с пил може осідати в каналі трубки.

Виконання вимог по відбору проб пилу є основним завданням контролю викидів стаціонарних джерел, так як саме цей етап роботи при неправильному його виконанні може вносити основну похибку в результаті вимірювання.

### **Список використаної літератури**

1. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» №2707-ХІІ від 16.10.1992 р. – К.: Голос України, 1992. – 62 с. – (бібліотека офіційних видань).
2. МВВ № 081/12-0161-05 Методика виконання вимірювань масової концентрації речовини у вигляді суспендованих твердих частинок в організованих викидах стаціонарних джерел гравіметричним методом.
3. Моузов П. А. Методи определения физико-химических свойств промышленных пылей: підручник / П. А. Моузов, Л. Я. Скрябина. – Л.: Химия, 1983. – 143с.

*Науковий керівник – В. П. Приміський, к.т.н., доц.*

УДК 544.032

**В. Н. Григор'єва**, к.т.н., доцент,  
**І. В. Лямцева**, старший викладач,  
**Л. С. Нагорнюк**, студент

*Севастопольський національний університет ядерної енергії та промисловості,  
Севастополь*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОДНО-ХІМІЧНОГО РЕЖИМУ НА ІОНООБМІННІ ВЛАСТИВОСТІ АНІОНІТІВ МАРОК АВ-17-8 ТА ІRN-78**

В даний час вода широко використовується як теплоносії в атомній енергетиці. Але вона не може застосовуватися в теплоенергетичних установках без попередньої обробки, оскільки сучасні атомні електростанції (АЕС) в енергетичному циклі використовують воду високої якості, тому забезпечення АЕС такою водою є найважливішим завданням. У зв'язку з тим, що в даний час переважна більшість Українських АЕС з метою продовження ресурсу устаткування другого контуру практикує застосування морфолінового водно-хімічного режиму, виникає необхідність дослідження впливу морфоліна на стійкість іонообмінних матеріалів, їх здатність до регенерації.

На базі лабораторії ХТАЕС СНУЯЄтаП було проведено дослідження впливу морфолінового водно-хімічного режиму на деструкцію аніонітів шляхом переходу сильноосновних груп до слабоосновних на прикладі сильноосновних аніонітів АВ-17-8 і ІRN-78, які використовуються у фільтрах системи СВО-5 АЕС. При кожному вимірюванні виконувалося не менше двох паралельних визначень, при цьому реагенти пропускалися з однаковими швидкостями. Величина обмінної ємності слабоосновних груп аніоніта АВ-17-8 після першого пропуску модельного розчину зменшилася на 23,85%, що свідчить про те, що вже після першого пропуску розчину морфоліна з подальшою регенерацією аніоніта, величина ПОЄ, ОЄ сильноосновних груп і обмінна ємність слабоосновних груп відповідно, не відновлюється до початкових показників.

Імовірно такий ефект спостерігається у зв'язку з отруєнням аніоніта морфоліном і втраті частини його обмінних властивостей, що привело до зниження ефективності регенерації, також спостерігалось збільшення часу, необхідного на відмивання аніонообмінної смоли.

В подальшому, після другого пропуску модельного розчину спостерігалось зростання показників ПОЄ, ОЄ сильноосновних груп аніоніта. Це можна пояснити проникненням іонів углиб зерна аніоніта, завдяки чому знижується їх концентрація у фракції фільтрату, що говорить про те, що з часом іони поступово дифундують углиб зерна аніоніта і стають менш доступними дії регенераційного розчину.

В ході виконання дослідження виявилось, що із збільшенням числа фільтроциклів росте величина обмінної ємності слабоосновних груп в сильноосновном аніоніте АВ-17-8. Достатньо різке зростання величини обмінної ємності слабоосновних груп в сильноосновном аніоніте АВ-17-8

спостерігалось вже після третього пропуску модельного розчину через шар аніоніта. Різниця величин обмінної ємності слабоосновних груп склала 12,39%. В ході подальших досліджень спостерігалось незначне зростання показників обмінної ємності слабоосновних груп аніоніта в порівнянні з попередніми показниками. Цей ефект імовірно пояснюється тим, що сильноосновні обмінні групи аніонітів менш стійкі до руйнуючої дії морфолина, у зв'язку з чим спостерігається ємності обмінних груп аніоніта, а також пониження основності сильноосновних обмінних груп (поява в аніоніте обмінних груп нижчої основності). Можна припустити, що зниження загальної ємності аніоніта пов'язане з відщепленням обмінної групи від скелета аніоніта, а зміна основності сильноосновних груп - з відщепленням метильних груп в четвертинній амонієвій групі.

Дослідження з використанням сильноосновного аніоніта IRN-78 показало що, різке зростання величини обмінної ємності слабоосновних груп в сильноосновном аніоніте IRN-78 спостерігалось вже після першого пропуску модельного розчину через шар аніоніта. Різниця величин обмінної ємності слабоосновних груп склала 24,5 %.

В ході подальших досліджень спостерігався поступове збільшення показників обмінної ємності слабоосновних груп аніоніта в порівнянні з попередніми показниками в 2–4 фільтроциклі. Для 5 і 6 фільтроциклів спостерігалось зниження показників обмінної ємності слабоосновних груп аніоніта на 4,75 % і 21,5 % відповідно. Проте слід зазначити, що для 5 і 6 фільтроциклів спостерігається зниження показників повної обмінної ємності на 30 ÷ 40% щодо первинних показників

Ефект зниження повної обмінної ємності аніонітів обидвох марок, при одночасному збільшенні обмінної ємності слабоосновних груп, імовірно пояснюється тим, що сильноосновні обмінні групи аніонітів менш стійкі до руйнуючої дії морфолина, у зв'язку з чим і спостерігається зниження ємності обмінних груп аніонітів, а також пониження основності сильноосновних обмінних груп (поява в аніоніте обмінних груп нижчої основності). Можна припустити, що зниження загальної ємності аніонітів пов'язане з відщепленням обмінної групи від скелета аніонітів, а зміна основності сильноосновних груп – з відщепленням метильних груп в четвертинній амонієвій групі.

### Список використаної літератури

1. Козлов В.Я. Продление ресурса парогенераторов ПГВ-1000М за счет совершенствования водно-химического режима второго контура // Тр. Одес. политехн. ун-та, 2004. – Спецвыпуск. – Т. 4. – С. 16 – 22.
2. Громогласов А.А., Копылов А.Ф., Пильщиков А.П. Водоподготовка: процессы и аппараты. — М.: Энергоатомиздат, 1990.

*Науковий керівник – В. Н. Григор'єва, к.т.н., доц.*



УДК 553.981(043.2)

**В. В. Савчук**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ ТА ВИДОБУТКУ СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ В УКРАЇНІ**

Сьогодні з дефіцитом енергії, виснаженням корисних копалин, збільшенням цін на енергоресурси, досягненням енергетичної незалежності перед Україною постає необхідність в пошуку та видобуванні альтернативних викопному видів палив - нетрадиційних вуглеводнів.

Нетрадиційні вуглеводні - газ сланцевих товщ, газ (метан) вугільних родовищ, газ центрально-басейнового типу, нафта, конденсат або інша вуглеводнева сировина, яка залягає в нетрадиційних колекторах [1].

Зараз в Україні активно проводяться пошукові та розвідувальні роботи з видобутку сланцевого газу. Сланцевий газ - це різновид природного газу, що на 95% складається з метану і залягає у вигляді невеликих газових утворень в товщі горючого сланцевого шару осадових гірських порід на глибинах від 1 до 6 км.

Потенційні запаси сланцевого газу в Україні становлять від 2 до 30 трлн м<sup>3</sup>, що складає близько 8% від загального об'єму загального світового запасу сланцевого газу.

На території України видобуток сланцевого газу планують здійснювати за допомогою технології гідравлічного розриву (ГРП або фрекінгу). Ця технологія передбачає:

- глибинне буріння (зазвичай на глибину 1500-1600 м, для України 2000-4000 м) у вертикальному та горизонтальному напрямках;
- нагнітання у породи великих об'ємів води під високим тиском, що призводить до їх тріщин;
- закачування суміші води та твердої речовини «проппанту» (дрібнозернистий пісок та хімічні речовини для фрекінгу, які допомагають утримувати тріщини відкритими) у свердловину і через перфоратори в обсадженні у сланцеву породу.

Саме з даною технологією пов'язаний негативний вплив видобутку сланцевого газу на довкілля. Для гідророзривів застосовуються близько 596 хімічних речовин. Ці хімікати можуть мати накопичувальний ефект, який не можна діагностувати відразу, а який може виявитися через місяці, роки і навіть десятиліття.

США, які першими почали добувати сланцевий газ технологією ГРП вже відчули на собі його наслідки: від 20% до 40% хімікатів залишаються під землею, вони не здатні до біологічного розкладу і спричиняють забруднення води і ґрунтів, які використовуються людьми, рослинами і тваринами.

За оцінками провідних експертів розвинутих країн ЄС (Англія, Франція та ін.), США, СНД провідними факторами екологічної небезпеки видобутку сланцевого газу за допомогою фрекінгу є надходження у геологічне середовище великої кількості токсичних речовин та їх активний рух у породному масиві при гідророзривах.

В межах України де спостерігається велика різноманітність геологічних структур, які мають значну мінливість складу порід, їх проникності, міцності, тектонічної порушеності, видобуток сланцевого газу буде пов'язаний з додатковими техногенними змінами геологічного середовища та ризиком зниження його екологозахисної здатності.

Основними екологічними наслідками при розробці родовищ та добуванні сланцевого газу за допомогою ГРП в Україні можуть стати наступні:

- забруднення водних ресурсів (у тому числі підземних, які є стратегічним запасом країни) в результаті перетоків в товщах гірських порід через негерметичність колон і неякісне цементування;

- виснаження запасів прісних підземних і поверхневих вод, які забираються в процесі буріння і експлуатації свердловин [2];

- можливість незворотної втрати великих площ земельних ресурсів і підриву аграрного потенціалу країни;

- пошкодження ґрунту, зокрема, родючого шару ґрунту (РШГ), яке, в свою чергу, може спровокувати ерозійні процеси внаслідок великих обсягів транспортних перевезень, використання важкої техніки, обумовлених будівництвом свердловини та її подальшою експлуатацією, а також іншими процесами, що проходять на самій свердловині та поруч з нею [2];

- зменшення сейсмостійкості території, підвищення сейсмострушуваності;

- забруднення атмосферного повітря при зварюванні під час будівельно-монтажних робіт; при роботі ДВЗ дизель-електростанції, дизель-генератора, насосів високого тиску, змішувальних установок, колтюбінгової установки, установки кабельного коротажу, парогенератора, автомобілів, при спалюванні продуктів випробовування свердловини на факелі, при випаровуванні із ємностей для зберігання дизельного палива, при вільному випаровуванні з поверхні амбарів-накопичувачів;

- зростання викидів парникових газів;

- загроза біорізноманіттю.

Отже, видобуток сланцевого газу в Україні призведе до підриву екологічної безпеки країни.

### Список використаної літератури

1. Закон України "Про угоди про розподіл продукції" ВР від 14.09.1999 N 1039-ХІV.

2. Жиравецький Т. М., Кравченко О. В., Проць Б.Г. та ін. Розвідка та видобуток сланцевого газу: соціальні, правові та екологічні виклики (короткий огляд питання)/ за ред. Кравченко О. В. —Львів, 2013. —56 с.

*Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.*

УДК 628.16.065.2(045)

**Т. І. Дмитруха**, к.т.н.,

**С. М. Маджд**, к.т.н.,

**І. Л. Трофімов**, к.т.н.,

**В. П. Петрусенко**, к.т.н.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ВІДНОСНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИМІЩЕНЬ У РАЗІ ЇХ ЗАБРУДНЕННЯ ПАРОЮ РТУТІ**

Одним з найбільш розповсюджених у наш час і дуже шкідливих для людей забруднень, які відносяться до першого класу небезпеки, є ртуть і особливо її пара. Практично в будь-якому місті в середньому не менше 20% будівель шкільних і дошкільних установ характеризуються наявністю локальних джерел забруднення внутрішнього повітря ртуттю. У великих промислових містах ртутне забруднення виявляється в 30 – 35% виробничих та невиробничих приміщень.

Наявність пари ртуті та її джерел типова для лікарень, поліклінік та стоматологічних кабінетів, наукових установ, організацій по ремонту побутової техніки, для офісів та складських приміщень, що знаходяться в колишніх виробничих будівлях.

Гранично допустима концентрація (ГДК) ртуті у повітрі приміщень населених пунктів є надзвичайно малою і складає лише  $0,0003 \text{ мг/м}^3$ , а у повітрі різних промислових приміщень – всього  $0,005/0,01 \text{ мг/м}^3$ .

Розповсюдження пари ртуті у всьому приміщенні значною мірою визначає ефективна дія дифузії молекул ртуті. Проте ще швидше розповсюджується пара ртуті у просторі приміщень разом з повітрям в результаті конвекційного руху останнього, зумовленого опалюванням приміщень і сонячною радіацією. Спричинений цей рух підніманням теплішого повітря вверху, а холоднішого – опусканням вниз. Прискорюється рух повітря у приміщеннях під час протягів, відкривань і закривань дверей та іншої примусової дії на повітря. До того ж за реальних значень концентрації пари ртуті у повітрі забруднених нею приміщень це повітря стає важчим не більше, ніж на 0,001%, хоча пара ртуті і є майже у 7 разів важчою за повітря. Тому забруднене парою ртуті повітря практично не накопичується у нижніх зонах простору приміщень, як іноді вважають, а порівняно швидко розповсюджується також і у верхні його зони.

Для оцінки ртутної небезпеки приміщень визначений параметр – акумулятивний період безпеки приміщень.

Акумулятивний період безпеки приміщень визначає тривалість відносної безпеки приміщень (без урахувань порівняно незначного часу провітрювань) у разі їх забруднювань парою ртуті залежно від початкової концентрації пари цих забруднень, об'єму приміщень, температури найхолоднішої їх ділянки, площі випаровування забруднень, швидкості випаровування цих забруднень та ГДК їх пари у повітрі приміщень.

УДК 665

**Л. М. Черняк**, к.т.н.,  
**М. В. Якименко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕТАНОЛ У СКЛАДІ АВТОМОБІЛЬНИХ БЕНЗИНІВ – ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ ВИКОРСТАННЯ**

Проблема втрат автомобільних бензинів від випаровування має не тільки економічне значення, а й екологічне. Адже, випаровуючись, пара автомобільного бензину забруднює атмосферне повітря і негативно впливає на здоров'я людини.

В останні десятиліття інтенсивно досліджувалась проблема втрат нафтопродуктів від випаровування у зв'язку із загостренням екологічної ситуації, зумовленої постійним збільшенням кількості автомобілів та об'єктів їх заправлення й обслуговування. Це стало причиною підвищення європейських вимог як до якості палива, що використовується автомобільним транспортом, так і до норм викидів пари нафтопродуктів у атмосферу на об'єктах системи нафтопродуктозабезпечення і, зокрема, на автозаправних станціях.

Серед різних джерел забруднення навколишнього природного середовища вуглеводневими викидами нафтопродуктів. Найбільшу небезпеку становить забруднення атмосфери відпрацьованими газами автомобільних двигунів. Тому, постає необхідність пошуку нових видів моторного палива з кращими екологічними характеристиками.

Насьогодні одним із перспективним напрямів у вирішенні цієї проблеми є використання оксигенатів у складі автомобільних бензинів для покращення їх екологічних властивостей.

Додавання до автомобільних бензинів оксигенатів підвищує їх детонаційну стійкість, так як збільшення концентрації кисню в паливі сприяє більш повному згорянню вуглеводнів, знижує теплоту згоряння паливо-повітряної суміші, відбувається більш швидко відведення тепла з камери згоряння, і в результаті знижується максимальна температура горіння.

Перевагами використання оксигенатів є підвищення октанового числа бензину без збільшення вмісту в ньому аренів, зниження токсичності відпрацьованих газів.

Оксите, використання автомобільних бензинів, що містять у своєму складі оксигенати у різних кількостях, дозволить зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище та сприятиме поширенню використання альтернативної сировини для виробництва моторних палив в Україні. Тобто одночасно вирішується проблема забезпечення необхідних експлуатаційних характеристик бензину з підвищення екологічності даного палива.

*Науковий керівник – С. В. Бойченко, к.т.н., проф.*

УДК 574.632 (043.2)

**О. В. Лапань**, студент  
*Національний авіаційний університету, Київ*

### **ОБМЕЖУЮЧІ ФАКТОРИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ**

Закон відповідності між рівнем розвитку продуктивних сил і природно-ресурсним потенціалом: розвиток продуктивних сил залишається відносно постійним до моменту різкого виснаження природно-ресурсного потенціалу, вслід за чим наступає революційна їх зміна.

Правило взаємодії екологічних компонентів: зміна кількості або якості одного з екологічних компонентів неминуче веде до якісно-кількісних змін інших екологічних компонентів чи динамічних властивостей природної системи. Співвідношення змінюється не строго пропорційно, а, як правило, стрибкоподібно.

Закон сукцесійного уповільнення: система, що насичується, має тенденцію до уповільнення кількісного росту і продуктивності, якщо не має могутнього входу і виходу (омолодження). Сформульована закономірність справедлива для будь-яких, у тому числі соціально-економічних систем.

Ризик, пов'язаний зі здійсненням проекту, не повинний перевищувати прийнятого нормативу. Недотримання цього принципу небезпечно екологічно, збитково соціально і руйнівно економічно. В цьому разі збільшення ризику, йде експоненціально. Так, вихід за межі групи правилооптимальності (правила 1 і 10 відсотків) завжди в остаточному підсумку веде до катастрофи. Збільшення числа АЕС світу привело до неприпустимого ризику числа аварій.

Однак глобальну екологічну загрозу кількісно оцінити складніше, ніж ризик не виправданого росту числа конкретних об'єктів. Якщо для АЕС і гребель на ріках легко розрахувати теоретичну імовірність аварії виходячи з реальності, а не ейфорії «екологічного максималізму», то вплив маси технічних пристроїв чи здійснених проектів на біосферу Землі набагато складніше. Це пов'язано з буферністю природних систем, а головне, з дефіцитом необхідної інформації. Так, не можна точно вказати, яка концентрація атмосферних забруднень приведе до катастрофічної зміни клімату на планеті. Будівництво гребель на ріках розриває зв'язки між екосистемами Світового океану і континентальних вод. Колись це може викликати незворотню екологічну катастрофу, але визначити її терміни неможливо. Використання значної частини стоку рік на господарські потреби свідомо руйнівно.

У зв'язку з цим особливе значення мають згадані правила 1 і 10 відсотків. Перше затверджує безпеку зміни енергетики природних систем у межах понад 1 % від загальної енергетики системи. Друге вказує на неприпустимість зміни інгредієнтних параметрів систем більш ніж на 10 %.

*Науковий керівник – О. В. Шульга, к.т.н., доц.*

УДК 504:4.132.6

**М. О. Вархоляк**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПІДВИЩЕННЯ РОЛІ ГРОМАДСЬКОСТІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЯК СКЛАДОВА БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ**

Актуальність теми, що досліджується, обумовлена тим, що серед пріоритетних заходів з стабілізації і поліпшення екологічної обстановки в Україні є формування нових шляхів громадської діяльності в сфері екології у відповідності до сучасних умов демократії.

Велику роль у забезпеченні екологічної безпеки країни відіграє екологічна експертиза, проведення якої є обов'язковим у процесі законотворчої, інвестиційної, управлінської, господарської та іншої діяльності, що впливає на стан навколишнього природного середовища.

Участь громадськості в процесі екологічної експертизи здійснюється шляхом виступів у засобах масової інформації, подання письмових зауважень, пропозицій і рекомендацій, включення представників громадськості до складу експертних комісій, груп по проведенню громадської екологічної експертизи. З метою врахування громадської думки суб'єкти екологічної експертизи мають проводити публічні слухання або відкриті засідання.

На сьогоднішній день, підвищена активність громадського сектору обумовлена тим, що питання безпечного навколишнього середовища, якісних екологічних умов життя хвилюють переважну більшість громадян України.

Але на сучасному етапі перед нами стоїть проблема у недостатньому інформуванні та нерозвиненості самосвідомості населення в екологічній сфері.

Громадська екологічна експертиза — це найбільш дієвий та перспективний засіб впливу громадськості на процес прийняття рішень. Відповідно до ст. 30 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», громадська екологічна експертиза здійснюється незалежними групами спеціалістів з ініціативи громадських об'єднань. Особливістю її є те, що вона здійснюється незалежно від державної екологічної експертизи.

Отже, громадська екологічна експертиза може здійснюватись у будь-якій сфері діяльності, що потребує екологічного обґрунтування, за ініціативою громадських організацій чи інших громадських формувань.

Людина досягла висот сучасної цивілізації завдяки тому, що постійно змінювала природу у відповідності зі своїми цілями. Люди досягли цілей, на які розраховували, але одержали наслідки, яких не чекали. І тільки ми можемо змінити їх.

*Науковий керівник – О. В. Шульга, к. т. н., доц.*

УДК 504.064 (043.2)

**А. В. Бондарук**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ВПЛИВ СУЧАСНИХ ВИМОГ ДО СУБ'ЄКТІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ**

Сьогодні екологічна експертиза як особлива організаційно-правова форма контролю є одним з найбільш ефективних засобів запобігання шкоді, яка завдається навколишньому середовищу і здоров'ю людини. Основне призначення екологічної експертизи полягає в тому, що вона повинна передувати прийняттю господарських та інших рішень і стати надійною перешкодою на шляху прийняття екологічно необґрунтованих (небезпечних) рішень, забезпечувати тим самим контроль за здійсненням заходів екологічної безпеки в господарській та іншій діяльності.

Екологічну експертизу можуть проводити суб'єкти, передбачені Законом України "Про екологічну експертизу" та іншими законодавчими актами. Відповідно до норм чинного законодавства процес проведення екологічної експертизи повинен бути підпорядкований певним вимогам до суб'єктів екологічної експертизи. Скрупульозність і старанність їхнього виконання мають велике значення для забезпечення екологічної безпеки держави. Основними вимогами до суб'єктів екологічної експертизи є забезпечення всебічного, комплексного, об'єктивного, якісного і ефективного проведення екологічної експертизи, дотримання встановлених строків та порядку здійснення екологічної експертизи, норм і вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки.

Відповідно до екологічного законодавства України і нормативно-правових актів всіх органів виконавчої влади суб'єкти екологічної експертизи повинні володіти незалежністю від думки і розпоряджень посадових осіб і громадської думки. Вони можуть вибирати будь-які форми і методичні розробки експертно-екологічного аналізу і висловлювати свої висновки і оцінки (у тому числі і особисту думку) в незалежному вигляді. У процесі проведення екологічної експертизи законодавством заборонено втручатися будь-яким організаціям і посадовим особам. Захищеність прав повинна забезпечуватися законодавством України.

В реалізації заходів, спрямованих на досягнення, підтримку та контроль за дотриманням вимог до суб'єктів екологічної експертизи повинні брати участь різні міністерства, відомства, установи та організації України. Реальний результат від проведення таких заходів можна буде отримати тільки при їхньому комплексному застосуванні, що потребує у свою чергу впровадження чітко відпрацьованого механізму організаційного управління діяльністю всіх суб'єктів цього процесу.

*Науковий керівник – О. В. Шульга, к.т.н., доц.*

УДК 544.431.122 (043.2)

**О. В. Рябчевський**, молодий вчений,  
**Є. О. Бовсуновський**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ЛУЖНОЇ АКТИВАЦІЇ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ НА ЇХ СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ЩОДО ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

Обробка сорбентів розчинами лугів призводить до утворення лужної форми глини, що зумовлює зростання колоїдної фракції суспензії глини, а отже, і до зміну фізико-механічних властивостей системи глина-вода.

В якості природних сорбентів розглядалися суглинок темно-бурий (кар'єр Роїще) та глина спонділова зелена (кар'єр Мостище). Для покращення сорбційних властивостей даних мінералів була обрана лужна модифікація, оскільки вона дозволяє збільшити активну поверхню глини і прискорити швидкість реакції іонного обміну, що в свою чергу, дозволяє проводити процес очищення при високих швидкостях, при цьому забезпечується високий ефект очищення навіть при низьких концентраціях важких металів у стічній воді.

З метою встановлення оптимальних параметрів активації лужними модифікаторами були обрані розчини  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HCl}$  та  $\text{KOH}$  у різних концентраціях. Природні сорбенти у вигляді порошку вносились безпосередньо в розчин із лугом з розрахунку 1:10 (сорбент: лужний розчин), вміст ємності перемішувався і залишався на добу для протікання обмінних реакцій. Надлишок  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HCl}$  та  $\text{KOH}$ , які перейшли в розчин, видаляли при промиванні дистильованою водою. Промита суспензія була зібрана і висушена при температурі  $105^\circ\text{C}$ .

До вихідних модельних розчинів хрому та нікелю з концентраціями металів  $1 \text{ мг/дм}^3$  і  $2 \text{ мг/дм}^3$  відповідно вносилися наважки суглинку темно-бурого та глини зеленої спонділової, попередньо оброблені розчинами  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HCl}$  та  $\text{KOH}$ , масою 20 г, після чого розчини ретельно перемішувалися. Відбір проб проводили через 30 хв. відстоювання. Вимірювання залишкової концентрації хрому проводилися відповідно до «Методики виконання вимірювань масової концентрації хрому фотоколориметричним методом» на фотоелектроколориметрі КФК-3. Похибка вимірювань складала 13 %. Для вимірювання залишкової концентрації нікелю використовувався атомно-абсорбційний спектрофотометр АА 8500 F фірми Джаррел-Аш (Японія) з інструментальною похибкою 0,5%.

З огляду на отримані результати сорбційної здатності природних сорбентів, які були оброблені розчинами  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{HCl}$  та  $\text{KOH}$  різних концентрацій можна зробити висновок, що найбільш ефективним за залишковими концентраціями металів у модельних розчинах виявився 10%-ий розчин  $\text{NaHCO}_3$ . При цьому слід зазначити, що підвищення концентрації  $\text{NaHCO}_3$  в розчині суттєво не впливає на ефективність сорбції. Зменшення концентрації хрому та нікелю в розчинах відносно вихідних концентрацій склало 90% та 94,5% відповідно.



УДК 504.054:553.495(043.2)

Е. Е. Закритний, студент,

Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.

Національний авіаційний університет, Київ

### ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИДОБУВАННЯ УРАНУ

**Світовий ринок урану.** За даними Австралійського бюро природних ресурсів (Bureau of Resources & Energy Economics, BREE) на початку 2010 року спотові ціни на уран складали \$ 47 за фунт, а на початку 2011 вони досягали \$ 73 за фунт. Основна причина такого росту була викликана покупкою Китаєм великих обсягів урану у зв'язку із розширенням потужностей з вироблення атомної енергії. На початку 2012 спотові ціни знизилися до \$ 52.5 за фунт (аварія на Фукусимі в Японії) і з того часу продовжували знижуватися до \$ 39,75 (10 червня 2013 р.). Станом на 3 березня 2014 року ціна за фунт становить \$ 35,10.

За даними The Ux Consulting Company, на спотовому ринку (це наявний товар з негайною оплатою і поставкою) вартість концентрату закису-окису урану (проміжний продукт переробки природного урану в ядерне паливо під назвою "жовтий кек") за останній місяць знизилася з \$ 44 до \$ 43 за фунт.

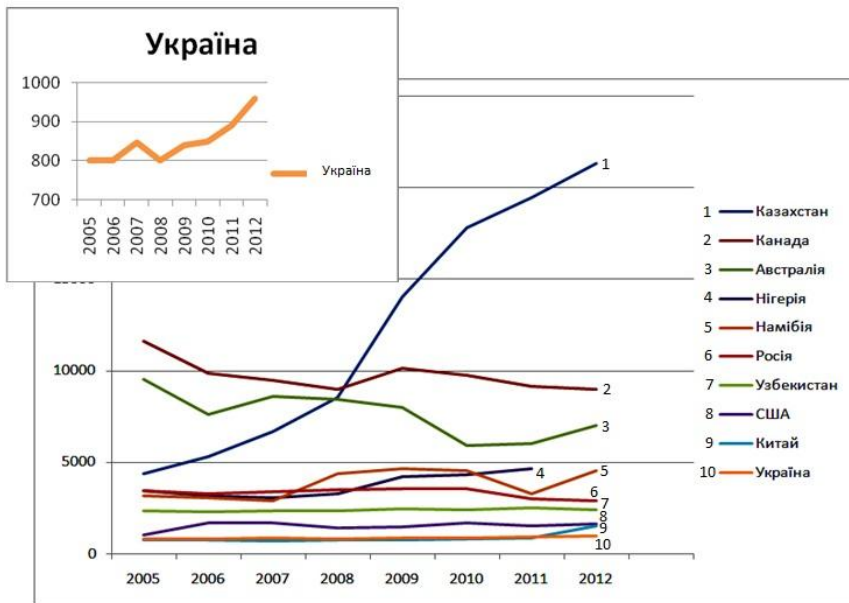


Рис. 1. Місце України у світовому видобуванні урану (т)

Зараз на світовому ринку Казахстан являється найпотужнішим виробником урану (рис. 1). Основними ринками для казахського урану є країни Сходу: Китай, Індія, Японія та Південна Корея. Національна атомна компанія «Казатомпром» заявила, що в Казахстані планується збільшити видобування урану до 25 тис. т до 2015 року. Другу позицію в світі після «Казатомпром» обіймає канадська компанія «Самесо», яка в 2012 році видобула 9934 т урану. Експерти прогнозують, що видобування урану в поточному році досягне відмітки 21.5 тис. т [3].

На рубежі XX-XXI століть Австралія займала 2-е місце в світі (після Канади) з виробництва природного урану - 6445 т в 1999 році. У 2002 році - 6908 т (дані World Nuclear Association). До 2015 року прогнозується значне зростання виробництва урану - разом з Канадою до 25 000 т. Видобуток урану в кінці XX століття здійснювалася на шахтах «Рейнджер» і «Набарлек» в Північній території і з шахти «Олімпік-Дам» в Південній Австралії. Остання проводить комбінований видобуток міді, урану і золота. Видобуток урану на шахті становить близько 1,5 тис. т.

**Екологічні аспекти видобування урану.** На сьогоднішній день видобування урану дуже стрімко розвивається. Однак крім економічної та енергетичної вигоди, ця діяльність несе за собою найгостріші екологічні проблеми. Основні проблеми діяльності навколишнього середовища наступні: негативний вплив на екосистеми та ландшафти; забруднення ґрунтів; забруднення поверхневих та підземних вод, забруднення атмосферного повітря; надмірна кількість радіоактивних відходів; професійні захворювання та проблеми зі здоров'ям у людей, що проживають поблизу уранових шахт.

Саме тому разом з плануванням терміну експлуатації родовища повинен бути розроблений план відновлення навколишнього середовища (включаючи вимоги до професійної підготовки фахівців, знесення споруд, поліпшення стану уранових хвостосховищ, довгостроковий контроль просочування і моніторинг витрат), поряд з вимогами до фінансування цих заходів. Отже планування і підготовка до поліпшення екологічного стану територій рудників задовго до їх закриття – один з основоположних принципів сучасної урановидобувної промисловості.

### Список використаної літератури

1. Суходолов А.П. Мировые запасы урана: перспективы сырьевого обеспечения атомной энергетики. Известия ИГЭА. 2010. № 4 (72). С. 166 – 169.
2. Совместный отчет Агентства по ядерной энергии ОЭСР и Международного агентства по атомной энергии. Уран 2011: запасы, добыча и спрос. Краткий обзор. 2012. 12 с. <http://www.oecd-nea.org>, вилучено 24.07.2013.
3. О ситуации в сфере добычи урана в Казахстане сообщает аналитик АИРИ. <http://profinance.kz/industry/energy>, вилучено 29.07.2013.

*Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.*

УДК 504.37(043.2)

**С. В. Мельник**, к.т.н., доц.,

**І. О. Бондар**, студент

*Одеський національний політехнічний університет, Одеса*

### **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ У РАЗІ АВАРІЙНОГО ВИКИДУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРУ**

В останні роки особливо загострилась екологічна ситуація у світі у зв'язку з прогресуючим розвитком промисловості. Антропогенне забруднення атмосферного повітря, а особливо аварійне, в умовах соціоекосистеми – глобальна еколого-гігієнічна проблема, яка має значний вплив на формування здоров'я населення урбанізованих територій. Для вирішення цієї проблеми в даній роботі апробується оцінка ризику забруднення атмосферного повітря в результаті аварії.

У зв'язку з тим, що кожного року кількість аварій на хімічних підприємствах усього світу збільшується – зростає і величина екологічного ризику. Причинами збільшення кількості аварій є наднормативна експлуатація обладнання, корозія та несправність контрольно-вимірювальної апаратури. Останніми наймасштабнішими аваріями є вибух на хімічному підприємстві в Великобританії (м. Біллінгем, 2006), вибух в хімічних цехах в КНР (провінція Шансі та м. Цанчжоу, 2007), вибух в Ізраїлі (промислова зона Рамат-Ховав, 2007), аварія в США (штат Аранзас, 2008), вибух в Росії (м. Буденновськ, 2008), аварія у Франції (Департамент Гар, 2011), вибух на хімічному заводі в Південній Кореї (2012) та багато інших. Слід також звернути особливу увагу на аварію в Техасі (17.04.2013). Причиною катастрофи стала пожежа, яка почалась в резервуарі з безводним аміаком. Загиблі близько 60 людей, 200 чоловік поранено.

В цій ситуації стає актуальним оцінка екологічного ризику на Одеському припортовому заводі (ОПЗ), в склад якого входить найбільше в Європі сховище аміаку ємкістю близько 120 тис. т. ОПЗ розташовано в 25 км від м. Одеса. Для порівняння на вищезгаданому підприємстві в Техасі було близько 24 т аміаку. Більше того, вже відомі випадки аварійних ситуацій на ОПЗ, в результаті яких відбувався викид аміаку в навколишнє середовище (12.10.2013 рік).

При виборі методики оцінки детально проаналізовано найбільш відомі: “Прогнозування наслідків впливу небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті”, методику прогнозування зон токсичного забруднення та наслідків аварій з викидом небезпечних речовин - “Токси”, методику аналіз розповсюдження викидів токсичних речовин та радіоактивних забруднювачів у природному середовищі - “Мерас”.

В загальному випадку оцінка ризику аварійного викиду (R) може бути представлена у вигляді формули:

$$R = P_p \cdot P_N,$$

де  $P_N$  - ймовірність настання аварійної ситуації на об'єкті;

$P_p$  – ймовірність ураження об'єктів природного середовища.

Показники ризику аварій розраховувались за даними незалежних спеціалістів, у тому числі з TNO (Голландія) і DNV (Великобританія). Хоча для сховищ аміаку їх вірогідності аварій відрізнялися на 3 порядки. Для розриву трубопроводу вірогідність аварій в інтервалі від  $2 \times 10^{-8}$  до  $4 \times 10^{-4}$ , повного руйнування цистерни - від  $1,5 \times 10^{-9}$  до  $2,3 \times 10^{-7}$ . Великий розкид цих вихідних даних складає ще одну проблему розрахунків в яких треба було враховувати ще ступінь зносу обладнання.

Другою складовою ризику є ймовірність ураження об'єктів природного середовища. В якості об'єкта природного середовища вибрано людину - найбільш уразливий елемент природного середовища. При визначенні ймовірності ураження людей ( $P_p$ ) враховуються такі фактори :

$$P_p = P_L \cdot P_W \cdot P_T,$$

де  $P_L$  – ймовірність знаходження людей на території під час аварійного викиду;

$P_T$  – ймовірність токсикологічного ураження людей;

$P_W$  – ймовірність напрямку вітру в сторону об'єкта, який досліджується.

Ймовірність знаходження людей на території під час аварійного викиду ( $P_L$ ) у залежить від часу доби та дня тижня. Також важливе значення має захищеність людей. Можливість ураження людей, які знаходяться в приміщенні менша, ніж людей які перебувають на відкритій території. Ймовірність токсикологічного ураження людей ( $P_T$ ) залежить від кількості небезпечної речовини, яка потрапила в атмосферу в результаті вибуху, метеорологічних факторів, фізичних властивостей речовини та ін. Є велика кількість методик, які описують поведінку поллютантів в атмосфері, та за допомогою яких можна розрахувати концентрацію забруднюючої речовини. Їх всі можна поділити на 3 групи: емпіричні моделі Гауса, модель Лангранжової хмари, тривимірні моделі. В даній роботі використовувалась математична модель Гауса, яка докладно описана в методиці "Токсик". За допомогою цієї методики можна розрахувати точну поведінку поллютантів на відстані від 10 до 40 км.

Важливим етапом вивчення ризику забруднення атмосфери є урахування напрямку вітру. Напрямок вітру в сторону досліджуваного об'єкта значно підвищує ймовірність ураження об'єктів природного середовища. Нестійкість напрямку вітру сприяє підсиленню розсіювання забруднюючих речовин по горизонталі. За даними Гідрометцентру України в останні роки підвищується вірогідність схід-схід-північного напрямку вітру для м. Одеси, особливо у липні місяці. А саме цей напрямок вітру відповідає напрямку на ОПЗ.

Розрахована величину ризику для м. Одеси під час аварійного викиду на ОПЗ:  $R = 1,7 \cdot 10^{-8}$ . Згідно з методикою визначення ризиків та прийнятих рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки (Україна) отримане значення ризику є прийнятним.

*Науковий керівник – С. В. Мельник, к.т.н., доц.*

## **СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВА**

Для забезпечення ефективного управління природоохоронною діяльністю на рівні підприємств і організацій чинне законодавство України передбачає впровадження систем екологічного управління відповідно до міжнародного стандарту ISO ДСТУ 14001:2006, які призначені для забезпечення підприємств елементами результативної системи екологічного менеджменту (СЕМ). СЕМ може бути інтегрована до загальної системи менеджменту підприємства з тим, щоб сприяти в досягненні його екологічних та економічних цілей. При впровадженні СЕМ виробники продукції чи послуг беруть на себе зобов'язання про дотримання вимог природоохоронного законодавства, стандартів екологічної безпеки і раціонального природокористування, що є рушійною силою для завоювання конкурентних переваг як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках [1].

Системний підхід до впровадження СЕМ дозволяє, на основі встановлених структурних зв'язків між змінними або елементами системи, проводити її дослідження для прийняття найбільш ефективних рішень [2].

СЕМ з точки зору системного аналізу являє собою сукупність елементів, закономірно розташованих і взаємопов'язаних частин і знаходяться у відносинах та зв'язках один з одним, що утворює певну цілісність, єдність.

Основними ознаками СЕМ є:

- наявність найпростіших одиниць - елементів, які її складають (екологічні аспекти, що потребують управління; документація; ресурси системи тощо);
- наявність підсистем - результатів взаємодії елементів (підсистема навчання персоналу, моніторингу і контролю, управління окремими екологічними аспектами, внутрішній та зовнішній аудит та ін.);
- наявність компонентів - результатів взаємодії підсистем, які можна розглядати у відносній ізоляваності, поза зв'язками з іншими процесами та явищами (матеріально-технічні або фінансово-економічні компоненти);
- наявність внутрішньої структури зв'язків між цими компонентами, а також їхніми підсистемами (масові, енергетичні та інформаційні потоки);
- наявність певного рівня цілісності, ознакою якої є те, що система завдяки взаємодії компонентів одержує інтегральний результат; наявність у структурі системоутворюючих зв'язків, які об'єднують компоненти і підсистеми як частини в єдину систему;
- зв'язок з іншими системами зовнішнього середовища.

Таким чином, система екологічного менеджменту має чотири основні складові – вхідними параметрами є існуючий стан навколишнього середовища (НС), вихідними - новий покращений стан НС. Система, яка переводить вхідні параметри у вихідні є безпосередньо процес впровадження СЕМ, що

здійснюється на основі циклу постійного покращення Демінга. Управління процесом утилізації включає процеси моніторингу і контролю екологічної діяльності. Зв'язок з іншими системами зовнішнього середовища визначає вплив на процес впровадження СЕМ технічних (ТА), інституційних (ІА), фінансових (ФА), законодавчих (ЗА) та освітньо-інформаційних (ІнА) аспектів.

На рис.1 приведена системна модель процесу формування СЕМ.

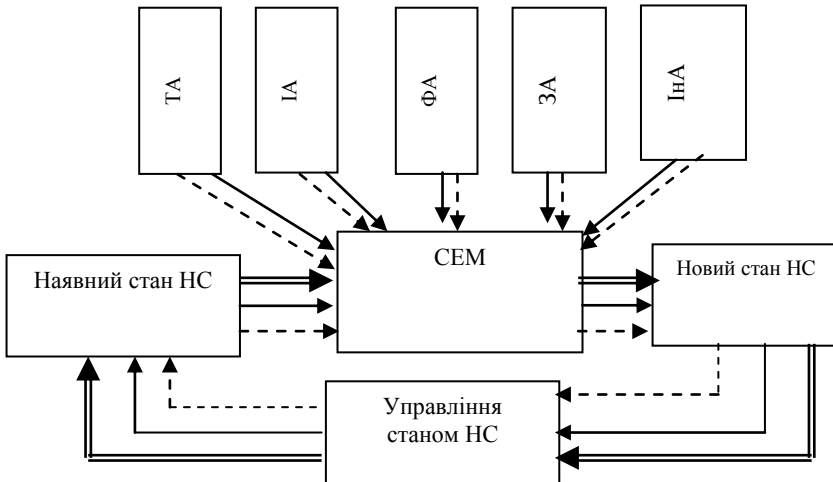


Рис. 1. Системна модель впровадження СЕМ

⇒ - масовий потік; → - енергетичний потік; - - -> - інформаційний потік.

Метою розвитку СЕМ в НТУ є впровадження стратегічних напрямків діяльності університету у сфері управління НС та забезпечення якісної екологічної підготовки студентів та співробітників, визначення основних етапів впровадження, цілей, завдань та програми СЕМ, аналіз ефективності та визначення заходів, спрямованих на підвищення результативності функціонування СЕМ в університеті.

#### Список використаної літератури

1. Екологічний менеджмент: навчальний посібник / [за ред. М.Ф.Дмитриченка]. – К.:НТУ, 2010. – 250 с.
2. Основи теорії систем і системного аналізу: навч.посібник /К.О. Сорока. – ХНАМГ., 2004. – 291 с.

*Науковий керівник – В. П. Матейчик, д.т.н., проф.*

УДК 579.68:621.311.25(477.43)(043.2)

**Т. І. Степанова**, студент

**О. П. Рибчак**, студент

**А. М. Зінчук**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИДОВОГО СКАДУ ЗООБЕНТОСУ ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС**

Водойма-охолоджувач Хмельницької АЕС (ХАЕС) представляє собою штучний водний об'єкт, особливістю якого є нестабільний температурний режим, внаслідок скиду підігрітих вод, та коливання рівня води. Ці фактори здійснюють значний вплив на особливості видового складу гідробіонтів, зокрема зообентосу.

Проведені дослідження показали, що в даний час домінуючим видом зообентосу являється *Dreissena polymorpha*, яка вселилася у водойму у 2005 році. Показники біомаси зообентосу після її вселення зросли, а просторовий розподіл був мозаїчним і визначався глибиною і типом ґрунту. У мілководних західному, східному і південному районах водойми, на глибині 2-4 м зосереджені найбільш масові поселення дрейсени. У поясі, де мешкають перловиці, дрейсена поселяється в основному на живих їх особинах і, в меншій мірі, формує друзи на випадкових дрібних субстратах. На значних глибинах, де живих перловиць немає, дрейсена мешкає в друзах і на раковинах відмерлих великих двостулкових. Рівень розвитку зообентосу в східному (більш підігрітому) районі на початкових етапах вселення дрейсени в охолоджувач був вище, ніж у західному.

В даний час можна констатувати загальне зниження запасу дрейсени в донних угрупованнях водойми-охолоджувача ХАЕС, що визначається комплексом факторів: температурою (так як підключення другого енергоблоку в цілому посилює термічне навантаження і зробило його більш стабільним), замуленням, розвитком нитчастих водоростей в донних біотопах. За результатами їх обстеження зниження рівня води та осушення значних мілководних площ західного, південного і східного районів призвело до значних змін у зообентосі. На мілководдях не відмічені двостулкові молюски - перловиці і беззубки. Кількісні показники зообентосу скоротилися, в основному за рахунок низького розвитку дрейсени. Так, в східному районі біомаса зообентосу була всього близько 100 г/м<sup>2</sup>, а в західному максимум біомаси був відзначений на глибині 5 м (750 г/м<sup>2</sup>). У зообентосі продовжує домінувати *D. polymorpha*. Дрейсена бузька була знайдена в східному і західному районах, в окремих пробах, її кількість становила до 17 % чисельності і до 5% біомаси сумарних показників двох видів дрейсен.

Досліджені особливості видового складу зообентосу мають велике значення для формування якості води та для біопродуктивності водойми-охолоджувача.

*Науковий керівник – Т. І. Білик, к.б.н., доц.*

## СЕКЦІЯ 3 ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА, ТЕРИТОРІЙ ТА АКВАТОРІЙ

УДК 504.73(477-25)(045)

**О. П. Рибчак**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### ОЦІНЮВАННЯ ЗЕЛЕНОГО КОМПОНЕНТУ СОЛОМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ м. КИЇВ

Проблема деградації навколишнього природного середовища, втрати біологічного біорізноманіття, особливо гостро стоїть для великих міст. Зелені насадження є важливим компонентом міського середовища, що має значний вплив на його містобудівні та естетичні ландшафтні характеристики. Це пов'язано з тим, що такі зони проявляють значний позитивний вплив на якість атмосферного повітря і кліматичні умови міського середовища, підвищують його привабливість, сприяють збереженню біорізноманіття міських ландшафтів, забезпечують сприятливі умови для відпочинку населення.

В Солом'янському районі м. Києва загальна площа насаджень загального користування складає 264,18 га. З них: 2 парки культури і відпочинку площею 35,57 га, 13 парків відпочинку, що займають площу 188,38 га, 39 скверів площею 23,97 га та 6 бульварів територією 16,26 га. Солом'янський район займає передостанню позицію по площі озелених територій загального користування та має найменший показник щодо забезпечення зеленими насадженнями загального користування, який становить лише 7,76 м<sup>2</sup>/чол. Показник забезпеченості киян зеленими насадженнями складає близько 16 кв. м, тоді, як міжнародні стандарти сягають 25 кв. м на одного мешканця (рис. 1, рис. 2).

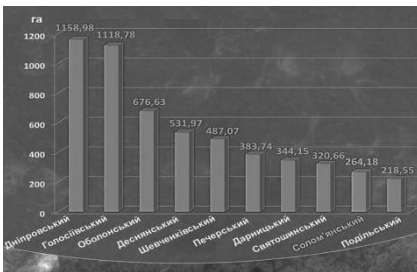


Рис.1. Площа озелених територій загального користування

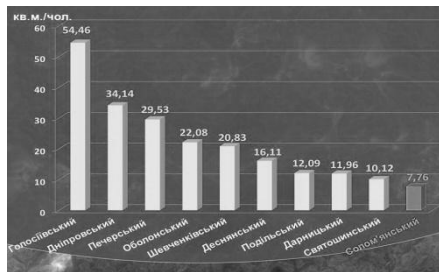


Рис.2. Забезпеченість озеленими територіями загального користування



Найбільшу і найважливішу частку в насадженнях обмеженого користування становлять озеленені ділянки на житлових територіях, які складаються з внутрішньоквартальних насаджень і прибудинкових смуг. Насадження на житлових територіях різномірні, але простежується певна закономірність розподілу їх як за естетичною цінністю, породним складом, так і відношенням землекористувачів та адміністрації районів. Масиви більш ранньої забудови характеризуються багатшим асортиментом деревно- чагарникових порід, але втрачають в естетичному сприйнятті. Житлові масиви більш пізньої забудови мають бідніший асортимент порід, але й менш загушені. Для насаджень на територіях шкіл і дитячих закладів також характерні ті ж проблеми, що і для насаджень житлових районів.

Основним призначенням насаджень промислових підприємств є виконання ними санітарно-оздоровчої функції. Процент їх озелененості складає, в основному, 15-20% від загальної площі. Зараз у зв'язку із зменшенням темпів виробництва, а то і зупинкою підприємств насадження знаходяться в занепаді.

Насадження спеціального призначення надзвичайно різні за характером і функцією. Щодо Солом'янського району, то озеленені території спеціального призначення розподіляються таким чином: вуличні насадження – 181,6 га, санітарно-захисні зони –59,8 га, захисні насадження – 21,6 га, оранжерейні господарства та розсадники – 1,2га.

За загальним станом тільки половина дерев оцінена 4 або 5 балами і, отже, з точки зору виконання ними фітомеліоративних і декоративних функцій, відповідає своєму цільовому призначенню.

Зелені насадження району за екологічним і соціально-економічним значенням та виконуваними функціями відносяться до насаджень захисного, рекреаційного, природоохоронного, наукового призначення. Вони виконують водоохоронні, ґрунтозахисні, санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції.

Проаналізувавши проблеми природоохоронної сфери та враховуючи вплив екології на якість життя кожної людини потрібно визнати, що екологічний аспект повинен бути пріоритетним при вирішенні питань розвитку міста.

### **Список використаної літератури**

1. Дмитрук О.Ю. Урбаністична географія. Ландшафтний аналіз урбанізованих територій. – К.: РВЦ Київський університет 1998. – 145 с.;
2. Про затвердження Програми розвитку зеленої зони м. Києва та концепції формування зелених насаджень в центральній частині міста, Київська Міська Рада, X сесія IV скликання;
3. Програма комплексного розвитку зеленої зони м. Києва /додаток до рішення Київської міської ради від 19.07.05 р. № 806/3381/;
4. Закон України „ Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України ” // Відомості Верховної Ради , 2000, № 47.

*Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н, проф.*

УДК 502.5.+614.7:049.3

**О. В. Рибалова**, к. т. н, доц.,

**С. В. Блан**, к. т. н, доц.,

**М. В. Боднар**, студент

*Національний університет цивільного захисту України, Харків*

## **АНАЛІЗ РАЦІОНАЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ РІЧКИ УДИ**

Географічне положення Харківської області, розташування значної частини її на вододілі між басейну Дніпра і Дону обумовили невисоку забезпеченість її водними ресурсами. Нераціональне використання водних ресурсів, інтенсивне с/г використання земель у річкових басейнах та інші антропогенні чинники є причиною таких руйнівних процесів як яругоутворення, площинна ерозія, заболочуваність і замуленість, що можуть привести до загибелі річок.

Басейн р. Уди є однією з найбільших приток річки Сіверський Донець. Загальна довжина річки – 164 км, з них 127 км протікає територією Харківської області. Загальна площа водозбору – 3894 км<sup>2</sup>, з них 3460 км<sup>2</sup> знаходяться в Харківській області. Басейн р. Уди має транскордонне значення, тому дуже актуальним є визначення першочерговості впровадження природоохоронних заходів. Оцінка екологічного стану водотоків басейну р. Уди показала, що вони знаходяться в дуже поганому стані (3-4 клас якості). В найгіршому стані знаходиться р.Уди на території міста Харків, що обумовлено впливом скиду стічних вод очисних споруд м.Харкова.

Визначення спрямованості процесів стану водних екосистем має велике значення для ідентифікації проблемних ситуацій і оцінки їхньої гостроти з метою прийняття рішень про першочерговість реалізації водоохоронних заходів у річкових басейнах. З метою визначення показника розвитку процесів ( $\Pi_{\text{нп}}$ ), що відбуваються в річкових басейнах необхідно провести дослідження "негативних" факторів, що є причиною або можуть прискорити процес деградації екосистем, і "позитивних" факторів, що можуть стабілізувати екологічний стан басейнів річок [1]. З метою оцінки інтенсивності деградаційних процесів необхідно розрахувати показники яругоутворення О, заболочуваності Б, еродованості земель Е, замуленості І. Показник інтенсивності деградаційних процесів, що відбуваються в басейні річки обчислюється за формулою:

$$S_{\text{нп}} = \frac{1}{2}(O + B) \times (E + I) \quad (1)$$

До антропогенних чинників, що є причиною деградаційних процесів водних екосистем відносяться, насамперед розораність (Р); урбанізованість (У); водозабір підприємств промисловості, комунального і сільського господарства (ВЗ); стічні води підприємств промисловості, комунального і сільського господарства (СВ). До "позитивних" чинників стабілізації і поліпшення стану екосистем річкових басейнів відносяться: лісистість (Л), залуженість (ЛГ), озерність (ПО), показник

зміни стоку річки (ВІ). Коефіцієнт спрямованості процесів в річкових басейнах ( $K_n$ ) можна визначити відношенням величини негативного впливу антропогенних факторів на розвиток деградаційних процесів ( $S_a^-$ ) до величини позитивного впливу природних факторів ( $S_{ec}^+$ ):

$$K_n = \frac{S_a^-}{S_{ec}^+} \cdot \quad (2)$$

Показник розвитку процесів ( $\Pi_{nn}$ ), що відбуваються в річкових басейнах під впливом природних і антропогенних факторів визначається за формулою:

$$\Pi_{nn} = K_n \times S_{np} \cdot \quad (3)$$

Аналіз впливу негативних і позитивних факторів на розвиток процесів у басейні ріки дозволяє розробити необхідний комплекс заходів щодо поліпшення екологічного стану водних об'єктів. Також дуже важливе значення має коефіцієнт спрямованості розвитку процесів ( $K_n$ ), якщо  $K_n < 1$  – це означає що антропогенний вплив на водний об'єкт незначний, якщо ж  $K_n > 1$ , то водний об'єкт перебуває в поганому екологічному стані і потребує першочергових природоохоронних заходів [1].

Для визначення комплексу природоохоронних заходів необхідно проаналізувати вплив негативних та позитивних чинників, що відбуваються в басейнах цих річок. При аналізі раціональності господарського використання водних ресурсів і водозбірної площі річкових басейнів ранжують величини розораності (Р), урбанізованості (У), показники впливу водозабору (ВЗ) і скидання стічних вод підприємств промисловості, сільського і комунального господарства (СВ) на стан річок. Показник, що має найбільшу величину вивчається найбільш детально при визначенні комплексу природоохоронних заходів.

Необхідним є впровадження протирозійних, агротехнічних і фітомеліоративних заходів з оздоровлення річок басейну р. Уди в Харківській області. Як показують розрахунки, завдяки збільшенню площ лісів і луків, а також зменшення розораності водозбірної площі можна досягнути зменшення розвитку деградаційних процесів.

Тільки комплексність планованих заходів забезпечить охорону і раціональне використання водних ресурсів річок. Таким чином, проблеми оздоровлення річок можуть бути вирішені тільки при здійсненні заходів щодо раціоналізації природокористування, що включають усі галузі економіки, водне, сільське, лісове, рибне, мисливське і комунальне господарство з урахуванням екологічних закономірностей, що визначають функціонування річкових систем.

### Список використаної літератури

1. Рыбалова, О.В. Определение комплекса природоохранных мероприятий на основе оценки направленности процессов в экосистемах малых рек [Текст] О.В. Рыбалова // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2003. – № 6 (6). – С. 88 – 92.

*Науковий керівник – О. В. Рыбалова, к.т.н., доц.*

УДК 628.4

**О. В. Теслюк**, студент,  
**У. В. Хром'як**, к.т.н.

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів*

## **ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ**

Утворення та накопичення твердих побутових відходів в сільській місцевості ставить під загрозу навколишнє середовище уже багато століть. Оскільки у сільських населених пунктах відсутні спеціалізовані підприємства у сфері поводження з твердими побутовими відходами і санкціоновані полігони відходів. Побутові відходи складаються у природних рельєфних утвореннях — балках, ярах, долинах річок, що утворює значну екологічну небезпеку.

У сільській місцевості санітарне очищення, збирання та вивезення відходів знаходиться на низькому рівні. Централізоване збирання та вивезення твердих побутових відходів тут не здійснюється — населення самостійно вивозить відходи на сільські звалища.

Через відсутність коштів у бюджетних органів місцевого самоврядування для багатьох сільських населених пунктів придбання хоча б одного сміттєвоза, не кажучи про приведення сміттєзвалища до екологічно безпечного стану, є проблемою, яку неможливо вирішити без допомоги держави та залучення інвестицій. Разом з тим, такі видатки державним бюджетом не передбачені.

Основні дії для вирішення проблеми з твердими побутовими відходами в сільській місцевості:

- ліквідація стихійних несанкціонованих смітників;
- монтаж площадок селективного збору твердих побутових відходів;
- запровадження централізованого збору та вивезення сміття з створених площадок селективного збору твердих побутових відходів та подальше його відправлення на вторинну переробку;
- підвищення екологічної свідомості та проінформованості сільського населення.

Рекомендується в сільській місцевості на контейнерному майданчику встановлювати три контейнери для сміття з написами “Скло” або “Полемери”, “Вторинна сировина” та для змішаних відходів.

### **Список використаної літератури**

1. Наказ Міністерства будівництва архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 січня 2006 р. № 7 «Про затвердження норм утворення твердих побутових відходів для населених пунктів України».
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 10 грудня 2008 р. № 1070 «Правила надання послуг з вивезення побутових відходів».

*Науковий керівник – У. В. Хром'як, к.т.н.*

УДК 504.064(477.81)(043.2)

**Н. В. Боруль**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ У  
ПОСТРАЖДАЛОМУ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ  
ДУБРОВИЦЬКОМУ РАЙОНІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Сьогодні є загальноновизнаним, що аварія на Чорнобильській АЕС призвела до значного радіоактивного забруднення сільськогосподарської сировини та харчових продуктів, що виробляються на радіоактивно забруднених територіях внаслідок Чорнобильської катастрофи.

У даний період після аварії харчовий фактор є домінуючим у формуванні внутрішнього опромінення населення усіх шести районів Рівненської області, постраждалих в результаті Чорнобильської катастрофи, в тому числі й Дубровицького. Зокрема, величини середньорічних ефективних доз опромінення населення, що проживає на території Дубровицького району Рівненської області, зумовлюються споживанням радіоактивно забрудненої харчової продукції місцевого виробництва, в першу чергу, молока та дарів лісу.

За даними таблиці 1, в Дубровицькому районі радіоактивно забрудненими є майже всі основні продукти харчування. Протягом періоду 1990-2010 рр. рівні забруднення молока, картоплі, грибів та ягід значно перевищували допустимі. Рівні забруднення грибів та лісових ягід й на сьогодні залишаються високими і у 2010 р. були в межах 2600 Бк/кг для грибів та 936 Бк/кг – для ягід лісових.

*Таблиця 1*

**Максимальні рівні забруднення харчових продуктів  $^{137}\text{Cs}$  у Дубровицькому районі Рівненської області (Бк/л, Бк/кг)**

Назва продуктів	Роки				
	1990	1995	2000	2005	2010
Молоко	6438	1940	1200	627	286
Картопля	1258	326	32	25	100
Гриби сушені	128391	81420	37825	100000	-
Гриби дикоростучі	5780	3820	6900	1010	2600
Ягоди лісові	3145	2257	849	930	936

Статистичні дані, отримані групою контролю за радіологічною обстановкою при райсанепідемстанції й наведені в таблиці 1, свідчать про те, що в населених пунктах досліджуваного району вміст радіонуклідів у сільськогосподарській та лісовій продукції навіть через 25 років після Чорнобильської катастрофи перевищує допустимі рівні.

Як свідчать дані таблиці 2, середні рівні радіоактивно забрудненого молока у господарствах приватного сектору шести населених пунктах Дубровицького району, у яких за даними райсанепідемстанції склалася найбільш небезпечна радіоекологічна ситуація в результаті Чорнобильської катастрофи, значно перевищували допустимі рівні протягом усього післяварійного періоду.

*Таблиця 2*

**Динаміка середніх рівнів радіоактивно забрудненого молока приватного сектору в Дубровицькому районі (Бк/л)**

Населені пункти	Роки						
	1988	1989	1990	1995	2000	2005	2010
с. Будимля	1114,1	1954,9	1258,4	408,2	509	351	214,7
с. Переброди	1335,3	789	976,8	362,8	365	187	95,2
с. Милячі	868	580,6	455,6	171,2	187	180,7	53,9
с. Великий Черемель	1646,5	2391,6	2449,9	777,3	732	391	-
с. Великі Озера	1056	1411,8	790,1	372,2	275	114	-
с. Шахи	952,3	1605,8	852,8	321,4	287	91	-

Наведені дані щодо забруднення молока приватного сектору радіоцезієм дозволяють зробити висновок про те, що ризик отримання порівняно високих доз внутрішнього опромінення населенням досліджуваного району при споживанні цього продукту був і залишається достатньо високим.

Таким чином, проблема радіоактивного забруднення продуктів харчування, які щоденно споживає населення зазначеного району, є надзвичайно актуальною, оскільки рівень радіоекологічної небезпеки для населення, що проживає на радіоактивно забруднених територіях в результаті катастрофи, значною мірою може характеризуватися саме величиною радіоактивно забруднення продукції, що споживається населенням.

Зважаючи на те, що навіть сьогодні населення Дубровицького району щоденно споживає радіоактивно забруднені продукти харчування місцевого виробництва, про що свідчать представлені результати наших досліджень, застосування профілактичних заходів, направлених на зменшення вмісту радіонуклідів у харчових продуктах, є вагомим передумовою покращення радіоекологічної обстановки на території досліджуваного району.

Отже, для ефективного управління радіоекологічною ситуацією в досліджуваному районі необхідне проведення медичного діагностування населення й ретельного радіаційного контролю всієї сільськогосподарської та лісової продукції, а також запровадження системи державного страхового захисту населення.

*Науковий керівник – Ю. О. Кутлахмедов, д.б.н., проф.*

УДК 504.062

**А. М. Волох**, д.б.н., проф.,

**А. В. Самойленко**, студент

*Державний агротехнологічний університет, Мелітополь*

## **ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПЛОДОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Виробництво свіжої плодової продукції охоплює різні види діяльності, такі, як землеробство, збирання врожаю, післязбиральна обробка і зберігання. Протягом усіх цих видів діяльності виникають специфічні небезпеки, які впливають на безпеку і якість продукції і, отже, можуть становити ризик для здоров'я споживача.

Для зниження ризику, і для підвищення безпеки продукції, необхідно проведення оцінки потенційної небезпеки виробництва на усіх стадіях виробництва.

Розглянемо групи показників, що регламентують соціальну складову продукції – це такі показники як ергономічні, екологічні та показники безпеки. Всі показники прямо або побічно спрямовані на збереження працездатності та здоров'я людини при виробництві продукції, а також середовища його життєдіяльності.

Ергономічний показник якості плодової продукції – показник, що використовується для визначення відповідності продукції ергономічним вимогам; характеризує пристосованість виробу до роботи спільно з людиною. Ергономічні показники характеризують систему «людина – продукція – середовище використання» і визначаються чотирма комплексними показниками властивостей людини, як: гігієнічні, антропометричні, фізіологічні, психофізіологічні, психологічні.

Кожному з цих комплексних показників відповідає певна сукупність одиничних показників. Гігієнічні показники характеризують відповідність вимогам, що визначають гігієнічні умови життєдіяльності людини при його взаємодії з виробом і середовищем та повинні відповідати вимогам:

- єдині санітарні вимоги визначають гігієнічні вимоги безпеки харчових продуктів і їх здатності задовольняти фізіологічні потреби людини в основних харчових речовинах і енергії.

- органолептичні властивості плодової продукції не повинні змінюватися при зберіганні, транспортуванні (перевезенні) і в процесі реалізації.

- при виготовленні плодової продукції не допускається використання пестицидів, не допущених до використання у відповідності з законодавством.

- безпеку харчових продуктів у мікробіологічному і паразитологічному відношенні, а також за вмістом хімічних забруднювачів визначають їх відповідністю встановленим гігієнічним нормативам безпеки.

Гігієнічні норми до плодової продукції пред'явлені у таблиці 1.

Антропометричні показники якості визначають відповідність виробу антропометричним вимогам. Одиничними тут є показники відповідності виробу

розмірам тіла людини, його формі, розподілу ваги людини та ін. Фізіологічні показники визначають відповідність виробу силовим, швидкісним і енергетичним можливостям людини, а психофізіологічні – відповідність виробу аналізаторам людини. Психологічні показники характеризують відповідність виробу особливостям сприйняття, пам'яті, мислення людини, утворення і закріплення навичок.

*Таблиця 1*

**Гігієнічні норми безпеки до плодової продукції**

Показники		Допустимий рівень мг/кг, не більш
1.Токсичні елементи:	свинець	0,4
	миш'як	0,2
	кадмій	0,03
	ртуть	0,02
	мідь	5,0
	цинк	10,0
2.Пестициди гексахлорциклогексан (альфа, бета, гамма-ізомери)		0,05
3.ДДТ та його метаболіти		0,1
4.Мікотоксини:	патулін	0,05

Екологічні показники визначають рівень шкідливих впливів на навколишнє середовище в процесі експлуатації або споживання виробів. До них відносяться:

- вміст шкідливих домішок, що викидаються в навколишнє середовище;
- ймовірність викиду шкідливих часток, газів і випромінювань, рівень яких не повинен перевищувати гранично допустимої концентрації.

Облік екологічних показників повинен забезпечити:

- обмеження викидів у навколишнє природне середовище промислових, транспортних і побутових стічних вод і викидів для зниження вмісту забруднюючих речовин в атмосфері, природних водах і ґрунтах до кількості, що не перевищує гранично допустимі концентрації ;
- збереження та раціональне використання біологічних ресурсів;
- можливість відтворення мисливських тварин та підтримання в доброму стані умов їх перебування;
- збереження генофонду рослинного і тваринного світу, в тому числі рідкісних і зникаючих видів.

*Науковий керівник – А. М. Волох, д.б.н., проф.*



УДК 504.064.3:63 (043.2)

**В. О. Неділько**, студент,

**А. І. Крупко**, студент,

**М. Ю. Бурлака**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ГІС МОНІТОРИНГ В ЕКОЛОГІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

Моніторинг (від англ. Monitoring – спостереження) – комплексна система тривалих спостережень, оцінки і прогнозу змін стану навколишнього середовища або певних об'єктів, явищ. Моніторинг земель (МЗ) – цілісна ієрархічно побудована інформаційна система, що реалізує перебіг інформації від її одержання, структуризації, спеціалізованої обробки, аналізу і прогнозу до використання у системах прийняття управлінських рішень.

Підсистема еколого–меліоративного моніторингу (ЕММ) формує спостереження компонентів природно-ресурсної основи, зокрема геологічного середовища, геоекологічних та ґрунтоутворювальних процесів, еколого-меліоративного стану земель та умов їхньої стійкості, стану забруднення ґрунтів і ґрунтових вод.

Еколого-меліоративний моніторинг стану зрошуваних земель здійснюють гідрогеолого-меліоративні експедиції Держводгоспу України.

Підсистема водогосподарського моніторингу (ВГМ) здійснює контроль за чинниками зовнішнього по відношенню до геосередовища впливу (природного і антропогенного), технічним станом зрошуваних та колекторно–дренажних систем, водогосподарських об'єктів, станом забруднення та якістю поливних вод, діючими агро-меліоративними навантаженнями на землі та ефективністю роботи комплексу природоохоронних заходів.

Еколого-економічна регламентація технологічного впливу на землі пов'язується нині з реалізацією спеціальних просторово організованих систем інформаційної підтримки управлінських рішень, у тому числі щодо захисту території від шкідливої дії води, оптимізації та поліпшення еколого - меліоративної ситуації на масивах зрошення.

Реалізація цільових завдань моніторингу, а саме створення умов для оптимізації та оперативного прийняття управлінських рішень, потребує обґрунтування методології та засобів одержання, обробки, аналізу інформації, оцінки та прогнозування, підготовки варіантів сценаріїв розв'язання екологічних проблем, проведення заходів з меліорації земель, визначення технологій зрошуваного землеробства тощо.

Новий статус інформації, впровадження автоматизованих засобів її отримання та обробки передбачають додаткові вимоги до структури та наповнення баз даних, їхнього аналітично-обчислювального та нормативно-методичного забезпечення.

Виходячи з вищезазначеного, організація системи інформаційного забезпечення моніторингу зрошуваних земель базується на принципах:

- реалізації системного підходу як методологічної основи дослідження складних природно - меліоративних геосистем;
- екологічного нормування технологічних впливів на землі;
- сумісності з іншими інформаційними системами і насамперед, державних моніторингів (довкілля, вод, земель тощо);
- уніфікації методів одержання, класифікації та оцінювання інформації;
- просторової організації інформації та використання геоінформаційних технологій.

Відповідно до структури моніторингу вирішення функціональних завдань системи інформаційного забезпечення здійснюється на трьох рівнях деталізації або генералізації інформації — національному, регіональному і локальному.

Для кожного структурного рівня визначено вимоги до складу завдань та інформаційного забезпечення, які регламентують:

- умови, що повинні реалізуватись при створенні єдиної географічно інформаційної системи (ГІС) еколого-меліоративної та водогосподарської підсистем моніторингу земель;
- блокову структуру ГІС та цільове її призначення для різних рівнів моніторингу;
- масштаби деталізації та склад вихідної інформації на різних рівнях моніторингу;
- організацію, цільове призначення, масштаб деталізації та кондиційність мережі спостережень;
- структуру бази даних;
- склад та організацію вхідної та вихідної інформації, форми її представлення.

Для діагностування агроекологічного стану ґрунтів і ландшафтів, прийняття оптимальних екологічних і економічних управлінських рішень використовуються спеціалізоване програмне забезпечення геоінформаційних систем (ГІС), таке як: програмні пакети Arc View, Map Info, Arc Info, Digital, які дозволяють в значній мірі прискорити процес обробки великої кількості інформації та її графічного відображення.

### Список використаної літератури

1. Зацерковний В. І. Система агроекологічного моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення / В.І. Зацерковний, С.В. Кривоберець // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия «География». – Том 25 (64), 2012. – № 1. – С. 60 – 74.
2. Саржанов О. А. Геоінформаційні системи. Конспект лекцій для студентів 5-го курсу спеціальності 8.10010203 «Механізація сільського господарства» денної і заочної форми навчання. – Суми, 2012. – 117с.

*Науковий керівник – В. А. Гроза, к.ф-м.н., доц.*

УДК 340.134(061.1ЄС):340.134(477):504.53:63(043.2)

**Т. В. Козлова**, к.т.н., доц.,

**Ю. О. Бендік**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЗАКОНОДАВЧІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ЄС ТА УКРАЇНІ**

Співробітництво у сфері навколишнього середовища розглядається як один із пріоритетних напрямків у відносинах між Україною і Європейським Союзом. Головним документом, що визначає основи співпраці України та ЄС у сфері охорони навколишнього середовища, є Угода про партнерство і співробітництво між Європейськими Співтовариствами та їх державами-членами і Україною (1994). Метою досліджень є аналіз законодавства ЄС та України у сфері довкілля, зокрема, стосовно охорони та моніторингу ґрунтів сільськогосподарського призначення, підвищенню їх родючості, екологізації сільськогосподарського виробництва. Основним принципом європейського законодавства щодо охорони ґрунтів сільськогосподарського призначення є зосередження на попередженні виникнення проблем та запровадженні профілактичного принципу. З метою заохочення бережливого використання ґрунту та звертаючи особливу увагу на попередження ерозії, пошкодження, забруднення та спустошення, Європейською Комісією було прийнято Тематичну Стратегію щодо охорони ґрунту, що на сьогодні є центральним документом у даній сфері правовідносин країн ЄС. Важливим елементом вказаного документу є визнання на законодавчому рівні, що ґрунт є обмеженим ресурсом, який зазнає негативного впливу в навколишньому середовищі. Визначальною характеристикою природоохоронних норм є застосування принципу «забруднювач платить», згідно з яким фізичні та юридичні особи, відповідальні за забруднення, повинні надати кошти на заходи, необхідні для уникнення чи зменшення забруднення. Відповідно до законодавства України об'єктом особливої охорони земель сільськогосподарського призначення є ґрунтовий покрив, оскільки він є одним із найважливіших природних ресурсів, засіб виробництва та об'єкт праці, головне джерело отримання продуктів харчування та сировини. Законодавство України приділяє значну увагу підвищенню родючості ґрунтів, екологізації сільськогосподарського виробництва, економічного стимулювання заходів щодо раціонального використання та охорони земель. Особливу увагу приділено проблемі моніторингу земель, який проводиться з метою своєчасного виявлення змін стану ґрунтів, їх оцінки, відвернення наслідків негативних процесів, розроблення наукового обґрунтування систем землеробства та інформаційній забезпеченості земельних відносин, що насамперед втілені у системі земельного кадастру. Норми законодавства України у сфері охорони ґрунтів від забруднення в певній мірі узгоджуються з нормами законодавства ЄС, що врегульовують відповідні правовідносини.

*Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол.н., проф.*

УДК 551.510.42(477.53)

**А. А. Арканова**, студент

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка,  
Полтава*

## **УРЕГУЛЮВАННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ПОЛТАВА ВИКИДАМИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

На сьогоднішній день досить гостро постають питання про екологічний стан довкілля. Однією з основних екологічних проблем є забруднення атмосферного повітря. У містах основним чинником забруднення атмосферного повітря є автотранспорт. Так, як найбільша кількість токсичних речовин від автомобільного транспорту виділяється за перемінних режимів роботи двигуна, то найбільша концентрація токсичних речовин спостерігається на перехрестях, біля світлофорів.

Існує безліч методів визначення стану навколишнього середовища, проте одним із кращих є метод біоіндикації. Нами у ході дослідження апробований метод ліхеноіндикації, тобто визначення якості атмосферного повітря за допомогою епіфітних лишайників.

З метою визначення рівня забруднення атмосферного повітря міста, нами обрано три досліджувані території м. Полтава, а саме Полтавський міський парк (Дендропарк), площа Зигіна та парк ім. І.П.Котляревського. До того ж, обрані ділянки є різними за площами та рекреаційним значенням (два об'єкти є парками). На кожній з ділянок досліджено по 3 види дерев, а саме: *Quercus robur L.*, *Populus pyramidalis L.*, *Acer platanoides L.* На кожному з досліджуваних дерев найчастіше зустрічалися 3 види епіфітних лишайників, а саме: *Parmelia olivacea*, *Parmelia sulcata* та *Xanthoria parietina*.

Після проведення ліхеноіндикаційних досліджень встановлено, що забруднення атмосферного повітря в м. Полтава є відносним, проте збільшення автомобільного транспорту, низька пропускна спроможність на вулицях міста призводить до погіршення екологічного стану атмосферного повітря.

Для вирішення питання забруднення атмосферного повітря міста, на трьох досліджуваних ділянках м. Полтава розраховано інтенсивність руху. На перехресті вул. Жовтнева, вул. Халтуріна та вул. Зінківська у період з 8-9 годин інтенсивність руху легкових автомобілів складає 2912 шт., автобусів – 178, вантажних – 91, мікроавтобусів – 132. У період з 13-14 годин легкових автомобілів нараховується 1918 шт., автобусів – 103, вантажних – 34, мікроавтобусів – 76. У період з 17-18 годин інтенсивність руху легкових автомобілів – 2871, автобусів – 153, вантажних – 72 та мікроавтобусів – 115.

На перехресті вул.Фрунзе, вул.Рози Люксембург, вул.Кагамлика у період з 8-9 годин інтенсивність руху легкових автомобілів нараховує 2768 шт., автобусів – 149, вантажних – 96, мікроавтобусів – 203. У період з 13-14 годин легкових автомобілів – 1043 шт., автобусів – 97, вантажних – 43, мікроавтобусів – 113. У період з 17-18 годин інтенсивність руху легкових автомобілів складає – 2733, автобусів – 143, вантажних – 87 та мікроавтобусів – 195.

## **Екологічна безпека держави – 2014**

---

На перехресті, поблизу Зіньківського залізничного переїзду інтенсивність руху у період з 8-9 годин складає: легкових автомобілів – 2367, автобусів – 103, вантажних автомобілів – 128, мікроавтобусів – 146. У період з 13-14 годин інтенсивність руху легкових автомобілів складає 1235, автобусів – 74, вантажних – 59, мікроавтобусів – 121. У період з 17-18 годин: легкових автомобілів – 2296, автобусів – 91, вантажних – 96 та мікроавтобусів – 138.

Через надмірну завантаженість вулиць автомобільним транспортом пропонуємо розробку регулювання транспортного руху на трьох досліджуваних територіях.

На перехресті вул. Жовтнева, вул. Зіньковська та вул. Халтуріна зосереджено 12 напрямків руху та 6 світлофорів, 2 стоп ліній. Тому пропонуємо спорудити автомобільний підземний тунель в двох напрямках по вул. Жовтневій. Це дозволить зменшити інтенсивність руху на даному перехресті, через зняття двох стоп ліній та світлофору.

На перехресті, поблизу Зіньківського залізничного переїзду зосереджено 7 напрямків руху, та 2 попереджувальні світлофори. Пропонуємо спорудити надземний переїзд через залізничні колії, що дозволить збільшити пропускну спроможність через переїзд та зменшить інтенсивність руху на дорозі, що проходить через Полтавський міський парк (Дендропарк), бо автомобілісти з метою скорочення часу, що витрачається на проїзд через залізничні колії, об'їздять переїзд через Дендропарк.

На перехресті вул. Фрунзе, вул. Рози Люксембург та вул. Кагамлика зосереджено 8 напрямків руху на 8 світлофорів. На даному перехресті пропонуємо спорудити підземний тунель по вул. Фрунзе в 2 напрямках: з центру і в центр міста. Це дозволить збільшити пропускну спроможність на перехресті, за рахунок зменшення світлофорів, після спорудження тунелю на перехресті буде функціонувати лише 4 світлофори.

Враховуючи результати проведеного дослідження, з метою покращення ситуації, щодо екологічного стану атмосферного повітря м. Полтава нами розроблені практичні рекомендації. Насамперед, проводити моніторингові дослідження зі стану забруднення атмосферного повітря; фінансувати заходи, пов'язані зі скороченням викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря; збільшити площу зелених насаджень; забезпечити безперервний рух транспортних засобів за рахунок будівництва транспортних розв'язок на різних рівнях, тунелів та пішохідних переходів; проводити широку еколого-просвітницьку роботу з різними категоріями населення, зокрема водіями і, що не менш важливо, пішоходами стосовно формування екологічної свідомості й підвищення рівнів екологічної культури. Тільки за такого комплексного підходу до питання забруднення атмосферного повітря як зі сторони державних органів, так і самих громадян дозволить знизити рівні екологічної напруги.

*Науковий курівник – Н.О. Смоляр, к.б.н., доц.*

УДК 349.4:332.77(043.2)

**В. О. Левченко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ІНСТИТУЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РИНКУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Незбалансоване антропогенне навантаження на природні ресурси протягом багатьох десятиріч зумовило значну техногенну ураженість земель сільськогосподарського призначення в Україні. Особливої актуальності набуває проблема інституційного забезпечення формування ринку земель сільськогосподарського призначення для розвитку та удосконалення організаційно-економічних засад екологізації сільськогосподарського землекористування.

Метою дослідження є аналіз інституційних особливостей формування ринку сільськогосподарських земель та визначення основних напрямів їх екологізації.

Формування ринку земель сільськогосподарського призначення в Україні проходить в умовах прояву значних інституційних недоліків регулювання земельних відносин. Основними недоліками інституційної інфраструктури ринку земель визначають: високий рівень освоєння земельного фонду України; неефективність системи податкових пільг; відсутність стратегічного планування та неефективне бюджетне фінансування аграрних підприємств; низький рівень державної підтримки заходів щодо підвищення ефективності використання земельних ресурсів, охорони та екологізації сільськогосподарських земель, їхнього раціонального використання, консервації деградованих і малопродуктивних земель. Інституційне забезпечення земельного ринку потребує розв'язання певних завдань: розробки і вдосконалення прозорого порядку відчуження земельних ділянок і прав на них; надання фізичним та юридичним особам можливості вибору різних дозволених видів функціонального використання земель; розробки механізмів щодо конкурентних способів набуття права власності на оренду земельних ділянок; належне функціонування Державного земельного банку; подолання соціальних і екологічних кризових проявів у сфері аграрного землекористування; поліпшення інвестиційного середовища в сфері землекористування. Основними напрямками екологізації сільськогосподарських земель при запровадженні ринку земель мають бути: раціональне використання земельних ресурсів; збереження і відтворення родючості ґрунтів; дотримання оптимальної структури земельних угідь та науково-обґрунтованої структури посівних площ; впровадження екологічнобезпечних способів виробництва, запровадження економічного стимулювання екологічної діяльності сільськогосподарських підприємств; зниження техногенного навантаження на навколишнє природне середовище.

*Науковий керівник – Т. В. Козлова, к.т.н., доц.*

UDC 628.3

**A. O. Dychko**, PhD,

**L. I. Yevtieieva**, researcher,

**M. Y. Guzovskiy**, SAS student

*National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv*

## **WASTEWATER TREATMENT MANAGEMENT IN ENVIRONMENTAL SAFETY ENSURING**

Environmental management in Ukraine faces a lot of problems of economic, legal, methodological and technical character. They need system analysis and scientific approach to solve all present environmental challenges. Wastewater treatment in a country is insufficient. Old equipment, growth of population migration into big cities, increase of detergents use volumes etc. lead to the problems of treated water quality. Management of wastewater treatment should be based on systematic monitoring of the treatment process with adequate indicators, expert system creation and methods of decision making theory use. The most important moments in decision making is goals determination, forming decision making problems and choice of adequate alternative (variant of decision which satisfies problem's limitation and may achieve the goal). The choice is made on base of advantages of decision making person. The task of decision making includes a lot of decisions; realization of each alternative result in certain consequences; analysis and estimation of results by effectiveness (criteria) characterizes alternatives. Having considered advantages of decision making person, it is necessary to build model of choice the best alternative of wastewater treatment way.

The tasks of decision making may be under conditions of determination, when each alternative has determined result; risk, where result is discrete and continual casual value with known law of distribution; indetermination, when result is casual value with unknown law of distribution. Intellectual system is used for transition of all routine, not creative, functions from person to automated system. Organized in a proper way data and knowledge, and also programs for search, changing, treatment and representation of information, according to tasks and aims of intellectual system, essentially simplify work of decision making person and allow person to concentrate on those aspects of decision making that are more inherent him and that even a powerful computer is not able to decide, or needs for this purpose too much time, that does not allow to solve problem of decision making in reality. The logical choice of criteria at decision-making means selection of such base variable value in which function of belonging achieves maximal value. Thus there is a problem of determination of belonging of those or other objects to the noted unclear sets. Heuristic and traditional algorithmic methods of decision-making are used at presence of unclear, incomplete information, such as pollution concentration in wastewaters. Heuristic methods are based on empiric rules or simplifications that limit search of decisions effectively.

*Advisor – A. O. Dychko, PhD on technical sciece, Assoc. prof.*

УДК 574:543.3

**Т. В. Луценко**, аспірант,  
**М. Р. Верголяс**, к.б.н.

*Інститут колоїдної хімії та хімії води імені А.В. Думанського НАН України, Київ*

## **МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД**

На даний час стоїть гостра проблема антропогенного забруднення навколишнього середовища, зокрема водного. У природні води потрапляють господарчо-побутові та промислові стоки.

Задля моніторингу якості поверхневих природних вод був проведений хімічний та біологічний аналіз якості води з озер міста Києва, а саме Нивки, Совки, Тельбин, Райдужне.

За допомогою хімічного аналізу отримані дані щодо перевищення ГДК деяких хімічних елементів.

Дослідження токсичності води з водойм проводили також використовуючи біологічне тестування. За допомогою біотестування можна отримати інтегральну токсикологічну оцінку природних середовищ незалежно від складу забруднюючих речовин, а за допомогою цитогенетичних методів визначити наявність потенційно небезпечних речовин, які викликають генетичні мутації у організмі.

У якості біотестів використовували цибулю, гідру, церіодафнію, ембріони риб, рибу Даніо реріо та клітини її крові. Представлені біотести також можна використовувати для визначення якості питної води. Паралельно з досліджуваною водою для контролю використовували штучну воду, яку готували у лабораторії, відповідно до ДСТУ 4074–2001.

Для визначення токсичності води з водойм м. Києва застосовували ростовий тест *Allium* сера [1]. Також визначення гострої летальної та хронічної токсичності води проводили на *Hydra Attenuata* (Pallas) та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) [2, 3].

Ембріотест на токсичність вод проведено на ембріонах риб *Danio Rerio* [4].

Генотоксичність питної води оцінювалась за мікроядерним тестом на клітинах крові риб, розробленим в лабораторії [5].

При застосуванні в якості тест-об'єкту рослинних організмів у групі водойм були отримані результати, що озера на масивах Нивки та Совки можна вважати найбільш токсичними для використаних тест-об'єктів.

При дослідженні зразків води за допомогою біологічного тесту на церіодафнії визначено, що усі проби проявили хронічну токсичність на 4 добу експерименту.

Експеримент на ембріонах риб показав, що у досліджуваних пробах води Тельбин та Райдужне не встановлено ембріотоксичність (табл. 1).



**Кількість виживших/загиблих ембріонів у досліджуваних озерах**

Тривалість експозиції	Контроль	Нивки	Совки	Тельбин	Райдужне
5 год.	21	20/1	20/1	21	21
24 год.	21	20/1	18/3	20/1	20/1
72 ч год.	21	18/3	18/3	19/2	19/2
Вживаність	100%	85%	85%	90%	90%

В процесі розвитку ікри не відзначено відхилень розвитку, що могли б свідчити про токсичність проб. Смертність в досліді до 10% відсотків вважається не достовірною, тому води з даних водойм не є токсичними та не порушують розвиток ікри тестованих об'єктів. У водах Нивки та Совки встановлено хронічну токсичність. Смертність ембріонів в даних водах склала 15%, що є достовірним свідченням токсичного впливу на об'єкти. Тому дані води віднесено до токсичних та таких, які можуть порушувати розвиток ембріогенезу риб.

В результатах на гідрі відзначено хронічну токсичність у всіх досліджуваних водах. Спостерігалася смертність та морфологічні зміни у гідр.

Під час визначення токсичності проб води на рибі виявилось, що хронічної токсичності не спостерігалось. Однак після проведення цито-генетичних досліджень були знайдені аномалії ядер еритроцитів у крові риб, які перебували у всіх зразках води. Усі досліджувані природні води проявили генотоксичність.

Використання біотестів для характеристики стану забруднення дозволяє швидко та доступно визначити наявність загального впливу забруднюючих речовин на водне середовище.

**Список використаної літератури**

1. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.
2. Trottier S., Blaise C., Kusui T., Johnson E.M. Acute toxicity assessment of aqueous samples using a microplate-based Hydra attenuate assay // Environ. Toxicol. Water Qual. – 1997. – 12. – P. 265 – 271.
3. ДСТУ 4173-2003. Якість води. Визначання гострої летальної токсичності на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 6341:1996, MOD).
4. ISO 12890:1999. Water quality - Determination of toxicity to embryos and larvae of freshwater fish - Semi-static method.
5. Пат. 85493 Україна, МПК G 01 № 33/18 Спосіб визначення генотоксичності водного середовища / В.В. Гончарук, І.В. Болтіна, М.Р. Верголяс – Опубл. 26.01.2009, Бюл. №2.

*Науковий керівник – М. Р. Верголяс, к.б.н., с.н.с.*

УДК 628.1

**М. О. Дорошенко**, студент,

**М. О. Рудяк**, студент

*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*

## **АНАЛІЗ ПРИЧИН АВАРІЙ НА ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖАХ У ЦЕНТРАЛЬНОМУ РАЙОНІ ДОНБАСУ**

Щорічно в Україні відбуваються аварії на об'єктах комунального господарства. У Центральному районі Донбасу водопровідно-каналізаційне господарство знаходиться у надзвичайно незадовільно стані. Незадовільний стан мереж приводить до того, що постійно відбуваються аварії на водопровідних та каналізаційних мережах, наприклад, в місті Горлівка було зафіксовано 200 поривів трубопроводів на день. За даними санепідемстанцій розриви каналізації та затоплення підвалів при несправних мережах водопроводу підвальних розводок та систематичних відключеннях води призводять до засмокування у мережу водопостачання каналізаційних стоків, що може викликати надзвичайну ситуацію, пов'язану з розвитком інфекційних захворювань населення.

Щоденно місто Горлівка потребує 195 тис. м<sup>3</sup>, і в місті ситуація з водою залишається напруженою. Витрати води на комунікаціях через постійні розриви складають до 44%, наприклад було підраховано, що збитки води із колодязя біля під'їзду № 1 будинку № 140 по проспекту Перемоги за три роки складають 1 млн. 419 тис. 120 м<sup>3</sup>. У місті 1300 км водопровідних та каналізаційних мереж. Понад 80% з них є спрацьованими, і мають не тільки 2, і навіть 3 строки експлуатації, вони виходять із ладу і самі по собі, і цьому сприяють деформації земної поверхні. А у Центральному гірничопромисловому районі Донбасу, до якого відносяться міста Горлівка, Дзержинськ, Єнакієве та ряд селищ, проблема підробки стоїть особливо гостро у зв'язку зі специфікою прояву зсувів та деформацій в умовах пластів крутого падіння. Основна принципова відмінність полягає в утворенні на земній поверхні сходоподібної мульди із зосередженими деформаціями у вигляді уступів. На ділянках великих уступів відбуваються розриви або порушення герметичності трубопроводів інженерних комунікацій та пов'язаний з цим витік води та газу, що може послужити причиною серйозних аварій.

Місто Горлівка більше ніж на 60% розташовано на гірничих відводах. На гірничих відводах шахт відбувається велика кількість аварій. Наприклад, у 2009 році на гірничих відводах шахти "Кочегарка" було зафіксовано 500 аварій водопроводу, а на відводах шахти імені Леніна – 300 аварій водопровідних та 40 аварій каналізаційних мереж.

Нами було зроблено аналіз розривів водопровідних та каналізаційних трубопроводів міста з розподіленням їх за розташуванням їх на гірничих відводах різних шахт та за відношенням їх до зон впливу гірничих робіт. Результати цього аналізу наведені на рисунках 1 та 2.

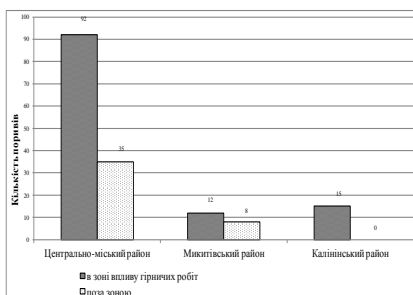


Рис. 1. Діаграма розривів водопровідних мереж міста Горлівка за відношенням до зон впливу гірничих робіт

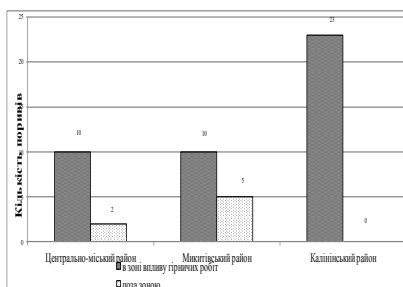


Рис. 2. Діаграма розривів каналізаційних мереж міста Горлівка за відношенням до зон впливу гірничих робіт

Як бачимо, 74 % розривів водопровідних мереж на 63% аварій каналізаційних мереж міста відбуваються в зоні впливу гірничих робіт. Тобто дійсно найбільша кількість аварій відбувається на гірничих відводах шахт.

Збитки води потрапляють в підвали будинків та міські вулиці і дороги. Багаторічними спостереженнями встановлено, що постійне перезволоження земляного полотна та основ дорожніх одягів сприяє швидкому виходу із строю дорожніх покриттів та їх нескінченним ремонтам. Постійна наявність води на вулицях та дорогах, особливо на ділянках уступів – зосереджених деформацій, характерних для міст Центрального району Донбасу, створює несприятливу екологічну ситуацію.

Працівники санепідстанції міста вважають, що розриви каналізації та затоплення підвалів при несправних мережах водопроводу підвальних розводок та систематичних відключеннях води може призвести до засмокування у мережу водопостачання каналізаційних стоків, що загрожує екологічним лихом. Такі випадки вже були зафіксовані в липні 1999 р. (пров. Трансформаторний, буд. 7) та в червні 2000 р. (селище шахти «Кочегарка»).

Виходом із положення, що складається в підроблених гірничими роботами містах з мережами водопостачання є застосування поліетиленових труб. Володіючи модулем пружності в 200 разів меншим, ніж у сталевих, вони можуть вписуватися в утворювану уступом кривизну без виникнення небезпечних деформацій.

Економічна доцільність застосування пластмасових труб в основному визначається вартістю самих труб, витратами на їх транспортування, монтаж і експлуатацію, а також терміном служби труб. Можна з упевненістю сказати, що широке використання виробів з пластмас дасть можливість поліпшити якість систем водопроводів, значно скоротити терміни їх будівництва.

*Науковий керівник – О. В. Грабар, к.т.н., доц.*

УДК 628.1+546.2

Н. С. Неізмайлова, студент,

О. Л. Гомонець, студент

*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*

## ВОДА ЯК ЛАНКА ЕКОЛОГІЧНОГО ОТОЧЕННЯ ЛЮДИНИ

Вода – це сама розповсюджена субстанція на Землі. Ми кожний день її використовуємо для своїх господарсько-побутових цілей, до кінця не знаючи всіх її особливостей. Вода – єдина субстанція, яка може існувати у трьох станах: рідкому (рідина), твердому (лід) і газоподібному (пар). У молекулі  $H_2O$  на поверхні зв'язки між воднем і киснем особливо сильні, оскільки молекули притягуються одна до другої, а не до молекул повітря. Поверхня краплі діє як натягнута еластична плівка.

У води незвичайна теплоємність, поглинаючи промені Сонця, вона не дає йому спалити нашу планету. Замерзаючи, вода не стискається, як інші рідини, а розширюється, в наслідок чого узимку часто лопаються сталеві водопровідні труби, у той час як гілки дерев зберігаються. Наприклад, гілки верби витримують заморозування до  $-250\text{ }^{\circ}\text{C}$ , при чому після відтаювання ніяких руйнівних наслідків не спостерігається.

Численні наукові дослідження показують, що вода реагує абсолютно на все: ми можемо побачити, що при сонячному затемненні або при повному місяці форма кристалів води значно відрізняється від форми, отриманої в любутий інший день місяця. Крім того, навіть присутність поряд з водою людини може змінювати її.

При заморозуванні води кожна її крапля створює свій, несхожий на інші «портрет». Форма льодяних кристалів води змінюється у відповідності до інформації, котру вода запам'ятовує. Негативні емоції та дисгармонія призводять до утворення аморфних огидних кристалів. Чиста вода з канадських льодовників або альпійських джерел має правильні симетричні візерунки. Вода також запам'ятовує музику і активно реагує на неї, створюючи льодові кристали що відображають її характер: гармонійна класична музика – це красиві симетричні візерунки, важкий рок та подібна музика – це потворні безформні кристали. Аналогічним чином вода реагує на слова людини. Слова «добро», «кохання», «співчуття», «радість» викликають утворення таких же кристалів, як і красива музика, а слова «Гітлер», «війна», «горе», «сльози», «страждання» - це кристали брудні, несиметричні, гідкі.

Історичний факт: у 60-ті роки минулого сторіччя в одній з закритих лабораторій Німеччини трапився надзвичайний випадок: лаборантка випадково зронила у посудину з дистильованою водою запаяну трубку із сильнодіючою отрутою. Через три доби ампулу вийняли і подумавши, що вода залишилася чистою, напоїли нею лабораторних мишей. Через 10 хвилин всі миші померли. Аналізи показали, що вода залишилася хімічно чистою, але вона сприйняла на якомусь незвичайному рівні негативну інформацію отрути, навіть не доторкаючись до неї. Це свідчить про хвильовий характер води, оскільки наш світ

– це сукупність незліченних хвиль і коливань. Вода надзвичайно піддатлива і легко сприймає дуже широкий спектр різного виду полів, випромінювань та часток.

У рідкій фазі води існують пара- і ортомолекули, котрі поєднуються у паро- та ортоансамблі, які за своєю поведінкою схожі на «живу» та «мертву» воду. Парамолекули можуть не обертатися, а ортомолекули обертаються завжди, завдяки чому ортомолекули більш активні, оскільки виключно вони вступають у взаємодію з іншими речовинами. Що буде, якщо змінити співвідношення пара- та ортомолекул у воді, тобто зменшити кількість мертвих (пасивних) молекул і підвищити кількість активних, тобто живих? Виявляється, що це буде така ж  $H_2O$ , але вже з іншими, надзвичайними властивостями, котрі можна використовувати у медицині, наприклад, розчинювати ниркові камені.

Людина може змінити воду за допомогою закарбовування у пам'яті води інформації. Електрохімічний склад води може залишатися колишнім, змінюється структура. Структура води дуже рухлива, з'єднання молекул розпадаються кожно міліардну долю секунди. Однак у цьому хаосі існують стабільні зони порядку-так звані кластери. Їх можна порівняти з решітками: коли одна молекула води залишає таку решітку, на її місце приходять інша. Молекули уходять, але решітка залишається як конкретний чіткий запис у мінливому оточенні - це є кластерна пам'ять. Нова інформація - новий кластер, новий запис у воді.

У хаотичному, некогерентному стані кожна молекула води існує сама по собі. Молекули постійно стикаються одна з другою, залишаючись при цьому відокремленими, самотніми, нездатними ділитися своїми електронами. Картина повністю змінюється, коли молекула вступає в узгоджену когерентну взаємодію із своїми сусідами. Вони починають рухатися в єдиному пориві, не заважаючи одна другій, як на сцені танцюристи в унісон. І кожна молекула готова стати донором, поділитися електронами і при цьому не утратити своїх сил, а натомість придбати додаткову енергію для того, щоби знову віддати її.

Вчені з Аргонської лабораторії США помістили звичайну дистильовану воду у надкритичні умови - у вуглецеві нано-трубки діаметром  $10^{-9}$  м. Іншими словами, воду стиснули її і молекули витягнулися і вишикувалися у ряд одна за другою. Так був отриманий квазі-одномірний і квазі-рідкий стан води. Вода у такому стані, залишаючись як і раніше звичайною дистильованою водою, повела себе як нова, невідома науці, речовина. Вона не замерзала навіть при температурі  $-269^\circ$ . Крім цього, вона стала надтекучою, здатною стрімко переміщуватися на величезні, у даному масштабі, відстані. Вода у надкритичному стані дуже активна, тобто вона може розчинювати, розкладати на елементарні складові дуже складні отруйні речовини. Таким чином, є багато наукових практичних застосувань цього явища, наприклад, оброблення надкритичною водою дасть змогу позбавитися від небезпечних хімічних відходів, які зараз накопичилися у величезній кількості.

*Науковий керівник – В. О. Кутовий, ст. викладач*

УДК 624.131

Н. Є. Самодурова, студент,  
С. М. Шевченко, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*

## ЗМІНА ХАРАКТЕРИСТИК І ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ НА ТЕРИТОРІЯХ ПІДРОБЛЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ

Проблемним є прогнозування модулю пружності  $E$  та об'ємної ваги ґрунту шару наносів  $\gamma$ . Поширена методика, враховує, що ґрунтова основа на протязі року перебуває в різноманітних станах зволоження і що, при цьому, показники його розрахункових характеристик досить значно змінюються. Середні значення розрахункової вологості можна визначити для одного з типів місцевості. Потім на її основі призначити основні ґрунтові характеристики.

Наприклад, для суглинків геомеханічні показники можуть значно різнитися, залежно від типу місцевості за умовами зволоження на протязі року (сухі, сирі і мокрі місяці), а також типу самого суглинку, яких налічується близько п'яти з величинами модуля пружності  $E$  в межах від 20 до 100 МПа. Середні значення модуля пружності при вологості глинистого ґрунту  $W = 0,65-0,85$  від границі текучості становлять від 50 до 25 МПа.

Наведені значення ґрунтових характеристик ще потребують додаткового уточнення, зважаючи на зміну їх внаслідок підробки підземними гірничими роботами шахт. Ця проблема досить детально досліджувалась свого часу в Донецькому ПромбунДІПроекті на двох експериментальних площадках. Перша площадка, розміщена над полем шахти „Вуглегірська” ВО „Орджонікідзевугілля”. В зоні впливу на площадку на протязі п'яти років велись гірничі роботи на горизонтах 121, 202, 220 і 340 м, загальна потужність пластів 5,49 м, кут падіння  $68-75^{\circ}$ . До підробки і після неї були відібрані зразки ґрунту з непорушеною структурою з шурфів, де були закладені репери, між якими щомісячно вимірювались відстані. Результати спостережень приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

### Результати спостережень за змінами характеристик ґрунтів на площадці, підробленій пластами крутого падіння

Показники фізико-механічних властивостей ґрунту	Середнє значення		Зміна, %
	До підробки	Після підробки	
1	2	3	4
Вологість вагова, %	19,3	20,5	6,0
Об'ємна вага, $\text{кН/м}^3$	19,2	19,5	1,0
Об'ємна вага скелету, $\text{кН/м}^3$	16,1	16,1	-
Питома вага, $\text{кН/м}^3$	2,68	2,71	-
Коефіцієнт вологості	0,78	0,82	5,0
Пористість, %	39,9	40,4	1,5
Коефіцієнт пористості	0,665	0,678	1,7

*Продовження таблиці 1*

1	2	3	4
Зчеплення, МПа	0,079	0,043	45,0
Кут внутрішнього тертя, град	26	30	13,0
Границя текучості, %	41,5	42,3	-
Границя пластичності, %	21,0	22,8	-
Число пластичності, %	19,5	19,5	-

Особливо значно змінюються механічні властивості, зокрема, зчеплення зменшилось на 45%. В результаті автори досліджень Б.С. Бронштейн і С.З. Хаджинов одержали перехідні коефіцієнти, зокрема для крутопадаючих пластів для зчеплення 0,65 і для кута внутрішнього тертя 1,1.

Аналогічні дослідження міцнісних і деформаційних властивостей ґрунтів виконувались також у ВНДМІ в Челябінському і Карагандинському вугільних басейнах. При цьому було встановлено, що механічні характеристики ґрунтів зазнають суттєвих змін. Так, за даними лабораторних досліджень, модуль деформації зменшувався на 15-20%, а опір ґрунтів зсуву – на 20-25%. Ці висновки слід прийняти до уваги, оскільки ми маємо справу з такими ж ґрунтами і приблизно такими ж значеннями горизонтальних деформацій.

Враховуючи те, що автори не обчислювали модуль пружності, а він є для багатьох розрахунків основною характеристикою, встановимо залежність між модулями пружності і зчепленнями. Обробивши механічні дані для глинистих ґрунтів, будемо графік залежності змін модуля пружності  $E$  від відповідних змін коефіцієнта зчеплення.

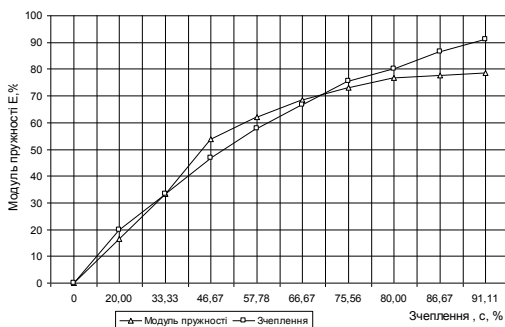


Рис. 1. Графіки змін модуля пружності і зчеплення глинистих ґрунтів

Як показують дані розрахунків і графіка, залежності між змінами модуля пружності аналогічні змінам зчеплення, що дає підставу зменшувати значення модуля пружності на територіях, підроблених пластами крутого падіння на 45% від нормативних значень.

*Науковий керівник – О. В. Грабар, к.т.н., доц.*

УДК 502+631.8

К. І. Харлова, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", Горлівка*

## **ПОРІВНЯННЯ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНИХ (ЗА СТРУКТУРОЮ) ТИПІВ ВОДИ**

У багатьох країнах світу, в тому числі і в Україні, має місце загальна нестача, та зростання виснаження, забруднення джерел прісної води. Причиною в цьому, в першу чергу, є екологічне забруднення довкілля, зокрема, річок. Висихання мілких річок, які є кровоносними судинами Землі, практично відсутність ефективного очищення стічних вод та промислових відходів, втрата природних водозбірних площ, знищення або зовсім зникнення лісових масивів, хижацькі методи ведення сільського господарства, які приводять до змиву різних хімікатів у воду та багато іншого. Сьогодні при оцінці якості питної води враховуються лише хімічні і мікробіологічні властивості, яких явно недостатньо для кількісної характеристики якості питної води, зокрема наскільки конкретна питна вода зберігає, після всякого втручання в процес водопідготовки людиною, природну біоенергетику, яка внутрішня структура води і відповідність її будови структурі всього живого на Землі, в тому числі і людини.

Вода ( $H_2O$ ) – хімічна речовина у вигляді прозорої безбарвної рідини без запаху і смаку, (в нормальних умовах). В природі існує у трьох агрегатних станах – твердому (лід), рідкому (вода) і газоподібному (водяна пара). Молекула води складається з одного атома кисню і двох атомів водню. Зараз стало відомо, що молекули води утворюють рідкі кристали, об'єднуючись в кластери. Умовою утворення рідкокристалічної структури є водневі зв'язки, коли два сусідніх атома водню утворюють між собою кут просторового зв'язку рівний  $104,5^\circ$ . Структурованою водою прийнято вважати ту воду, в якій кількість стабільних кластерів переважає над іншими асоціатами молекул. Стан цей досить стійкий, незважаючи на вплив дестабілізуючих факторів. Структура змінюється, якщо на воду впливати різними засобами хімічними, електромагнітними, механічними під цими впливами її молекули здатні перебудовуватися і таким чином запам'ятовувати інформацію. Феномен структурної пам'яті дозволяє воді вибирати в себе будь-яку інформацію зберігати і обмінюватися з навколишнім середовищем даними. Різними вченими доведено те, що вода всередині клітин організму перебуває в структурованому стані (у воді знаходяться кластерні структури) і тим самим для засвоєння води організм повинен витратити енергію на структурування води. При вживанні вже структурованої води організм не тільки витрачає менше енергії і швидко її засвоює, але і сама інформаційна енергія води впливає на воду всередині організму. Вживаючи структуровану воду людина починає краще себе почувати, поліпшується переносимість несприятливих факторів. При поливі рослин структурованою водою: відбувається збільшення висоти рослин і листової поверхні, числа квіткових кистей, квіток і плодів; прискорення плодоношення,



збільшення врожайності; підвищення приживлюваності і морозостійкості; зменшення вмісту в плодах нітратів і важких металів.

У нашому досліді розглянута одна із характеристик структурованої води, а саме біологічна дія на рослини. Було використано декілька типів води: структурована, кип'ячена, звичайна, осмотична (мінералізована), осмотична. Для отримання структурованої води було обрано метод заморожування відповідної води з наступним розморожуванням. Метою експерименту було встановлення суттєвих відмінностей структурованої води від звичайної на основі різниці вирощених зразків відповідних культур. У досліді використовувалися овес та кабачки. Дані види культур було обрано, враховуючи високі темпи зростання та залежність від водоспоживання. Рослини потребують рясного, але не надмірного зволоження із-за потужної кореневої системи, тому на них можна добре прослідкувати вплив різних типів вод. З метою зменшення похибки використовувались три ємності для кожного типу води, у свою чергу, в кожному ємність було висаджено по три насіння відповідної культури. Всі ємності знаходилися в однакових умовах освітлення та зрошування. Полив всіх зразків проводився одночасно по мірі візуального зменшення вологості ґрунту. Здійснення контролю зразків відбувалося візуальним та фотографічним методом через день після проростання рослин. Вплив відповідної води на розвиток рослин добре видно на рисунку 1.

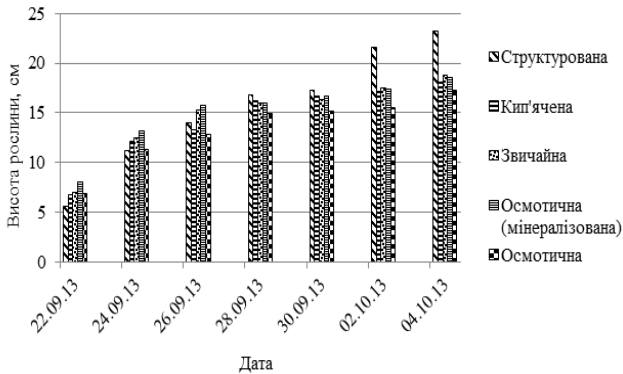


Рис. 1. Абсолютні показники росту рослин відповідного періоду

У ході експерименту встановлено, що переважаючим фактором біологічної дії (на рослини) є саме структурування, а не якісний склад води. Отже, якщо застосовувати структурування води господарсько-питного водопостачання в умовах України, то можна досягти значних біологічних ефектів (поліпшення стану здоров'я населення та збільшення урожайності деяких культур).

*Науковий керівник – М. В. Коновальчик, к.т.н., ст. викл.*

УДК 504.06(043.2)

**Н. М. Кічата**, асистент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **КЛІМАТОУТВОРЮЮЧІ ТА АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ У ФОРМУВАННІ ТА ФУНКЦІОНУВАННІ ПРИМІСЬКИХ ЗОН**

Приміські зони формуються під впливом двох протилежно направлених, але тісно взаємопов'язаних між собою чинників: антропогенних (люди, техніка, діяльність людей) й кліматоутворюючих (кліматичні, біотичні зміни).

Антропогенний вплив призводить до насичення приміських ландшафтів заселеними територіями. В результаті цього у приміських зонах постійно, а за останні десятиріччя дуже помітно збільшуються площі найближчих до міста населених пунктів – приміських містечок, сіл, а також дорожніх ландшафтів. Змінюється структура приміських зон – зростають площі багатоповерхових міських природних комплексів.

Характерною ознакою приміських зон стали дачні поселення та колективні сади. У найближчих (3-5 км) до міст дачних поселення будинки використовують як постійне житло. Такі ділянки поступово перетворюються у специфічні приміські селитебні ландшафти, які помітно відрізняються як від сільських, так і міських. На мою думку такі селитебні ландшафти можуть стати однією з ознак зовнішньої межі внутрішньої приміської зони. На сьогодні вони вже потребують екологічних досліджень. Здебільшого їх створюють або на так званих „непридатних землях”, або в місцях із своєрідними, часто заповідними, ландшафтами. Ці „непридатні землі” (круті схили долин річок, чагарникові зарослі, еродовані землі тощо) у більшості випадків є останніми куточками живої природи у межах внутрішніх приміських зон.

Також на особливу увагу у структурі приміських зон заслуговують дорожні комплекси (придорожні кафе, кемпінги, СТО, ремонтні майстерні, АЗС), які впливають на формування екологічної ситуації в приміських зонах. На жаль, їх неконтрольоване будівництво і функціонування автозаправних станцій (АЗС) є екологічно-небезпечною проблемою, яка потребує великого контролю.

У зв'язку із значним подорожчанням сфери послуг у приморських курортних зонах – зростає рекреаційне навантаження, а відповідно й формування рекреаційних природних комплексів у приміських зонах. Розпочалось активне рекреаційне освоєння порівняно віддалених (30-50 км) від міст лісових масивів, водосховищ, ставків, окремих ділянок річок тощо. В приміських зонах кліматоутворюючі чинники значно трансформовані і знаходяться під постійним впливом антропогенних. Сонячна радіація, вітровий режим і кількість опадів у приміських зонах зазнають помітних змін; ґрунтово-рослинний покрив антропогенізований повністю. З наближенням до міста природних місцевих комплексів стає менше або вони зникають повністю. Але і їх залишки знаходяться під постійним контролем людини і поступово трансформуються в антропогенні.

УДК 504.54:63(477.42)

**О. О. Рябушенко**, аспірант

*Інститут агроекології і природокористування НААН України, Київ*

**ВПЛИВ ФАКТОРІВ ФОРМУВАННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ НА РІВЕНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АГРОЛАНДШАФТІВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ**

З огляду на значний і різноманітний за обсягами шкідливий вплив людської діяльності на фіторізноманіття, його збереження повинно бути завжди в центрі уваги науковців.

Вченими доведено, що провідна роль у збереженні природних основ життєдіяльності людства належить біорізноманіттю, і в першу чергу фіторізноманіттю, що випливає із її біосферної значущості – забезпеченні функціонування, підтримці екологічної рівноваги та зменшення ентропії біосфери. Саме тому сучасна концепція збереження фіторізноманіття на основі системного врахування різнобічних інтересів суспільства та міжнародних зобов'язань визнана одним із найважливіших елементів екологічної політики держави [1].

Існує багато різних класифікацій факторів впливу на формування фіторізноманіття агроландшафтів. Найвідоміші – це екологічні фактори, які поділяють на абіотичні (сукупність кліматичних (світло, тепло, температура, волога), едафічних (грунтові – фізичні та хімічні властивості ґрунту), топографічних (орографічні – умови рельєфу)) та біотичні фактори – фітогенні (вплив рослин), зоогенні (вплив тварин); в) прокаріотогенні (вплив бактерій і синьо-зелених водоростей), мікогенні (негативний вплив паразитичних і фітопатогенних грибів; позитивний вплив грибів при утворенні мікоризи) [2].

Виділяють чотири групи факторів, які впливають на екологічнобезпечний рівень формування фіторізноманіття.

Перша пов'язана зі сферою виявлення. Це – атмосфера, гідросфера, літосфера. Негативні прояви можуть відбуватися як в окремо взятій сфері, так одночасно і в усіх. У своїй основі ця група факторів становить просторовий вимір негативних наслідків господарювання людини.

Друга група факторів визначається умовами формування процесів у середовищі. Рівень безпеки господарської діяльності буде різним, залежно від того, наскільки вона локалізована у техногенному чи природному середовищі.

Третя група факторів має соціальні характеристики. Екологічно спрямовані цілі значною мірою залежать від рівня екологічної культури і усвідомлення проблем тим соціумом, який має вплив на територію господарювання.

Четверта група факторів визначається складом реципієнтів. До нього входить людське суспільство з його біологічною і соціальною суттю; створювані ним матеріальні цінності, реабілітаційні комплекси, включаючи рекреаційні й житлові території, а також окремі господарські об'єкти. Для природного середовища основними реципієнтами виступають флористичні й фауністичні угруповання;

екологічна місткість території й цілісність екосистем як показник стійкості природних комплексів [3].

Також дуже важливим у визначенні впливу можна враховувати індекс MSA, який залежить від факторів впливу на розвиток фіторізноманіття. MSA – the Mean Species Abundance – це узагальнене видове багатство або середня видова рясність, індекс, за яким будується просторова модель та визначається середній тренд очікуваної видової рясності [abundance], з огляду на відносну видову рясність цієї території, якщо б вона була у природному стані на трансекті з індикатором CBD-значення (мета-2010), яким описують рясність видів; багатство «природних» видів на природних територіях; виходячи з основної формули  $MSA_{i-}$  – це добуток  $i$ -тих значень MSA за факторами, що негативно впливають на біорізноманіття [4, 5, 6]. Серед них такі: «зміни землекористування», «фрагментація», «інфраструктура», «депозит атмосферного азоту», «зміни клімату» [7]. Вимірюється у відсотках від узагальненого видового багатства.

Отже, для збереження і покращення стану фіторізноманіття агроландшафтів Центрального Полісся в умовах сучасного природного та антропогенного впливів, дуже важливим є вивчення всіх факторів формування рослинного покриву сільськогосподарських ландшафтів. Враховуючи сучасні вимоги екологічно безпечного виробництва вони можуть утворювати цілі комплекси впливу на збереження фіторізноманіття територій і взаємодоповнювати один одного.

### Список використаної літератури

1. Ярова О.А., Устименко П.М., Федорончук М.М., 2012: Раритетне фіторізноманіття національного природного парку «Білоозерський»: сучасний стан та аналіз. Чорноморськ. бот. ж., Т.8, № 3: – С. 335 – 341.
2. Потіш Л.А. Екологія. – К.: Знання, 2008. – 272 с.
3. Івахно А. Ю. Фактори, які впливають на рівень екологічної безпеки : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. «Науковий прогрес на межі тисячоліть», – Т. 8. – Прага: Наука і освіта, 2009. – С. 10-12.
4. MNP (2006) (Edited by A.F.Bouwman, T.Kram and Klein Goldewijk), Integrated modeling of global environmental change. An overview of IMAGE 2.4. Netherlands Environmental Assessment Agency (MNP), Bilthoven, The Netherlands. – 228 p.
5. The International Biodiversity Project. MNP. 2008. – 30 p.
6. Wilbert van Rooij, Tonnie Tekelenburg. Biodiversity Modelling and Analysis, Chiang Mai 17-10-2007) – [www.fao.org/forestry/foris/ppt/outlook2020/land-use-modelling.pdf](http://www.fao.org/forestry/foris/ppt/outlook2020/land-use-modelling.pdf)
7. Придатко В.І., Коломицев Г.О., Бурда Р.І., Чумаченко С.А. Ландшафтна екологія: методичне керівництво з моделювання біорізноманіття із врахуванням впливів на нього для освітніх цілей національного та регіонального рівнів. – Київ: НУБПУ, 2008. – 200 с.

*Науковий керівник – О. М. Нагорнюк, к.с.-г.н., доц.*

УДК 59(477)

**І. А. Грач**, аспірант

*Вінницький національний технічний університет, Вінниця*

### **ОХОРОНА ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ ДИКИХ ССАВЦІВ УКРАЇНИ**

Ресурси диких ссавців України протягом останніх 50-60 років виявляють стійку тенденцію до виснаження. На сьогоднішній день більшість їх популяцій знаходяться в катастрофічному стані. Значного негативного впливу дикі ссавці зазнають внаслідок сільськогосподарської та лісгосподарської діяльності, що супроводжується трансформацією та фрагментацією їх біотопів існування.

Суттєве значення у процесі скорочення багатьох популяцій належить трансформації природних ландшафтів на агроценозів, яка відбувається до цих пір по всій території України. Механізований обробіток ґрунту, застосування мінеральних добрив та пестицидів мають досить значний негативний вплив на популяції диких ссавців. В останні роки на території України збільшилися площі просапних культур, що потребують інтенсивного механізованого обробітку ґрунту в період розмноження тварин. Вирощування на великих площах буряку та соняшнику є особливо небезпечним чинником для диких ссавців. Завдяки багаторазовій культивуванню та інтенсивного хімічного обробітку на плантаціях цих культур спостерігається критично низька чисельність ссавців. В цій ситуації яскравим прикладом є популяція зайця-русака. Також варто відзначити, що майже всі агроландшафти є “вбудованими” в річкові басейни, що створює значний антропогенний тиск на водно-болотні екосистеми.

В основі взаємовідносин компонентів лісової екосистеми лежать кормові потреби тварин. Але при інтенсивній формі ведення лісового господарства інтереси лісівництва та відтворення диких ссавців можуть не співпадати. Основні напрямки узгодження цих інтересів включають в себе проведення лісгосподарських робіт з врахуванням видової структури лісової екосистеми, збереження в складі деревостану та введення культур цінних у кормовому відношенні деревних та чагарникових порід (плодоягідні чагарники, груша, яблуна та інші), встановлення календарних термінів і черговості лісгосподарських робіт з урахуванням біології диких ссавців.

При цьому недосконале законодавство України не забезпечує охорону та відновлення популяцій диких ссавців, а надає привілеї сільськогосподарським та лісгосподарським виробникам, що не підтримують якість середовища існування багатьох видів.

Отже, охороні та відновленню екосистем диких ссавців України, зокрема, її Західного Лісостепу, має приділятися з боку держави належна увага.

*Науковий керівник – В. Г. Петрук, д.т.н., проф.*

УДК 711.4-112

**К. О. Штепа**, аспірант

*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ*

### **СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ**

Інтенсивний та довготривалий техногенний вплив протягом останніх десятиліть призвів до часткової, а в деяких випадках повної відсутності сучасних механізмів охорони навколишнього середовища, чим обумовив надзвичайну екологічну ситуацію в містах. Ресурсо- та енергомісткі технології у промисловому секторі знаходяться без новітніх технологій, очистки, та механізмів відтворення і охорони природного середовища. Виникнення такого роду ситуацій в містах спричинюють негативний вплив і на стан геологічного середовища, що породжує екологічні проблеми надрокористування. Порушене геологічне середовище викликає активізацію екзогенних геологічних процесів, зміну фізико-механічних властивостей і складу ґрунтів, погіршує якість підземних і поверхневих вод і т.і. Техногенні процеси зумовлюють наявність великих площ порушених територій, які посилюють подальшу активізацію процесів підтоплення в містах, знижують міцність і несучу здатність порід і ґрунтів, розширюються зони просідання масивів, які призводять до руйнування поверхневих будівель і споруд.

Створення моделі прийняття рішень є комплексним планом управління територіями міста, обов'язкове покращення якості життя мешканців, охорони їх здоров'я і підвищення довголіття повинні стати в подальшому основними критеріями, що враховують міський розвиток. Подальший розвиток міста не можливий без забезпечення фізичного, психологічного, екологічного, громадського і соціально-економічного здоров'я населення. Всі без винятку екологічні показники діють негативно на мешканців міста, до них відносяться: забруднення повітряного середовища, водойм, ґрунтів, несанкціоновані звалища побутових і промислових відходів, іонізуюче та інфрачервоне випромінювання, шум від транспортних засобів і т.і.

Здорове і безпечне місто - це місто з сильною економікою і здоровим та працездатним населенням, що створене з залученням держави і приватних партнерів з питань міського середовища.

Екологічна стійкість міських систем повинна включати першочергові заходи з охорони екологічно чутливих районів міста, забезпечувати місто безперервними зеленими зав'язками з логічним розподілом всіх відкритих просторів, їх актуальним розміщенням і функціонуванням.

Для вирішення екологічних проблем міського середовища необхідно розвивати принципово нові підходи, методи, технології і удосконалювати містобудівну документацію. Безпекою можна назвати стан міської системи, в якій зводиться до мінімуму чи взагалі ліквідується будь-який ризик для здоров'я населення і зменшується рівень їх комфортного мешкання.

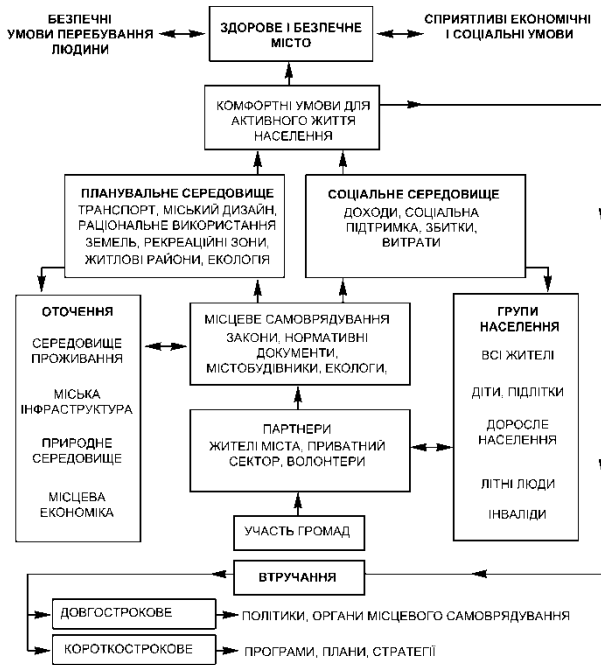


Рис. 1. Структурна модель формування безпечного міського середовища.

Суттєве поліпшення стану міського середовища можливе тільки завдяки залученню всіх сфер управління, постійного контролю його поточного стану з винесенням системи запобігання та регулювання небезпечних процесів і явищ на загальнодержавний рівень, з подальшими ланками на регіональному і місцевому рівнях. Розроблення нових нормативно-правових документів, внесення змін і доповнень в існуючі, створення паспортів всіх небезпечних та потенційно небезпечних територій; розроблення пропозицій щодо фінансових заходів з організації безпечного для мешканців міського середовища, здійснення державного нагляду і контролю у сфері захисту міських територій і т.і.

Масштаб екологічної проблеми в містах України є досить високим. Рекомендується розробити стратегічні карти сталого розвитку для кожного міста і населеного пункту держави зі складовими розвитку, фінансовими і соціальними реаліями, які зумовлюватимуть підвищення темпів зростання екологічної економіки міста. Основними принципами розвитку тут виступають: комплексність і безпека; наукове обґрунтування всіх прийнятих рішень; недопущення і передбачення збитків; збалансованість систем та компенсація заподіяних збитків.

*Науковий керівник – Є. Є. Ключниченко, д.т.н., проф.*

УДК 614.7.006(045)

O. V. Shulga, PhD,

A. M. Zinchuk, student

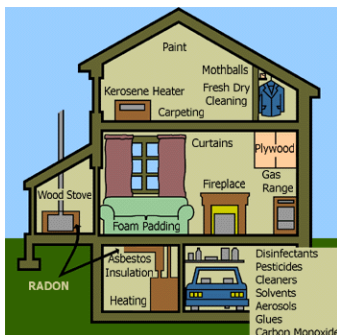
National Aviation University, Kiev

## ANALYSIS OF AIR POLLUTION IN INDUSTRIAL AND RESIDENTIAL PREMISES

We usually think of air pollution as being outdoors, but the air in your house or office could also be polluted. Sources of indoor pollution include biological contaminants like mold and pollen, tobacco smoke, household products and pesticides, gases such as radon and carbon monoxide, materials used in the building such as asbestos, formaldehyde and lead etc.

The levels of pollutants in the air inside homes, schools, and other buildings can be higher than the level of pollutants in the outdoor air. Indoor air pollution comprises a mixture of contaminants penetrating from outdoors and those generated indoors. In the last several years, the amount of scientific evidence has indicated that the air within homes and other buildings can be more seriously polluted than the outdoor air in even the largest and most industrialized cities. Other research indicates that people spend approximately 90 percent of their time indoors. In addition, people who may be exposed to indoor air pollutants for the longest periods of time are often those most susceptible to the effects of indoor pollution. Such groups include the young, the elderly, and the chronically ill, especially those suffering from respiratory or cardiovascular disease.

There are many sources of indoor air pollution in homes. These sources of indoor air pollution include combustion sources (oil, gas, kerosene, coal, wood, tobacco products), building materials, wet or damp carpet, cabinetry or furniture made of certain pressed wood products, household cleaning products, central heating and cooling systems, humidification devices, and outdoor sources such as radon, pesticides, and outdoor air pollution.



Pic.1. Air pollution sources in the home



The relative importance of any single source depends on how much of a given pollutant it emits and how hazardous those emissions are. In some cases, factors such as how old the source is and whether it is properly main-tained are significant. For example, an improperly adjusted gas stove can emit significantly more carbon monoxide than one that is properly adjusted.

Radon and environmental tobacco smoke (ETS) are the two indoor air pollutants of greatest concern from a health perspective. Radon is a naturally occurring gas that is odorless, colorless, and radioactive. Environmental tobacco smoke (ETS) is the smoke emitted from the burning of a cigarette, pipe, or cigar, and smoke inhaled by a smoker. It is a complex mix of more than 4,000 chemical compounds, containing many known or suspected carcinogens and toxic agents, including particles, carbon monoxide, and formaldehyde. [1]

More than three billion people worldwide continue to depend on solid fuels, including biomass fuels (wood, dung, agricultural residues) and coal, for their energy needs. Cooking and heating with solid fuels on open fires or traditional stoves results in high levels of indoor air pollution. Indoor smoke contains a range of health-damaging pollutants, such as small particles and carbon monoxide, and particulate pollution levels may be 20 times higher than accepted guideline values.

Poor indoor air quality can cause or contribute to the development of chronic respiratory diseases such as asthma and hypersensitivity pneumonitis. In addition, it can cause headaches, dry eyes, nasal congestion, nausea and fatigue. People who already have respiratory diseases are at greater risk.

Biological pollutants, including molds, bacteria, viruses, pollen, dust mites, and animal dander promote poor indoor air quality and may be a major cause of days lost from work and school. In office buildings, heating, cooling, and ventilation systems are frequent sources of biological substances that are inhaled, leading to breathing problems.

Household cleaning agents, personal care products, pesticides, paints, hobby products, and solvents may be sources of hundreds of potentially harmful chemicals. Such components in many household and personal care products can cause dizziness, nausea, allergic reactions, eye/skin/respiratory tract irritation, and cancer.

So, indoor air quality is a term which refers to the air quality within and around buildings and structures, especially as it relates to the health and comfort of building occupants. Determination of IAQ involves the collection of air samples, monitoring human exposure to pollutants, collection of samples on building surfaces and computer modelling of air flow inside buildings.

### **References**

1. Meruva NK, Penn JM, Farthing DE (November 2004). "Rapid identification of microbial VOCs from tobacco molds using closed-loop stripping and gas chromatography/time-of-flight mass spectrometry". *J Ind Microbiol Biotechnol.* 31 (10): 482–8.
2. U. S. Environmental Protection Agency, 1991.

*Advisor – O. V. Shulga, PhD on technical science, assoc. prof.*

УДК 504.37(043.2)

Ю. В. Польшченко, студент  
Херсонський державний університет, Херсон

## ВИЗНАЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ І МУТАГЕННОСТІ КОМПЛЕКСУ СПІРОКАРБОНУ З БУРШТИНОВОЮ КИСЛОТОЮ

Людство, прагнучи покращити життя, залишило без уваги небезпеку ненавмисних побічних дій нових синтетичних речовин на живу і неживу природу. Засобами біотестування можна попередити негативні екологічні наслідки. Рослинні тест-системи – ефективні засоби такого моніторингу. Групою хіміків Херсонського державного університету синтезований клас біциклічних бісечовин. Вивчення цитотоксичних і мутагенних ефектів цих препаратів розпочате групою цитоекологів ХДУ. Дана робота є продовженням розпочатих досліджень. Отже, його метою є характеристика мітозомодифікуючих і мутагенних властивостей комплексу спірокарбон з бурштиною кислотою засобами *Allium test*.

Дослідження проводили засобами *Allium test*. Використали насіння цибулі *Allium cepa L.* сорту Батун, що проростили на дистильовані (К1) і стічній воді (К2). Експериментальні проростки одержали з насіння, що попередньо обробили концентраціями комплексу спірокарбон з бурштиною кислотою (СБ) –  $10^{-7}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-2}$  моль/л. З кінчиків коренів зробили тимчасові препарати. На них визначили мітогічний (МІ) і фазні індекси, рівень аберацій (РА), виміряли розміри клітин за допомогою окуляр-мікрометра. Перші два цитологічні показники обчислили за З.П. Паушевою, рівень аберацій визначили ана-телофазним способом. Одержані дані обробили статистично з використанням ресурсу Excel.

Таблиця 1 містить узагальнені результати, які дозволяють оцінити рівень цитотоксичності препарату.

Таблиця 1

### Моніторинг цитотоксичності комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою засобами *Allium test*

Варіант	Розмірні характеристики	МІ	Фазні індекси			
			ПІ	МІ	АІ	ТІ
К1	0,47±0,05	5,5±1,2	62,4±11,8	16,2	19,1	2,3
$10^{-7}$ моль/л	0,41±0,04	6,9±0,9	56,2±15,2	22,4	19,6	1,9
$10^{-4}$ моль/л	0,58±0,06*	7,4±1*	65,1±5,3	16,4	16,3	2,2
$10^{-2}$ моль/л	0,63±0,03*	11,02±2*	67,5±5,2	11,9	15,6	5,1

\*- достовірно відрізняється від контролю з  $p=0,05$ .

СБ сприяє підвищенню мітогічної активності кореневої меристеми *Al. cepa*. Виключення складає найменша його концентрація. Водночас розподіл фазних індексів не відрізняється в експериментальних і контрольному варіантах. Стосовно площі клітин, що не діляться, простежується подібна тенденція:

концентрація  $10^{-4}$  та  $10^{-2}$  моль/л сприяють збільшенню розмірів клітин кінчика кореня цибулі. Отже, препарат не має цитотоксичних властивостей, що співпадає з відсутністю токсичного впливу СБ, яка була доведена у процесі моніторингу препарату за біометричними показниками.

Узагальнені результати щодо мутагенної дії комплексу та їх статистична обробка містить таблиця 2.

Таблиця 2

### Моніторинг мутагенних властивостей комплексу спірокарбону з бурштиною кислотою засобами *Allium test*

Варіанти	Кількість клітин в ана- і телофазах	Аберацій в ана- і телофазах, %	
	n	n	%
К1 (дист. H <sub>2</sub> O)	103	30	<b>33,1±13,5</b>
10 <sup>-7</sup> моль/л	136	32	<b>25,2±8,1**</b>
10 <sup>-4</sup> моль/л	123	23	<b>20,8±9,3**</b>
10 <sup>-2</sup> моль/л	202	40	<b>20,9±6,3**</b>
К2 (стічна вода)	112	66	<b>59,35±29,2</b>

\*- достовірно відрізняється від контролю 1 з  $p=0,05$ .

\*\* - достовірно відрізняється від контролю 2 з  $p=0,05$ .

Рівень аберацій у клітинах кінчиків коренів проростків *Allium cepa*, що сформовані з насіння обробленого різними концентраціями СБ, подібний до К1. Водночас такі самі концентрації препарату спричинюють виникнення меншої кількості мутацій, ніж стічна вода (мутагенний чинник): в клітинах експериментальних коренів зафіксовано більш, ніж у 2 рази менший рівень аберацій, ніж у К2. Таким чином доведено, що оброблення насіння розчинами СБ не сприяє підвищенню рівня мутагенезу в проростках *Allium cepa*. Отже, СБ не є мутагеном.

Проведене дослідження засобами *Allium test* дозволило констатувати, що комплекс спірокарбон з бурштиною кислотою:

1. не здійснює цитотоксичної дії;
2. може стимулювати проліферацію меристемних клітин кореня;
3. не є мутагеном.

Отже, комплекс спірокарбон з бурштиною кислотою відноситься до нечисленної групи синтетичних хімічних речовин, які мають високий рівень екологічної безпеки на організменному і клітинному рівнях.

У науковій літературі існують нечисленні дослідження антимутагенних властивостей натуральних речовин рослинного походження і синтетичних хімічних речовин стосовно індукованого мутагенезу. Але вказані праці не стосуються спонтанного мутагенезу. Тому саме вивчення антимутагенних властивостей СБ відносного спонтанного мутагенезу і є предметом подальших досліджень.

Науковий керівник – М. М. Сидорович, д.п.н., проф.

УДК 581.522+524(477.87)

Б. І. Вихор, аспірант,  
Б. Г. Проць, к.б.н.

Державний природознавчий музей НАН України, Львів

## КОНТРОЛЬ ПОПУЛЯЦІЙ ВИСОКОІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ РОСЛИН ЗАКАРПАТТЯ

Інвазійні види рослин розглядають як одну з основних загроз біорізноманіттю природних екосистем для більшості країн світу. Тому контроль популяцій інвазійних видів та зменшення їх негативного впливу на довкілля є одним із важливих напрямків збереження природних ресурсів.

З метою контролю популяцій високоінвазійних видів рослин, ми використовували (1) зрізування рослин під корінь, 10 см нижче розташування бруньок відновлення для борщівника Сосновського – *Heracleum sosnowskyi* (протягом 2011-2013 рр.) та (2) систематичне викошування (порівняння протягом останніх 10-ти років, архівні матеріали та персональні коментарі землекористувачів) для *H. sosnowskyi*, *Reynoutria* agg. (*R. japonica*, *R. x bohemica*), *Helianthus tuberosus*, *Solidago* agg. (*S. canadensis*, *S. serotinoidea*). З метою визначення ефективності контрольних заходів було зроблено порівняльно флористичні описи ділянок. Статистичний аналіз отриманих даних зроблено в програмі R.

Обидва методи контролю показали високу ефективність. Зокрема, уже на другий рік зрізування, спостерігається зменшення проективного покриття *H. sosnowskyi* у 2,7 рази в порівнянні з попереднім, на третій рік у 4,4 рази за рахунок виснаження запасів у банку насіння та витіснення природними видами. У 18 разів порівняно з 2011 роком у 2013 зменшилась кількість генеративних особин виду. При систематичному та регулярному скошуванні (понад 10 років) кількість природних видів для ділянок, які регулярно та систематично скошують, у п'ять разів більша в порівнянні з сусідніми зайнятими *Reynoutria* agg., у чотири рази в порівнянні з зайнятими *H. tuberosus* та у понад три рази для *Solidago* agg. і *H. sosnowskyi*. Зменшення частки високоінвазійних видів (до 10-20%) на сіножатях шляхом систематичного викошування призводить до відновлення популяцій червонокнижних видів рослин, таких як *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*, *Dactylorhiza incarnata*. Це свідчить, що систематичне косіння попереджає проникнення та поширення високоінвазійних видів, витіснення ними природних та рідкісних видів у лучних типах оселищ.

Відновлення сіножатей так і вторинних післялісових лук – тривалий і затратний процес, потребує значних зусиль для повернення їх до стану перед заселенням високоінвазійними видами. Тому для того щоб методи контролю виявились ефективними їх потрібно застосовувати систематично та регулярно, до повного викоринення популяцій та окремих особин високоінвазійних видів.

Науковий керівник – Б. Г. Проць, к.б.н., с.н.с.

УДК 614.876(043.2)

**М. М. Радомська**, к.т.н.,  
**М. В. Юрків**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

### **ВПЛИВ МАЛИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ**

Вплив малих доз іонізуючого випромінювання на біологічні системи становить дуже важливу проблему радіобіології, яку на сьогодні ще до кінця не досліджено й не розв'язано. Розвиток ядерної енергетики, збільшення обсягів використання радіоактивних матеріалів у різних галузях техніки, нагромадження ядерних відходів атомних реакторів різного призначення незмінно супроводжуватимуться зростанням доз опромінення дедалі більших груп населення. Через те, що чітко не визначено, які дози слід вважати малими, спостерігається розбіжність у трактуванні даного поняття. Відповідно до рекомендацій Наукового комітету з дії атомної радіації, під малими розуміють дози, кількісні значення яких не більше ніж на один-два порядки перевищують значення доз, зумовлених природним рівнем опромінення. За визначенням іншої міжнародної організації – Наукового комітету ООН з дії атомної радіації, малі дози опромінення становлять 0,2 Гр для іонізуючих випромінювань із низьким значенням ЛПЕ й 0,05 Гр – із високим, за потужності поглинутої дози близько 0,05 Гр/хв.

До ефектів впливу малих доз іонізуючого випромінювання, в першу чергу, відносяться генетичні порушення, онкологічні захворювання крові, лейкози і злоякісні новоутворення. Основну небезпеку складає те, що при малих дозах системи оновлення (або адаптації) організму або взагалі не працюють (через що відсутня адаптивна відповідь на uszkodження), або працюють не з повною інтенсивністю, тому біоефект збільшується з підвищенням дози. Навіть одне єдине влучання в біологічну мішень (взаємодія) може привести до незворотного пошкодження гену (мутації), що в свою чергу веде до загибелі клітини. При цьому у більшості випадків максимальний ефект спостерігається саме у певних інтервалах малих доз, розділених між собою «мертвими зонами», в яких не відбувається ніяких змін. Тому проблема негативного біологічного впливу малих доз іонізуючого випромінювання на людський організм потребує: зменшення хронічного опромінення людини малими дозами через будь-які існуючі шляхи опромінення; прогнозування дозового опромінення населення, а саме використання принципів екологічного моделювання; дотримання правил радіаційної безпеки. Отже, можна зробити висновок, що проблема впливу малих доз радіації вивчена не у достатній мірі, але залишається надзвичайно важливою з огляду на необхідність достовірної оцінки ступеня небезпеки малих доз для здоров'я людини й унормування дозових навантажень.

*Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доц.*

УДК 504.75(043.2)

М. М. Радомська, к.т.н., доц.,

І. В. Горбцов, студент

Національний авіаційний університет, Київ

## ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ

28 років пройшло з аварії на Чорнобильській атомній електростанції. Але наслідки цього нещастя охопили усі сфери життя від соціальної і екологічної ситуації до промисловості та економіки. І якщо у першому випадку змінити нічого не вдасться ще багато років, то щодо другого існує розповсюджена думка, що вже зараз можна вжити заходи для повернення земель Чорнобильської зони (далі - ЧЗ) у господарський обіг. Такий крок стане дуже важливим для нашої країни, адже територія ЧЗ дуже велика (більше 2000 км<sup>2</sup>), і це є реальною проблемою для економіки країни. Але перспективні варіанти вирішення цієї проблеми мають свої «підводні камені».

*Перший варіант:* почати використовувати Чорнобильський потенціал для сільськогосподарських цілей. Цей варіант розробляється дуже активно, адже економічна вигода від нього найбільша. Вперше його почали розглядати у 2006 році, після того як в Білорусі запровадили програму введення земель ЧЗ у господарство до 2020 року. В Україні робота над розробкою подібних програм інтенсифікувалась у 2010 році з перспективою на недалеке майбутнє - 2014-2016 роки. Саме у ці роки закінчиться період напіврозпаду елементів з найбільшою мігруючою здатністю, - цезію-137 та стронцію-90, - тобто тих, які поширилися найбільше і, як наслідок, спричинили найбільше забруднення. Та варто брати до уваги, що напіврозпад - далеко не повний розпад і забруднення залишатиметься на території ще досить довго. Тому ведення сільського господарства за рослинним і за тваринним напрямками у ЧЗ має різні перспективи.

За рослинним напрямком є можливість вирощувати невибагливі культури, або культури типові для природної зони Полісся. Такими культурами є рапс або просо, з яких можна виробляти біопаливо, що зможе допомогти країні рухатися у напрямку енергонезалежності, поступово очищаючи зону від забруднення. Але в результаті спалювання утворюється радіоактивна зола, оскільки радіонукліди накопичені рослинами переходять в органічне паливо. Отже виникає потреба утилізувати золу у спеціальні сховища. По-друге, і це більш важливо, у процесі горіння цього палива відбуватиметься забруднення атмосферного повітря радіоактивними матеріалами. Тому при виборі культур, що будуть вирощуватись у зоні радіоактивного забруднення, необхідно орієнтуватись на види стійкі до накопичення радіонуклідів, наприклад, льон і сою. Ці культури виробляють так званий «антирадіаційний щит» за рахунок білка (встановлено, що різниця вмісту радіонуклідів у звичайного льону і льону з ЧЗ становить лише 5%). І біопаливо з таких рослин буде безпечнішим. Звісно, в такому випадку, очищення зони буде проходити повільніше, але й з меншими ризиками.

Ряд проблем виникає і у зв'язку з необхідністю підготовки земель для вирощування сільськогосподарської продукції. Зокрема, глибоке переорювання землі може знизити відсоток забруднення. Крім цього, більшість земель ЧЗ зараз вкрита лісом і для використання їх у сільському господарстві необхідно проводити масову вирубку лісу. У цьому випадку виникає питання про утилізацію радіоактивної деревини.

Що стосується тваринного напрямку, то найбільш реальним шляхом є вирощування молочних корів. Рядом досліджень було встановлено, що у тварин опірність до радіації виробляється набагато швидше, ніж у людини, але потрібно щоб пройшло декілька поколінь, щоб ця опірність стала максимальною і достатньою для того, щоб молоки таких корів можна було вживати.

Другий варіант: створити на місці ЧЗ геологічне сховище радіоактивних відходів. Цей варіант не такий економічно вигідний, як попередній, але він має свої переваги. Створення постійних сховищ для радіоактивних відходів - питання, яким переймається увесь світ. В Україні майже всі атомні станції вже відпрацювали свій термін. Але зберігати усі створені радіоактивні відходи на закритих станціях небезпечно. Набагато краще мати централізоване сховище, у якому можливо зберігати відходи надійніше. Тим паче, що за деякими даними, 90% усіх радіоактивних відходів сконцентровано саме у ЧЗ. Але ЧЗ знаходиться у безпосередній близькості до столиці, а отже вона потребуватиме додаткових заходів безпеки. Крім того можливе зараження підземних вод, через їх неглибоке залягання (до 20 м). Також існує загроза, пов'язана з потенційним ризиком виникнення землетрусів: незважаючи на малу сейсмічну активність території, відлуння землетрусів у Карпатах і Кримських горах можуть досягати у цій зоні 5-6 балів, у той час, коли максимально дозволені коливання становлять 2 бали. Тож цей варіант теж треба доопрацювати і його проект не є досконалим. Тим часом у 2010 році було прийняте рішення про будівництво централізованого сховища для довгострокового зберігання відпрацьованих джерел іонізуючого випромінювання, першого у нашій країні. Тим не менш, це не буде постійне геологічне сховище, воно буде наземне. А отже ця проблема постане знов.

Третій варіант: створення на території ЧЗ заповідника. Як уже згадувалось, жива природа у зоні дуже різноманітна і здатна опиратись радіоактивному зараженню. На жаль, цей варіант економічно невігідний - заповідна справа потребує вкладень, але не дає нічого навзаєм.

Висновок: усі розглянуті варіанти мають переваги і недоліки, тож остаточний вибір має ґрунтуватись на детальному аналізі усіх існуючих факторів, адже прийняття такого рішення позначиться на житті усієї країни. На нашу думку, найбільш раціональним рішенням є створення заповідника, адже цей варіант не має таких нерозкритих і непередбачуваних наслідків, як інші. У разі створення заповідника ЧЗ буде найменш інтенсивно контактувати з людиною і, загалом, залишатися у тому ж стані, в якому вона знаходиться зараз.

*Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доц.*

УДК 504.75.06:504.53.062.4(043.2)

**М. М. Радомська**, к.т.н.,

**О. П. Красюк**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АЛГОРИТМ ВИБОРУ МЕТОДУ ОЧИСТКИ РАДІАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ГРУНТІВ**

Радіоактивне забруднення ґрунту особливо небезпечно, тому що ґрунт є найважливішим депо радіонуклідів у природному середовищі, найбільш небезпечні з яких - елементи з тривалим періодом розкладу, наприклад,  $^{137}\text{Cs}$  (50 років) і  $^{90}\text{Sr}$  (27 років).

Потенційними джерелами радіоактивного забруднення можуть бути аварії або нещасні випадки на атомних установках. Проте іонізуюче випромінювання космічних елементів у природі існувало завжди; також земна кора містить багато радіоактивних елементів, які постійно випромінюють радіацію.

Підприємства урановидобувної та уранопереробної промисловості також негативно впливають на стан довкілля. Внаслідок видобування та переробки урану утворюється велика кількість радіоактивних відходів – відвали шахтних порід, шахтні води, скиди і викиди, що забруднюють ґрунт.

Закріплення радіонуклідів твердою фазою ґрунту призводить до тривалого їх утримання у верхньому шарі ґрунту, в якому містяться коріння рослин. Поступово радіонукліди що містяться в ґрунтах, пересуваються вниз по ґрунтового профілю; з фільтраційними водами, за допомогою дифузії вони мігрують і в горизонтальному напрямку. Це свідчить про актуальність та надзвичайну складність вирішення питання очистки та реабілітації земель, що зазнали забруднення радіоактивними.

Існують такі методи очистки ґрунтів:

- ❖ біологічні методи очищення
- ❖ хімічні методи очищення:
  - відновлення за допомогою хелатування актиноїдів (комплексоутворення органічних сполук і радіоактивних елементів ряду актиноїдів);
  - хімічна іммобілізація;
  - окислення.
- ❖ фізичні методи очищення:
  - каптаж;
  - цементування;
  - електрокінетична очистка;
  - промивання ґрунту;
  - фракціонування ґрунту;
  - стабілізація;
  - термічна десорбція.

Питання вибору оптимальної технології знезараження ґрунтів є складним для вирішення, оскільки вимагає прийняття до уваги цілого ряду факторів. До



основних питань, що слід врахувати при виборі технології слід віднести: продуктивність обраної технології, надійність і технічне обслуговування, вартість, необхідну інфраструктуру, створюваний ризик для працівників та громадської безпеки, потенційний вплив на навколишнє середовище та технологічність. Згідно із запропонованим алгоритмом послідовність розгляду вище зазначених питань повинна бути наступною.

При виборі кращого варіанту, увага повинна приділятися сумісності обраної технології з іншими елементами системи та ймовірного необхідності знезараження або виведення з експлуатації устаткування після закінчення відновлювальних робіт.

Частота і простота обслуговування устаткування і його потреб в енергії також повинні бути розглянуті. Технології можуть варіюватися за своєю складністю, а отже може варіюватися кваліфікація або професійна підготовка, необхідної для експлуатації та технічного обслуговування обладнання та виконання операцій.

При оцінці можливості використання технології, необхідно ретельно проаналізувати її вартість, визначити її економічну вигідність та обґрунтованість. Це особливо важливий аспект у випадку застосування інноваційних технологій, адже у цьому випадку також необхідно оцінити витрати на випробування і розвиток технології, в тому числі на закупівлю, будівництво та ліцензування.

Аналіз інфраструктури передбачає визначення необхідного рівня кваліфікації працівників, обслуговування і управління, а також вимоги до допоміжних компаній, які надаватимуть витратні матеріали, необхідні технології. Фізичні ресурси, зокрема електростанції, дороги, під'їзні шляхи і полігони для захоронення відходів, також є частиною інфраструктури.

Питання, якому слід приділити принципову увагу при виборі конкретної технології, є потенційний ризик для працівників, що здійснюватимуть її реалізацію.

Потенційний вплив технології на різні компоненти навколишнього середовища (рослинність, повітря, ґрунт, вода) повинен детально досліджуватись в процесі виконання спеціальної процедури ОВНС. У деяких випадках, більше шкоди може заподіяти проведення очистки забруднених ґрунтів, ніж їх первісний стан.

Для вибору найбільш оптимального з екологічної, економічної та технічної точки зору за кожним параметром методам, що розглядаються виставляються бали від 0 до 3. За сумарною оцінкою здійснюється вибір методу, що дозволить досягти кінцевих допустимих рівнів забруднення ґрунту і цілей проведення рекультивації з дотриманням усіх діючих нормативів викидів, скидів, утворення відходів тощо.

*Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н.*

УДК 504.37(043.2)

G. Іe. Kibiakova, student

National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv

## IMPLEMENTATION OF BIOLOGICAL PROCESSES AT WASTEWATER TREATMENT PLANT

Research is focused on improvement of existing wastewater treatment process at Lillevik wastewater treatment plant (WWTP), Norway. Discharged nutrients (chemical oxygen demand (COD), biological oxygen demand (BOD), N, P) into sea without control measures could cause serious effects on aquatic life. WWTP environmental efficiency is determined by the correspondence between real and established by authority nutrients removal efficiencies (COD-75 %, BOD-70%, P-90 %, N-70%). To comply with established discharge limits it is necessary to introduce relevant improvements of the existing process.

Wastewater from Larvik municipality, Norway, is supplied to the plant. Process part of the plant includes installations for cleaning of wastewater (mechanical and chemical) and sludge (anaerobic digestion). Cleaned water is discharged into North Sea. Real average removal nutrients efficiencies are: COD-67%, BOD-74%, P-94%, N-10% [1].

The main objective of presented research is to study implementation of nitrification reactor on the recycled water stream and biological contact process (return of activated sludge to the main stream) to increase wastewater treatment efficiency as presented on Figure 1.

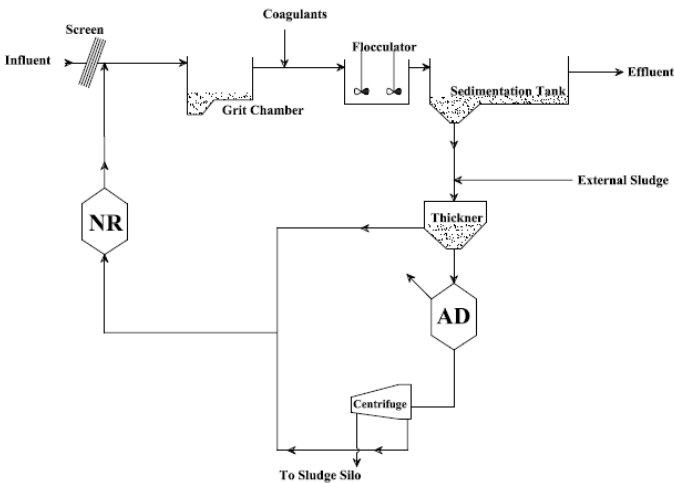


Fig. 1. Process diagram of Lillevik WWTP [1]

Investigation of COD and N mass balance models using suggested nitrification reactor built in Excel shows that it can lead to significant improve of total nitrogen treatment, hence relatively not so high change in COD treatment.

Lillevik wastewater treatment plant (Fig. 1) has inlet flow of 20000 m<sup>3</sup>/day and COD equal to 309 g/m<sup>3</sup>. Total nitrogen coming in is 23 gN/m<sup>3</sup>. COD and BOD are treated by chemical coagulation process. After sedimentation cleaned water is discharged into Larviksfjord, while sludge with wastewater goes to thickener, where dewatering step will be taken. Concentrated sludge is treated in anaerobic digester, where part of COD converts to biogas. Effluent from AD flows to centrifuge where biosolids are formed. When reject water streams from centrifuge and thickener are mixed, we have recycle flow of 82 m<sup>3</sup>/day and TN concentration of 367 gN/m<sup>3</sup>. During implemented nitrification part 69% of ammonium is transformed to nitrate. Approximately 1,2% of total COD is removed in bioreactor due to presence of oxygen. Mixing point is presented by influent stream and recycle stream. At this point denitrification will take place. 21 kg/day of COD will be removed and nitrogen as a gas will be released to the air. 0,6 % of total inlet BOD will be removed in nitrification reactor.

Return of activated sludge to the main stream (contact stabilization process) causes relatively high improvement of BOD removal.

BOD removal in effluent can cause more sludge production, more biogas produced and more COD removed in anaerobic digester. Amount of BOD removed during contact process was calculated by using F:M ratio, it shows how much food a single gram of organisms will consume every day. This ratio has pretty wide range, because of that three cases were considered: worst, middle and the best. The best case can increase BOD removal to 84%.

In conclusion, implementation of nitrification on the reject water can reduce amount of discharged COD at the WWTP by 2,5% from 101 to 99 g/m<sup>3</sup>. Reduction of total nitrogen is observed by approximately 32 % so that effluent concentration is equal to 16 gN/m<sup>3</sup>. Contact process effects due to return of activated sludge to the main wastewater stream can lead to decrease of BOD effluent level to 14 g/m<sup>3</sup> with 84% removal.

Separate usage of measures that can improve treatment process will not necessary give sufficient effect, however mentioned improvements combination will give better influence.

This research was made during studying of M.Sc.Programme within the cooperation between TUC, Norway and NTUU “KPI”, Ukraine.

### References

1. H. Kibiakova, M. Kotenko, C. P. Paneru. Investigation to improve the coagulation process at Lillevik WWTP, Larvik, 2013, Telemark University College.
2. Metcalf & Eddy, I., George Tchobanoglous, Franklin Burton, H. David Stensel, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 2004: McGraw-Hill Education.

*Advisor – G.G. Strelkova, PhD on physical and math. science, assoc. prof.*

УДК 504.53 (477.42)

**Б. В. Євтух**, студент,  
**Р. А. Валерко**, к.с.-г.н.

*Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир*

## **ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ СПП «ЛАД» с. КОДНЯ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Ґрунт – основний засіб сільськогосподарського виробництва та джерело продуктів харчування людей. Одержання високих і стабільних врожаїв сільськогосподарських культур неможливе без відтворення родючості ґрунту, важливим показником якої є вміст мікроелементів. Мікроелементи - це головний чинник в отриманні високого урожаю хорошої якості. Цинк, залізо, мідь, марганець, кобальт бор і молібден - це каталізатори біохімічних процесів. Вони відповідають за побудову ферментних систем і використання рослинами основних елементів живлення. Мікроелементи можуть виступати «ліками» при порушенні живлення рослин або поразки їх хворобами. Однак, надмірне накопичення мікроелементів у ґрунтах веде до негативного впливу на рослини, ґрунтову біоту і якість урожаю сільськогосподарських культур.

У зв'язку з цим виникає нагальна необхідність визначення вмісту мікроелементів у агроценозах як сільських населених пунктів, так і великих і малих фермерських господарств, основна діяльність яких – вирощування екологічно безпечної для людини рослинницької продукції.

Тому, метою нашого дослідження стала екологічна оцінка стану ґрунтового покриву стосовно вмісту у ньому мікроелементів сільськогосподарського приватного підприємства «Лад», яке знаходиться у селі Кодня Житомирського району, Житомирської області. Виробничий напрямок підприємства: вирощування зернових, технічних та решти культур не віднесених до інших класів рослинництва; розведення свиней. Вміст мікроелементів у ґрунті визначали методом атомно-адсорбційної спектрометрії.

У результаті проведених досліджень ґрунтового покриву було здійснено групування ґрунтів за вмістом у них мікроелементів (табл. 1). Усі ґрунти за вмістом елементів поділено на 6 груп: від дуже низького до дуже високого вмісту. З таблиці видно, що агроценози сільськогосподарського підприємства мають низький, середній та високий рівні вмісту мікроелементів.

За рівнем вмісту мікроелементів площі орних земель розподіляються наступним чином:

1. Бор:

- середній вміст елементу – 5,3 % від загальної площі;
- високий – 94,7 %.

2. Молібден:

- низький – 8,5 %;
- середній – 91,5 %.

**Групування ґрунтів на вміст у них мікроелементів, мг/кг ґрунту**

№ груп	Вміст елементу	мг/кг ґрунту					
		бор	молібден	марганець	цинк	кобальт	мідь
I	Дуже низький	-	-	-	-	-	-
II	Низький	-	<0,1	-	<1,0	-	<1,5
III	Середній	34-0,7	0,11-0,22	10,1-50,0	-	1,1-3,0	-
IV	Підвищений	-	-	-	-	-	-
V	Високий	>0,7	-	>50,0	-	-	-
VI	Дуже високий	-	-	-	-	-	-

## 3. Марганець:

- середній – 79,3 %;
- високий – 20,7 %.

## 4. Кобальт:

- середній – 100 %.

## 5. Мідь і цинк:

- низький – 100 % земельних угідь.

Таким чином встановлено, що забезпеченість агроценозів приватного підприємства «Лад» мікроелементами характеризується як низька для цинку і міді, що потребує проведення додаткових агрохімічних заходів, та висока для бору і марганцю.

**Список використаної літератури**

1. Еколого-агрохімічні паспорти полів, земельних ділянок та рекомендації по раціональному використанню добрив по СПП «Лад»: Житомирський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції. – Житомир, 2010. – 56 с.
2. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. С. М. Рижука, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.
3. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. - М.: ЦИНАО, 1991. – 58 с.
4. Надточій П. П. Екологія ґрунту та його забруднення / П. П. Надточій, В. Ф. Вольвач, В. Г. Гермашенко. - К.: Аграрна наука, 1997. – 286 с.
5. Статут сільськогосподарського підприємства «Лад». – Житомир, 2001. – 10 с.

*Науковий керівник – Р. А. Валерко, к.с.-г.н, доц.*

УДК 504.454(477.61)

І. В. Кирпичова, к.б.н.,

Д. О. Павленко, студент

Луганський національний аграрний університет, Луганськ

### БІОТЕСТУВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ р. ЛУГАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ *ARABIDOPSIS THALIANA* L. HEYNH.

Головним фактором антропогенного впливу на екологічний стан водних об'єктів є забруднення вод хімічними сполуками, які можуть чинити токсичну дію на водні біоценози, внаслідок чого відбувається зменшення біологічної продуктивності, порушення процесів самоочищення, погіршення якості води. На території України водні ресурси басейну р. Сів. Донець інтенсивно використовуються для водопостачання промислово розвинених регіонів. Забезпеченість водними ресурсами Луганської області в 8 разів нижче середньої по Україні. Ці обставини разом зі значною щільністю населення створюють особливу гостроту екологічних проблем в басейні річки Сів. Донець і р. Лугань поряд з важливим соціально-економічним, стратегічним значенням. Річка Лугань є однією з найбільш забруднених річок Луганської області, яка формується за рахунок скидів шахтних вод промпідприємств і підприємств комунального господарства.

Застосування методів біотестування має цілу низку переваг перед фізико-хімічним аналізом, засобами якого часто не вдається виявити нестійкі сполуки або кількісно визначити надто малі концентрації екотоксикантів. Часто бувають випадки, коли дослідження сучасними фізико-хімічними методами аналізу не показує наявність токсикантів, тоді як використання біологічних тест-організмів свідчить про їх наявність у середовищі. Біотестування дає можливість швидкого отримання інтегральної оцінки токсичності, що робить цей метод доступним і зручним під час скринінгових досліджень. Для моніторингу якості природних водойм та оцінки токсичності забруднюючих речовин у водоймах, окрім даних гідрохімічного аналізу для більш якісної оцінки, необхідні й біологічні показники. Особливості розвитку та фізіологія біоіндикаторів дозволяють виявити природні та антропогенні процеси й умови зміни середовища їх проживання. Біологічні індикатори підсумовують усі біологічні дані про навколишнє середовище і відображають його стан в цілому, оскільки дія токсичних речовин є поштовхом до різноманітних змін усередині екосистеми, компоненти якої тісно пов'язані один з одним. Крім того, біоіндикатори дають змогу оцінювати кумулятивні та віддалені ефекти дії токсикантів. В якості тест-об'єктів використовують тварини і рослини, але останні є більш дешевим біологічним ресурсом, менш вибагливими до середовища існування і живлення оскільки, наприклад, насіння вже в собі містить достатню кількість поживних речовин. В дослідженнях досить широко використовують *Allium cepa* L., *Hordeum vulgare* L., *Vicia faba* L. та інші. Метою нашого дослідження було проведення оцінки токсичності стану поверхневих водойм р. Лугань вперше за допомогою ростового тесту з використанням тест-

об'єкту *Arabidopsis thaliana* L. Неунн. Тестування зразків води та фітотоксичний ефект визначали за методичними рекомендаціями «Обстеження та районування територій за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів». За результатами наших попередніх досліджень встановлено, що середньорічна концентрація міді в гирлі р. Лугань протягом останніх трьох років (2011-2013) не змінилась і становила 0.004 мг/дм<sup>3</sup>, що складає 0.004 частки ГДК для водойм господарсько-питного використання. З цієї причини в експерименті досліджували також реакцію модельного об'єкту на певні концентрації міді.

Таблиця 1

**Морфометричні показники кореня паростків тест-рослин *A. thaliana***

Варіант досліджу	Середня арифметична та її похибка, мм	Різниця середньої з контролем та її похибка	t-критерій Стьюдента (t <sub>st</sub> 2-2,6-3,4)	Різниця середньої з р. Лугань та її похибка	t-критерій Стьюдента (t <sub>st</sub> 2-2,6-3,4)
контроль (дисвода)	5,06±0,24				
р. Лугань	1,04±0,10	4,01±0,26	15,50***		
1ГДК (1 мг/дм <sup>3</sup> )	2,56±0,14	2,49±0,28	9,04***	1,52±0,17	9,07***
5 ГДК (5 мг/дм <sup>3</sup> )	0,45±0,09	4,60±0,26	18,01***	-0,59±0,13	4,49***

Проаналізувавши дані щодо вмісту міді в частках ГДК, виявлено перевищення норм у водоймах рибогосподарського призначення. Найбільший показник у гирлі р. Лугань становить 5 ГДК. За класом небезпеки мідь відносять до 3 групи (помірно небезпечні). Ступень шкідливого впливу на оточуюче природне середовище – середній. Хронічна інтоксикація міддю та її солями може призводити до функціональних розладів нервової системи, печінки і нирок, виразки та перфорації носової перегородки, алергодерматозів. Мідь отруйна для безхребетних та риб, тому широке її виростання екологічно небезпечно. Дані досліджень та їх обчислення вказують на достовірну інгібуючу дію токсичних речовин у всіх відібраних пробах води на ростові процеси коренів фітоіндикатора відносно контролю. При обліку вимірювань виявлена характерна особливість реакції рослин на забруднення - відсутність кореня у частини вибірки, тоді як наявність паростка фіксувалося завжди. Так, в експерименті з концентрацією міді 5 ГДК у 10 з 57 рослин відсутній корінь при наявності паростка; в експерименті із зразком води взятої з р. Лугань у 8 з 66 рослин, також був відсутній корінь. В результаті проведених досліджень встановлено, що фітотоксичний ефект у порівнянні з контролем для варіанту р. Лугань склав 79% (рівень токсичності високий); для варіанту 1 ГДК 49% (рівень вище за середній); для варіанту 5 ГДК 91% (рівень максимальний).

Науковий керівник – І. В. Кирпичова, к.б.н., доц.

УДК 504.37(043.2)

**В. В. Фарафонова**, студент  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ**

Однією з задач для визначення параметрів шкідливого екологічного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини, під час дослідження підприємств, від яких в атмосферне повітря викидаються забруднюючі речовини – є визначення санітарно-захисної зони (СЗЗ) підприємства. СЗЗ створюється з метою захисту населення від несприятливого впливу шкідливих чинників.

Розміри СЗЗ регламентуються згідно Наказу №173 «Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів» [1]. Основою є санітарна класифікація підприємств, виробництв на об'єктів, що наведена у додатку №4 [1]. При цьому розмір СЗЗ вказано не для всіх типів підприємств, як, наприклад, закладів громадського харчування.

Відповідно до Закону України «Про охорону атмосферного повітря» джерелом викиду є об'єкт (підприємство, цех, агрегат, установка, транспортний засіб, тощо) з якого надходить в атмосферне повітря забруднююча речовина або суміш таких речовин. тобто вони мають отримати дозвіл на викиди [2]. Під час технологічного процесу приготування їжі в холодному або гарячому цехах, в повітря потрапляють забруднюючі речовини які присутні в переліку Наказу №309 «Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел» такі як викиди акролеїну та диметиламіну. Ці забруднюючі речовини (ЗР) виникають в процесі обжарювання риби та м'яса в рослинній олії. Прийнято «вважати» ці викиди настільки малими, що не підлягають нормуванню та подальшому моніторингу у контексті підприємств громадського харчування. При цьому методики для розрахунків таких викидів існують, що дає можливість прорахувати фактичні викиди цих забруднюючих речовин [3]. Здебільшого такі підприємства дійсно не досягають й 10 частки від встановленої норми для таких ЗР, але не всі. Внаслідок чого, останні повинні розробляти документи в яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян підприємств.

Тоді постає питання при визначенні СЗЗ для таких підприємств. Розташування підприємств, що є джерелами викидів шкідливих речовин, у сільбищній (житловій) зоні не допускається згідно Наказу №173, п.4.3. Але за п.4.5, цього ж Наказу окремі будівлі громадського призначення можуть бути розміщені на території житлової забудови тільки при узгодженні з органами державного санітарного нагляду та додержанні санітарно-гігієнічних вимог, а розміщення житлових будинків з забудованими та прибудованими приміщеннями громадського призначення допускається тільки по червоній лінії забудови. Червона лінія забудови – визначені в містобудівній документації відносно пунктів геодезичної



мережі межі існуючих та запроєктованих вулиць, доріг, майданів, які відмежовують території мікрорайонів, кварталів та території іншого призначення [4]. Тобто дозволяється розміщення приміщень громадського призначення у житлових будинках, наприклад, на межі сельбищної та виробничої зон. Також, відповідно до [2], юридичні та фізичні особи-підприємці, винні у проектуванні і будівництві об'єктів з порушенням встановлених законодавством норм та вимог до охорони атмосферного повітря та у недотриманні норм екологічної безпеки та державних санітарних норм при проектуванні, розміщенні, будівництві та введенні в експлуатацію підприємств, несуть відповідальність згідно з законом. Тож на сьогодні є не вирішеним питання, щодо контролю ЗР від таких підприємств, які мають отримувати дозвіл на викиди і при цьому могли б законно продовжувати свою діяльність посеред міст та житлових забудов.

Окрім викидів ЗР, відповідно до п.4.3, [1], підприємство для отримання дозволу на розміщення свого приміщення у сельбищній зоні не має бути джерелом шуму та вібрацій. В іншому випадку воно має отримати дозвіл на гранично допустимі рівні шуму, що утворюється стаціонарними джерелами, зокрема під час роботи машин, механізмів, обладнання, інструментів, а також користування звуковідтворювальною апаратурою та музичними інструментами у концертних і танцювальних залах та на відкритих майданчиках, у театрах і кінотеатрах, дискотеках, казино, інших закладах розважального та грального бізнесу і культури, музичних закладах освіти, у ресторанах, кафе, барах, інших закладах громадського харчування, торгівлі, побутового обслуговування тощо.

Вочевидь це питання повинно бути розглянуто на законодавчому рівні більш детально та інформація, щодо вирішення питань при встановленні СЗЗ для таких підприємств, має бути представлена та офіційно прийнята діючими законодавчими органами України.

### **Список використаної літератури**

1. Наказ МОЗ України №173 від 19.06.96 Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів { Із змінами, внесеними згідно з наказами Міністерства охорони здоров'я №362 ( з0908-07 ) від 02.07.2007, №653 ( з0885-09 ) від 31.08.2009 }.
2. Закон України «Про охорону атмосферного повітря».
3. Методические указания по расчету количественных характеристик выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от основного технологического оборудования рыбоперерабатывающих предприятий, ГИПРОРЫБХОЗ, М, 1989 г.
4. Закон України «Про планування і забудову територій».
5. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».

*Науковий керівник – В. П. Приміський, к.т.н., доц.*

УДК 504.45 (477.41+477.51)

А. І. Дудка, студент,  
В. Г. Шевченко, к. б. н., доц.  
Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова, Київ

## ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ УДАЙ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Забруднення водних об'єктів України набуває загрозливого характеру і в багатьох районах перевищує їх здатність до самоочищення. У результаті цього зменшуються ресурси прісної води. Вже нині в багатьох регіонах та південних районах України спостерігається її нестача.

Удай — річка на Придніпровській низовині, права притока річки Сула. Удай тече в Ічнянському, Прилуцькому, Срібнянському та Варвинському районах Чернігівської області та Пирятинському, Чорнухинському і Лубенському районах Полтавської області. Розорювання берегів і заплави річки майже до зрізу води, вирубування деревної рослинності у прибережних смугах та балках, забруднення промисловими та сільськогосподарськими підприємствами, знищення трав'яного покриву, що призводить до змиву ґрунтів й рукотворного сміття у воду – це неповний список екологічних проблем річки Удай.

Нами досліджувались запах, рН, солоність та електропровідність води річки Удай на п'яти станціях, які розміщені біля с. Кроти (станція 1), с. Гурбинці (станція 2), с. Лелеки (станція 3), с. Кейбалівка (станція 4), с. Повстин (станція 5) (табл.1).

Таблиця 1

### Фізико-хімічні параметри води річки Удай

Місце збору води	Запах	рН	Солоність	Електропровідність
Станція 1	помітний	7,97	639	1286
Станція 2	слабкий	7,56	311	622
Станція 3	помітний	7,84	890	1774
Станція 4	слабкий	7,62	421	850
Станція 5	дуже слабкий	7, 33	560	959

Отже, збільшення антропогенного навантаження на річку Удай призвів до підвищення досліджуваних показників, особливо біля сіл Кроти та Лелеки.

### Список використаної літератури

1. Вишневецький В. І. Річки і водойми України. Стан і використання / В. І. Вишневецький – К.: Віпол, 2000. – 376 с.
2. Романенко В. Д. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксїук та ін. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.

Науковий керівник – Е. В. Компанець, к.б.н., доц.

**Г. М. Герцун**, молодий вчений  
*Чернівецький факультет Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут», Чернівці*

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ОЦІНЦІ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ**

Серед компонентів навколишнього середовища атмосферні опади займають особливе місце. Вимиваючись дощами із атмосфери, забруднюючі речовини приводять до виникнення техногенно-трансформованих опадів, які починають відігравати роль чинника екологічної небезпеки.

Теоретичну основу визначення ризиків складають математична статистика та математичне моделювання. Існує багато математичних моделей, що дозволяють доволі точно описати процеси поширення забруднень за умови великої кількості достовірних даних спостережень [2].

Атмосферні опади, як об'єкт моделювання при оцінці екологічного ризику, володіють цілим рядом специфічних особливостей, які затрудняють використання існуючих моделей. В першу чергу це стосується особливостей формування хімічного складу опадів. Вміст хімічних компонентів у воді атмосферних опадів характеризується дуже низькими концентраціями, які при порівнянні з існуючими нормативами завжди свідчитимуть про безпечний рівень ризику. В той же час співвідношення хімічних речовин у воді атмосферних опадів, незважаючи на низькі концентрації, може бути джерелом небезпеки. Тому при моделюванні екологічних ризиків атмосферних опадів слід обрати показник, який характеризує комплексний вплив багатьох факторів. Таким показником може бути рН дощового розчину.

Таким чином, процес моделювання при оцінці екологічного ризику атмосферних опадів за значенням рН направлений на встановлення взаємозв'язків між забрудненням атмосферного повітря та значенням рН.

Для визначення вхідних для моделювання даних доцільно використовувати геостатичний вид просторового аналізу, на основі якого можна здійснювати кореляційний і регресійний аналіз параметрів у відповідній точці [1].

### **Список використаної літератури**

1. Мокін В.Б. Інформаційна технологія інтегрування математичних моделей у геоінформаційні системи моніторингу поверхневих вод: моногр. / В.Б. Мокін, Є.М. Крижановський, М.П. Боцула. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 150 с.
2. Основи математичного моделювання в екології: навч. посіб. / [А.В. Гладкий, І.В. Сергієнко, В.В. Скопєцький, Ю.А. Гладка]. – К.: Видавництво «Політехніка». – 2009. – 240 с.

*Науковий керівник – Ю. Г. Масікевич, д.б.н., проф.*

УДК [574.64+591.3]:597.54.3

Хайтова Г. Д., студент,  
Нерет Н. А., студент,  
Мехед О. Б., к. б. н.

*Чернігівський національний пед університет імені Т. Г. Шевченка, Чернігів*

## СТАН АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ ПЕЧІНКИ КОРОПА ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ЗЕНКОР

Серед органічних речовин, що викликають явно виражений токсикоз у риб, особливе місце посідають пестициди, в тому числі гербіциди. Тому надзвичайно важливу роль відіграє вивчення фізіологічних та біохімічних показників життєдіяльності риб, у відповідь на отруєння даними речовинами. Об'єктом дослідження слугував короп (*Syrpinus carpio L.*). Метою роботи було дослідити вплив гербіцидного токсикозу (зенкор) на активність антиоксидантних ферментів та на вміст продуктів ПОЛ (перекисного окиснення ліпідів) в печінці коропа. Концентрація гербіциду становила 0,2 мг/ дм<sup>3</sup> і досягалася внесенням 70% - вого порошку зенкору. Визначалась активність супероксиддисмутази [1] і каталази [2], а також вміст продуктів ПОЛ — дієнових кон'югатів [3], і малонового діальдегіду (МДА) [4]. Усі результати були оброблені статистично. Відомо, що захист поліненасичених жирних кислот від перекисного окиснення забезпечує антиоксидантна система, яка включає ферментну і неферментну ланки. При вивченні впливу зенкору на вміст продуктів ПОЛ в печінці коропа виявлено вірогідно більший вміст дієнових кон'югатів та малонового діальдегіду. Коефіцієнт кореляції між активністю СОД і вмістом МДА в контролі негативний. Активність СОД та каталази у коропа достовірно збільшувалась в печінці під впливом зенкору. Таким чином, за дії зенкору вміст продуктів ПОЛ значно вищий у печінці коропа, в той же час спостерігається активізація ферментної ланки антиоксидантної системи.

### Список використаної літератури

1. Дубинина Е. Е. Активность и коферментный спектр СОД эритроцитов / Е. Е. Дубинина, Л. Я. Сальникова, Л. Ф. Ефимова // Лаб. дело. – 1983. – № 10. – С. 30 – 33.
2. Корольок М. А. Метод определения активности каталазы / М. А. Корольок Л. И. Иванова и др. // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16 – 18.
3. Стальная И. Д. Метод определения диеновой конъюгации ненасыщенных жирных кислот / И. Д. Стальная // Современные методы в биохимии. – М.: Медицина, 1997. – С. 68.
4. Коробейникова С. Н. Модификация выделения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с ТБК / С. Н. Коробейникова // Лабор. дело. – 1989. – №7. – С. 8 – 9.

*Науковий керівник – О. Б. Мехед, к.б.н., доц.*

УДК 582.675.5: 661.162.65/66

С. В. Поливаний, аспірант

*Вінницький державний педагогічний університет імені М. Коцюбинського*

### **ВПЛИВ СУМІШІ СИНТЕТИЧНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ МАКУ**

Важливим компонентом сучасних технологій рослинництва стають регулятори росту рослин. Підвищений інтерес до даної групи сполук зумовлений широким спектром їх дії на рослини, можливістю спрямовано регулювати окремі етапи росту і розвитку з метою мобілізації потенціальних можливостей рослинного організму, а відповідно – для підвищення урожайності і якості сільськогосподарських культур. Застосування регуляторів росту – це провідний напрямок агробіології, що заснований на сучасних досягненнях фітофізіології, біохімії, молекулярної біології, який дає змогу додатково одержати 10-25% валового збору сільськогосподарської продукції. [1, 2].

Починаючи з 80-их років минулого століття у Вінницькому державному педагогічному університеті ведуться роботи по розробці високоефективних технологій застосування синтетичних регуляторів росту на широкому спектрі культур. При цьому, одним із напрямків роботи стало підвищення екологічної безпеки застосування синтетичних регуляторів росту з врахуванням сучасних токсиколого-гігієнічних нормативів.

В зв'язку з цим, метою даної роботи було встановити вплив суміші хлормекватхлориду та трептолему на продуктивність маку та вміст залишкових кількостей препаратів в шроті відповідно до санітарно-гігієнічних вимог.

**Матеріал і методика досліджень.** Мікропольові досліди проводили у Чернівецькому районі с. Борівка Вінницької області в 2010 році та Красилівському районі с. Кузьмин Хмельницької області в 2011 році на сорті Беркут. Площі ділянок 10 м<sup>2</sup>. Рослини обробляли сумішню хлормекватхлориду 0,5%-го (ХМХ) та трептолему 0,035мл/л одноразово 18.06.10. та 16.06.11 в фазу бутонізації за допомогою ранцевого обприскувача. Контрольні рослини обприскували водопровідною водою.

Вивчення залишкової кількості хлормекватхлориду проводили методом тонкошарової хроматографії на пластинках марки «Silufol UV-254». Хроматографування проводили у тонкому шарі катіоніту. В якості рухомого розчинника використовували сірчану кислоту. Кількість ХМХ вираховували шляхом визначення величини оптичної густини хроматограми зразка і стандартних розчинів [3].

Дослідження залишкової кількості трептолему проводили методом високоефективної газорідної хроматографії на хроматографі «Кристалл 2000М» компанії СКБ «Хроматэк». Умови хроматографування: сталні колонки розміром 100 мм, заповнені 5% сорбентом SE-30. Температура колонки – 240°C, випаровувача – 260°C, полум'яно-іонізаційного детектора 300°C. Визначення

проводили за методикою «Метод определения остаточных количеств пестицидов» відповідно до ГОСТу 13496.20-87.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Вивчення особливостей росту і розвитку маку при обробці в фазу бутонізації рослин регуляторами росту свідчить про суттєві зміни у морфогенезі. Встановлено, що обробка рослин сумішшю препаратів призводить до достовірного збільшення кількості плодів на рослині – коробочок (табл. 1). Одночасно зростала маса тисячі насінин і маса насіння в коробочці. Наслідком цього є суттєве підвищення урожайності культури маку.

*Таблиця 1*

**Характеристика врожайності маку олійного сорту Беркут**

Варіант досліду	Кількість коробочок на рослині (шт.)	Маса насіння в коробочці (г)	Маса 1000 насінин (г)	Врожайність ц/га
Контроль	2,73±0,096	2,51±0,11	0,471±0,015	7,99±0,036
Суміш	*3,29±0,11	2,76±0,12	*0,517±0,015	*9,86±0,30

Примітки: 1 2. \*- різниця достовірна при  $P \leq 0,05$  2. Середні дані за 2010-2011 рр.

Збільшення масштабів виробництва і застосування синтетичних регуляторів росту підвищує небезпеку забруднення ними довкілля і сільськогосподарської продукції. У зв'язку з цим, застосування рістрегулюючих речовин має визначатися жорсткими токсикологічними і гігієнічними вимогами. Вміст препаратів не повинний накопичуватись вище допустимих норм. Відповідно з Держ.Сан-Пін (8.8.1.2.3.4.-000-2001р.) залишкова кількість ХМХ для льону, соняшнику та маку не повинна перевищувати 0,1 мг/кг, а для трептолему 0,03мг/кг. Встановлено, що в дослідному зразку обробленому ХМХ концентрація склала 0,0013 мг/кг., а в зразку обробленому трептолемом 0,005 мг/кг.

Таким чином застосування суміші препаратів в технології вирощування маку призводить до підвищення урожайності культури та не призводить до накопичення надлишкових кількостей препаратів в насінні вище дозволених норм.

**Список використаної літератури**

1. Моргун В. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні / В. В. Моргун, В. К. Яворська, І. В. Драгвоз // Физиология и биохимия культ. растений. – 2002. – Т. 34, № 5. – С. 371 – 375.
2. Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях : шестая междунар. конф., 26-28 июня 2001 г. : тезисы докл. / В.С. Шевелуха (ред.). – М. : Изд-во МСХА, 2001. – 296 с.
3. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде / Гос. комис. по хим. средствам борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками при МСХ СССР. – М. : Б. и., Б. г. Ч. 10. – 1980. – С. 141 – 153.

*Науковий керівник – В.Г. Кур'ята д.б.н. проф.*

УДК 629.113:504.054:338.45

**М. В. Семененко**, к.т.н.,  
**А. С. Михно**, молодой ученый

*Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев*

## **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ**

Экологическая безопасность во многих городах Украины за последнее десятилетие практически не изменилась в сторону ее повышения и комфортности для проживания. Об этом свидетельствуют ежегодные данные Министерства экологии и природных ресурсов Украины, которые отражены в национальных отчетах о состоянии окружающей среды в стране.

Под экологической безопасностью принято понимать сохранение устойчивости и надежности экосистем, отсутствие экологически необратимых последствий изменения окружающей среды, пагубно влияющих на человека и на все живое.

Характерными основными загрязняющими веществами городов являются пыль, окись углерода, сернистый ангидрид, оксиды азота. Источниками выбросов этих веществ являются промышленные предприятия, городское коммунальное хозяйство, транспортные потоки, движущиеся по улицам. Для некоторых территорий значима фоновая концентрация, которую надо учитывать при создании расчетных моделей определения концентрации вредных веществ в заданной точке территории.

Сегодня приоритеты отдаются разработке методов системного управления экологической безопасностью территории.

Для управления экологической безопасностью территории предлагается системный подход к определению выбросов вредных веществ каждой из составляющих исследуемой системы. В систему заключаются следующие источники: фоновый, промышленные и коммунально-бытовые предприятия, автомобильный транспорт в составе транспортного потока, автомобильная дорога.

Воздействие этих источников находится методами математического моделирования отдельно по каждой из составляющих при условии, что вредные вещества не вступают во взаимодействие между собой и окружающей средой, затем суммируются. Затем суммарное значение, приведенное к интегральному показателю выброса вредных веществ на городскую территорию служит основой для определения экологической безопасности по показателю продолжительности жизни человека, характеризующая состояние его здоровья и состояния качества.

В современных условиях повышение экологической безопасности территории вступает в противоречие с множеством проблем, как экономических, так и правовых, решение которых приблизит предложенный системный подход, позволяющий управлять как элементами системы, так и всей системой в целом.

*Научный руководитель – М. В. Семененко, к.т.н., доц.*

УДК 504.06:63(043.2)

**М. М. Радомська, к.т.н.,**

**Т. В. Страва, студент**

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ (ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ) ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ**

Під «органічним сільським господарством» у світі розуміють агровиробничу практику, яка:

- не використовує синтетичних хімікатів (добрив, пестицидів, антибіотиків, тощо);

- здійснює мінімальну рілля ґрунту;

- не застосовує генетично модифікованих організмів (ГМО)

Органічне сільське господарство - це практична реалізація в сфері аграрного виробництва загальної концепції «постійного (екологічно збалансованого) розвитку», що задовольняє потреби сьогодення, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби; воно сприятиме вирішенню низки актуальних проблем, які існують в аграрному виробництві України та її сільських районах.

Більшість українських органічних господарств розташовані в Одеській, Херсонській, Полтавській, Вінницькій, Закарпатській, Львівській, Тернопільській, Хмельницькій областях.

Певні рекомендації, щодо введення нового напрямку, й звернення до органічної продукції:

1) Субсидування переходу і постійні субсидії для агроекологічних заходів; субсидії для покриття витрат на сертифікацію і інспекції.

2) Непряма підтримка: дослідження і освіта, як приклад: Нідерланди: 10% фінансових коштів, виділених на дослідження в аграрній сфері та науці, призначені виключно для проєктів органічного с/г.; Німеччина: величезна підтримка досліджень, освіти і консультацій в рамках федеральної програми «Органічне сільське господарство».

3) Нова законодавча база і національна система сертифікації органічних продуктів.

4) Необхідність створення інституційної інфраструктури (сертифікаційних установ, асоціацій виробників органічної продукції та відповідної торговельної мережі).





Рис. 1. Доцільність впровадження в Україні.

Отже, перспективним напрямком, є розвиток органічного землеробства в Україні. Зрештою, досвід розвитку органічного сільського господарства в світі свідчить про створення додаткових робочих місць у сільській місцевості і нових перспектив для малих фермерських господарств і життєздатності сільських громад та інші соціальні переваги, які надзвичайно актуальні для України. Тим паче в країні вже є кілька трейдерів, які декларують здійснення експорту органічної продукції, які могли б закуповувати сертифіковану органічну продукцію. У числі цих підприємств фірма «Круп'яний дім», ТОВ «Украгрофін», американсько-польська компанія «SYMBIO», фірма «Write Frank». Існує також кілька компаній, які закуповують органічну продукцію як сировину для її подальшої переробки та виробництва готових продуктів (НІРР- Україна, НІРР- Ужгород, компанія «Jim Haese» та інші).

*Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доц.*

УДК 502 + 504(043.2)

**А. В. Срібна**, студент  
*Національний технічний університет, Херсон*

## **ПОБУТОВІ ВІДХОДИ ЯК ВАЖЛИВА ПРОБЛЕМА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ**

Актуальною проблемою на сучасному етапі розвитку суспільства є забруднення навколишнього природного середовища твердими побутовими відходами, їх оброблення та утилізація. Зараз в усіх країнах світу розробляється та впроваджуються заходи зменшення відходів, використання їх як вторинної сировини. Значне зростання кількості відходів - результат, передусім, зміни способу життя людей та надзвичайного поширення предметів одноразового використання.

Протягом року в Україні утворюється понад 35 мільйонів тонн тільки твердих побутових відходів. Щороку накопичується близько 10 млн. тонн сміття, близько 180 тисяч гектарів землі в Україні зайнято під сміттєзвалища. В Україні практикується планово-регулярне вивезення сміття. Найчастіше відходи вивозять на спеціальні полігони -сміттєзвалища, де вони піддаються анаеробній деградації. Цей метод утилізації відходів є традиційним і на 65% дешевший від інших способів їх переробки. Екологічний вплив сміттєзвалищ на навколишнє середовище пов'язаний з тим, що значна їх частина не підготовлена для виконання своїх функцій. Полігони сміття в основному не відповідають санітарним вимогам, що призводить до забруднення ґрунтів, атмосфери, підземних і поверхневих вод. Екологічна ситуація в Україні, без перебільшення, наближається до критичної, адже переробкою відходів у нас займаються на дуже низькому рівні.

У Херсонській області протягом десятків років йшло накопичення твердих відходів, сумарні запаси яких складають 5944,0492 тисяч тон. Їх полігони були узаконені лише в обласному центрі, декількох містах та районних центрах. В останні роки здійснено заходи щодо належного оформлення полігонів в населених пунктах чисельністю в тисячу і більше осіб. Однак, звалища твердих відходів здебільшого мають відкритий характер, не обваловані, значна частина побутового сміття розвіюється вітром на суміжні території. Вирішити це питання можна лише завдяки спорудженню сміттєпереробних заводів, яких в області поки немає.

Станом на 1 січня 2013р. у спеціально відведених місцях чи об'єктах та на території підприємств області накопичилось 539,3 тис.т відходів. Утворені протягом 2012р. відходи в основному мали тваринне та рослинне походження. Обсяги цих відходів становили 64,7% від загальної кількості відходів. Серед інших відходів найбільшу кількість становили побутові відходи – 11,7%.

Згідно даних інвентаризації організованих місць видалення твердих побутових відходів (полігонів та сміттєзвалищ) в Херсонській області станом на 01.04.2013 року 691 населений пункт має 324 місць видалення відходів орієнтовною кількістю накопичення відходів 5,3 млн. тонн. Дана інвентаризація не враховує несанкціоновані місця видалення побутових відходів, які утворюються внаслідок

## Екологічна безпека держави – 2014

відсутності полігонів твердих побутових відходів в кожному населеному пункті та незадовільної роботи органів місцевого самоврядування, спрямованої на забезпечення збору, вивезення та захоронення комунальних відходів. В області не існує жодного полігону ТПВ, або відповідного промислового комплексу по прийому, сортуванню та утилізації такого роду відходів, які б повністю відповідали природоохоронним вимогам.

Таблиця 1

### Основні показники утворення та поводження з відходами на підприємствах Херсонської області у 2012 році

	Відходи I-IV класів небезпеки, т	У т.ч. відходи I-III класів небезпеки, т
Утворено – всього	485584,9	105791,3
Утилізовано, оброблено (перероблено)	74567,7	52635,2
Спалено	22664,3	14,1
Спалено на суші	332,7	11,6
Видалено у спеціально відведені місця	94951,9	9039,0
Видалено у місця неорганізованого зберігання	75,0	-
Наявність на кінець року у спеціально відведених місцях та на території підприємств	539280,3	37461,2

У Херсонській області у 2012 році 17 підприємств мали 595 установок для видалення відходів загальною потужністю 30160,0 т/рік. Сім підприємств мали 10 установок для утилізації та перероблення відходів потужністю 7556,0 т/рік. Два підприємства мали установки для спалення відходів з метою отримання теплової енергії.

Переробка відходів з використанням сучасних технологій, зокрема утилізації сміття – дуже ефективний спосіб рішення проблеми, але для цього необхідно змінити звичне поводження людей, оскільки господарське сміття необхідно сортувати. Підраховано, що 80% відходів можна переробляти при роздільному зборі сміття. Зі змішаного сміття можна вилучити для переробки лише 10-15%.

На жаль, більшість людей, в силу конформності поведінки, не задумуються над екологічними проблемами і своєю поведінкою лише примножують їх. Дуже важливо усвідомити наскільки "сміттєвий вал" небезпечний для міста, довкілля. Не менш важливо й те, що й цю проблему можна легко подолати, зробивши невелике зусилля над собою.

*Науковий керівник – В. О. Малєєв, к.с.-г.н*

УДК 504.453

**С.О. Хоменко**, студент*Черкаський державний технологічний університет, Черкаси***АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ ТЯСМИН**

На території Черкаської області протікають 1037 річок і струмків загальною довжиною 6,4 тис. км. Річок довжиною понад 10 км налічується 181, в тому числі 8 рік (Супій, Рось, Вільшанка, Тясмин, Велика Вись, Гірський Тікич, Гнилий Тікич, Ятрань) мають довжину більше 100 км [1]. В 2012 р. в області нараховувалось 95 випусків стічних вод, які скидаються безпосередньо у поверхневі водойми, з них 20 - житлово-господарських та побутових стоків та 26 промислових. Із 85 підприємств, що мають самостійні скиди у водні об'єкти, 41 підприємство є забруднювачами водних об'єктів. Ними в поверхневі водні об'єкти у 2012 році скинуто 222,6 млн.м<sup>3</sup> зворотних вод, що на 16,0 млн.м<sup>3</sup> більше в порівнянні з 2011 р. Це відбулося за рахунок збільшення скиду нормативно чистих без очистки стічних вод. Найбільша кількість забруднених стоків потрапляє від підприємств хімічної (9,2 млн. м<sup>3</sup>) та харчової промисловостей (4 млн. м<sup>3</sup>). Нестача у більшості населених пунктів області централізованого водовідведення, незадовільний стан функціонуючих очисних споруд та зменшення їх потужностей протягом 2000-2012 рр. були основними серед причин скидання забруднених стоків без очищення. Така ситуація призвела до погіршення якості води середніх та малих річок області.

Річка Тясмин є правою притокою Дніпра. Свій початок вона бере на Придніпровській височині на висоті 200—225 м, поблизу сіл Перші та Другі Бірки Олександрівського району Кіровоградської області. Протікає по території північно-східної частини Кіровоградської та південно-східної частини Черкаської областей і впадає в Кременчуцьке водосховище біля с. Андрусівки. Довжина водної артерії річки дорівнює 194 км, а площа басейну — 4730 км<sup>2</sup>.

Основним землекористувачем в басейні р. Тясмин є сільське господарство – на його частку припадає 67 % усіх освоєних земель річкового водозбору. До промислових об'єктів вказаних районів належать такі галузі промисловості: видобувна, машинобудування і металообробка, легка і деревообробна промисловості, промисловість будівельних матеріалів. Крім того тут знаходяться головні транспортні і залізничні магістралі. Проте слід відзначити, що промисловість Кам'янського району є не досить розвиненою. Підприємства досить великого масштабу відсутні. Найбільшими підприємствами - забруднювачами є: Косарський спиртозавод (ТОВ «Холодний Яр»), Кам'янський спирто - горілчаний комбінат, ДП «Кам'янський цукровий завод», проте відсутність викидів з цього об'єкту пов'язане з тим, що робота цього підприємства припинена, ВАТ «Кам'янський машинобудівний завод», РКП «Водоканал».

За результатами проведених лабораторних досліджень основні гідрохімічні показники складу води в досліджуваних створах відповідають нормам ГДК СанПіН № 4630-88 "Охрана поверхностных вод от загрязнений". На створах 0,5

км вище та нижче м. Кам'янки зафіксовано перевищення ГДК ХСК відповідно в 1,3 р. та 1,9 р. На створі 0,5 км нижче м. Кам'янки також виявлені перевищення ГДК БСК<sub>5</sub> в 1,2 р., амоній-іонів в 1,3 р., зафіксовано дефіцит кисню. Низький вміст розчиненого кисню свідчить про забруднення води стоками, особливо побутовими. А так, як промисловість Кам'яньського району працює не на повну потужність, зокрема робота цукрового заводу припинилась зовсім, то причиною такого зменшення показників вмісту розчиненого кисню є забруднення води саме побутовими стоками. Слід відзначити, що в 2013 році санітарний стан р. Тясмин погіршився в порівнянні з минулими роками. Такі результати доводять органічне забруднення басейну р. Тясмин, а також взаємозалежність із показниками кольоровості та інтенсивності запаху води.

Проблема забруднення водних ресурсів Черкаської області скидами стічних вод промислових підприємств та комунальних господарств внаслідок відсутності та неефективної роботи очисних споруд відноситься до найважливіших екологічних проблем регіону [2]. Загальний стан р. Тясмин Кам'яньського району за досліджуваними гідрохімічними показниками в цілому можна оцінити як задовільний. Проте такий висновок можна зробити лише з проаналізованих показників якості води, так як при обстеженні стану прибережних районів р. Тясмин в деяких зафіксовано безліч сміттєзвалищ, скид стічних вод з вигрібних ям, на деяких ділянках річка замулена, заросла очеретом, в результаті чого погіршується, як хімічний так і бактеріологічний стан води, що впливає на її якість та відновлення рибних запасів. Вирішення проблеми зменшення впливу підприємств на екологічний стан басейну р. Тясмин можливо тільки за умови впровадження системи екологічного аудиту, розробки та впровадженні новітніх технологій виробництва на підприємствах і локальних систем очищення стічних вод, що дозволяють очищати стоки до рівня скидання в каналізаційну мережу або послідовного використання, будівництва і удосконалення систем каналізації в населених пунктах.

### Список використаної літератури

1. Звіт про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області. – Черкаси, Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Черкаській області, 2013. – 117 с.
2. Хоменко О.М., Гайдар І.О. Аналіз екологічного стану малих річок Черкаської області (на прикладі р. Золотоношка)/Журнал “Екологічна безпека”. – 2010. – №2. – С.39 – 42.

*Науковий керівник – О. М. Хоменко, к.хім.н., доц.*

УДК 574.64:628.16 (043.2)

**Л. І. Павлюх**, к.т.н.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД**

Природні ресурси є одним з основних чинників, що визначають національне багатство та безпеку держави. Не виключенням є і водні ресурси України, стан яких викликає занепокоєння за ступенем екологічної безпеки. Проблема забрудненості водних акваторій дуже багатогранна, залежить від низки факторів, а отже вимагає комплексного підходу до її вирішення. Попередження забруднення водних об'єктів стічними водами може бути забезпечене організаційними та технічними заходами [1]. Організаційні заходи зводяться до попередження скидання стічних вод у водойми без їх очищення. Технічні заходи передбачають очищення стічних вод різними методами, повторне використання стічних вод для технічних потреб та поливу, створення оборотних та замкнених систем водокористування, удосконалення технологічних процесів на підприємствах у напрямку зменшення надходження забруднень у стоки, перехід на безвідходні технології, зменшення забруднення територій нафтопродуктами, котрі зі стоками можуть потрапляти до водойм.

Серед широкого спектру засобів та матеріалів, що використовуються для очищення нафтовмісних стічних вод, за результатами теоретичних та експериментальних досліджень автором зроблений акцент на використання сорбційних матеріалів рослинного походження та сформульовано до них основні технічні вимоги:

- широка сировинна база, зокрема, відходи сільського господарства, харчової, деревообробної та мікробіологічної галузей. Можливість отримання сорбентів різних типів із однорідної сировини і матеріалів.

Мінімальне використання дорогих і дефіцитних реактивів, сировини матеріалів, енергоресурсів;

- низька вартість, що дозволяє перейти на одноразове використання сорбентів;
- висока селективність і висока ємність поглинання нафтопродуктів;
- простота, надійність і технологічність використання і відновлення (або утилізації) сорбентів при мінімальних затратах;
- високі екологічні характеристики. Обмеженість повернення сорбованих нафтопродуктів у круговорот речовин у природі.

Проведено дослідження з використанням сорбентів рослинного походження для очищення стічних вод від нафтопродуктів з вхідною концентрацією 1,88 мг/л, що безумовно позначається на якості води будь-якого призначення. Встановлено також вплив температурної обробки сорбентів, характеристик сорбентів, зокрема вмісту целюлози і геміцелюлози та площі питомої поверхні, концентрації нафтопродуктів (сорбату), товщини шару сорбенту. У табл. 1,2 показана ефективність очищення нафтовмісних стічних вод зі змінною товщиною шару термообробленої тирси.

Таблиця 1

**Ефективність очищення нафтовмісних стічних вод зі змінною товщиною шару обробленої тирси за температури 200°C**

До очищення, мг/л	Товщина шару, см	Після очищення, мг/л	Ступінь очищення $Y$ , %
1,880	13	1,160	38,3
	39	0,335	82,2
	78	0,082	95,6
	104	0,022	98,8

Таблиця 2

**Ефективність очищення нафтовмісних стічних вод зі змінною товщиною шару обробленого лушпиння соняшнику за температури 200°C**

До очищення, мг/л	Товщина шару, см	Після очищення, мг/л	Ступінь очищення $Y$ , %
1,880	13	0,826	56,1
	39	0,190	89,9
	78	0,020	98,9

Як бачимо, експериментальні дані підтверджують вплив збільшення товщини шару сорбенту на ступінь очищення стічних вод від нафтопродуктів. Збільшення товщини шару у 6 разів (з 13 до 78 см) призводить до поліпшення ступеня очищення у 36 разів (2,7 за 13 см і 94 за 78 см), що складає майже 99% [2].

Головним результатом дослідження є вирішення науково-прикладної проблеми удосконалення технологій очищення нафтовмісних стічних вод завдяки поліпшенню поглинальних властивостей сорбційних матеріалів із вітчизняної сировини, що представляє собою екологічно безпечний технологічний процес та забезпечує раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на довкілля.

**Список використаної літератури:**

1. Каменщиков Ф. А. Нефтяные сорбенты / Ф. А. Каменщиков, Е. И. Богомольный. – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005. – 268 с.
2. Павлюх Л. І. Удосконалення технології сорбційного очищення нафтовмісних стоків на прикладі ДМА “Київ” (Жуляни) / Л. І. Павлюх // Нафтова та газова промисловість України. – №1. – 2013. – С. 46–48.

*Науковий керівник – С. В. Бойченко, д.т.н., проф.*

УДК 332.334(043.2)

**Т. В. Козлова**, к.т.н., доц.,

**Л. С. Бідула**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АНАЛІЗ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ ЗА ПРИДАТНІСТЮ ДО ВИКОРИСТАННЯ**

Багато екологічних і економічних факторів негативно впливають на землі України, що спричинено надмірним антропогенним навантаженням і невикористанням земель за їх цільовим призначенням. У сучасних умовах особливе значення має забезпечення сталого, екологічно безпечного, та раціонального землекористування з одночасним удосконаленням структури угідь у країні. Метою дослідження є аналіз земельних ресурсів країни за придатністю до використання. Питому вагу земельних ресурсів України складають сільськогосподарські угіддя, що становить 68,9% від земельного фонду і свідчить про високий рівень забезпеченості сільгоспугіддями. За цим показником Україна поступається лише Канаді, Росії, Білорусії та США. У структурі сільгоспугідь рілля займає 78,1%, що значно більше, ніж у європейських країнах і США. Це є свідченням надмірного розширення площі рілля, що призвело до порушення екологічно збалансованого співвідношення сільськогосподарських угідь, лісів та водойм і зумовило техногенне навантаження на екосферу. За даними Держземагентства України, близько 40% загальної площі сільгоспугідь деградовано.

Українські землі характеризуються високим рівнем природного ресурсного потенціалу, так 56% сільгоспугідь характеризуються вмістом гумусу, вищим за середній. Високий рівень придатності для вирощування всіх традиційних для України зернових культур мають 29,5 млн га, що становить 93,8% загальної площі орних земель. Із них землі, придатні для вирощування озимої пшениці, становлять 27,1 млн га, ячменю – 28,1 млн га, кукурудзи – 17,6 млн га, соняшнику – 14,3 млн га, цукрових буряків – 7,0 млн га. Україна поступається провідним країнам світу урожайністю сільгоспкультур, але займає лідируючі позиції за виробництвом окремих видів продукції рослинництва. Невикористання конкурентної переваги природного потенціалу землі у вирощуванні сільгосппродукції і нерациональне використання земель є одними з основних причин низької ефективності використання сільгоспугідь в Україні. Державна політика щодо використання земель повинна спрямовуватися на підвищення ефективності землекористування, раціональне використання земель сільськогосподарського призначення, впровадження у практику нових технологій обробітку ґрунту, спрямованих на збереження та підвищення родючості ґрунтів, оптимізацію сільськогосподарського землекористування шляхом виведення з інтенсивного обробітку малопродуктивних і деградованих земель.

*Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол.н., проф.*



УДК 622.012:502

**М. Ю. Грицюк**, молодий вчений

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів*

## **ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

Ефективне функціонування гірських підприємств на засадах сталого розвитку – один з основних чинників залучення інвестицій у місцевий бюджет, що значною мірою сприяє розвитку економіки України. За останні два десятиліття географія і обсяг мінерально-сировинної бази (МСБ) гірських підприємств Українських Карпат зазнали помітні зміни. Технічна, технологічна і організаційна відсталість видобувних і переробних підприємств призвели до високих витрат і віднесення значної частини розвіданих запасів до не рентабельних.

Основною та важливою причиною зазначених процесів є постійний дефіцит інвестицій в реконструкцію та технічне переоснащення наявних і будівництво нових підприємств у Карпатському регіоні. Затяжна економічна криза, а також тривалі політичні негаразди істотно зменшили державне фінансування будівництва об'єктів МСБ, а часта відсутність у підприємств власних обігових коштів для підтримання наявних потужностей видобутку сировини призвели до її скорочення на 45-60% порівняно з 2000 роком.

Аналіз роботи гірських підприємств в Українських Карпатах за останні роки показав, що невеликі приватні структури не вирішують більшість проблем, що стосуються видобутку мінеральної сировини. Водночас саме мінерально-сировинний комплекс має найбільші потенційні можливості забезпечити не тільки будівельну і транспортну індустрію будівельними ресурсами, але й поповнити місцевий бюджет додатковими фінансовими надходженнями. З огляду на останні політичні зміни, на тенденцію економічних змін нарізла нагальна потреба вирішення проблеми вдосконалення організаційного та інвестиційного забезпечення процесу відтворення МСБ в Карпатському регіоні. Насамперед потрібно враховувати визнані світові тенденції, основна з яких полягає в зниженні собівартості процесу видобутку сировини, її попереднього перероблення, а також транспортування до кінцевого споживача.

Зараз активно обговорюється потреба внутрішніх державних і зовнішніх міжнародних інвестицій в мінерально-сировинний комплекс. Ситуація, коли джерелами інвестицій слугують тільки власні засоби підприємств чи місцевих приватних інвесторів, не влаштовує багатьох і, насамперед, самі підприємства (точніше, ті з них, які не мають експортної виручки). Через обмеженість у фінансових засобах підприємства мінерально-сировинного комплексу не здійснюють масштабних будівництв, найчастіше проводять роботи з деякої реконструкції чи технічного переоснащення наявних потужностей.

Керівники видобувних компаній через певні політичні та економічні обставини не розглядають фондовий ринок як джерело залучення фінансів. Як

наслідок, прийняті рішення про формування стратегії запозичень підприємств, маючи неповне уявлення про те, які ж заходи потрібно задіяти, не завжди є привабливими для інвестора. Незважаючи на кризові явища за останні роки в Україні відбувається поступове формування замкнутого інвестиційного циклу, тобто робляться спроби безперервного фінансування компаній, які знаходяться на різних стадіях свого розвитку.

На даний момент у Карпатському регіоні існує багато великих родовищ мінеральної сировини, які видобувні компанії не можуть освоїти без залучення зовнішнього капіталу. Вихід на фондовий ринок дасть змогу таким компаніям отримати статус публічної, що дає їм низку переваг: залучення масштабних фінансових ресурсів; поліпшення фінансового стану; підвищення фінансової стійкості (коефіцієнти автономії та маневреності), фінансового левереджа (важеля) і рентабельності власного капіталу; встановлення ціни і отримання ринкової капіталізації; збільшення ринкової вартості компанії. Проблема розвитку видобувної галузі Карпатського регіону залежить безпосередньо від вдосконалення законодавчо-нормативної бази, яка регулює надання приватному сектору права на використання надр. Фактично основа доступу до такого права закладена в Конституції України, а також в інших законодавчих актах, які регулюють використання надр.

Не дивлячись на галузеві особливості різних видобувних підприємств, розташованих в Українських Карпатах, відмінності в розмірах і термінах розроблення родовищ, наявних технологій, які використовуються для видобування та первинного перероблення сировини, більшість з них мають багато спільного: підвищений рівень податків порівняно з підприємствами інших галузей за рахунок плати за надра, відрахування на відтворення мінерально-сировинної бази, залежність від вузького кола споживачів продукції, які часто можуть диктувати рівень ціни і умови оплати за неї; тісні господарські зв'язки з іншими галузями промисловості (будівництвом, транспортом, геологорозвідкою, енергетикою тощо). Всі зазначені чинники створюють високу чутливість видобувного комплексу Карпатського регіону до процесів, що відбуваються в економіці України: тотальній приватизації, рейдерському захопленню, змінам цін на матеріали і енергоносії, падінню платоспроможності споживачів сировини та ін. Особливості інвестиційних проектів щодо відновлення МСБ в Українських Карпатах полягає в тому, що високий ступінь мінливості та невизначеності впливу на гірські підприємства як внутрішніх, так і зовнішніх чинників приводить до потреби впровадження інноваційних технічних рішень на основі випадкових подій або процесів. Усе це можливе тільки завдяки політичній волі місцевих і центральних органів управління, а також значних змін у внутрішніх і зовнішніх економічних відносинах.

УДК 631/635

А. І. Дейнека, студент,  
У. В. Хром'як, к.т.н.

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів*

### **ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ДОВКІЛЛЯ**

Сільськогосподарські райони досить різні за природними умовами, типами землекористування і ступеня освоєння. Тим не менш, екологічні проблеми в них мають багато спільного.

При регіональній оцінці районів сільського господарства важливо визначити ступінь стійкості екосистем до антропогенних навантажень. Стійкість підвищується від піщаних ґрунтів до глинистих, від лужних ґрунтів до кислих, при зниженні континентальності клімату, наростанні річного зволоження і збільшенні біологічної продуктивності фітоценозів - як природних, так і культурних.

Кардинальні зміни природного середовища сільськогосподарських районів обумовлені тим, що на площах угідь міняються потоки речовини, порушується твердий, рідкий і розчинений стік. Знищення лісів збільшує змив ґрунту, твердий стік річок, призводить до замулення русел, водосховищ, заплавних масивів. Витрати водотоків при скороченні лісових площ на 10 % знижуються в середньому на 5 %. Активна міграція елементів по схилах, їх швидке надходження у водойми з одночасним скороченням стоку приводить до сильного забруднення поверхневих вод. Це забруднення може бути токсичним, оскільки такі небезпечні елементи, як кадмій, ртуть, стронцій, свинець, цинк, ставляться до найбільш рухливим у більшості видів ґрунтів.

Прилегли до великих населених пунктів сільськогосподарські райони на площах у сотні квадратних кілометрів відчувають на собі вплив промислового забруднення. Найбільшу роль тут грає забруднення сіркою, яка у вигляді сірчистих сполук легко розноситься повітряними потоками.

Основні зміни ґрунтів у землеробстві пов'язані з механічним впливом на неї і з внесенням добрив, вони не тільки компенсують внос із ґрунту азоту, фосфору і калію, але нерідко виявляються надлишковими, заражають підземні і поверхневі води. Пестициди та добрива, що застосовуються в сільському господарстві, змиваються в річки, озера, моря з дошовою водою і стають їжею для бактерій. При цьому бактерії споживають кисень, розчинений у воді, в результаті риби і водні тварини починають задихатися. У ряді місць неочищені стічні води змиваються в річки і моря і стають причиною захворювань, а іноді й смерті, як тварин, так і людей.

Отже стає зрозуміло, що сільське господарство, як фактор, має великий вплив на навколишнє середовище, при цьому може нести в собі, як позитивний, так негативний вплив.

*Науковий керівник – У. В. Хром'як, к.т.н.*

UDC 606:62:579.266(043.2)

**O. Aliieva**, PhD student,  
*National Aviation University, Kyiv*

## **MICROBIAL CONSORTIA ROLE IN BIODEGRADATION OF PETROLEUM HYDROCARBONS**

Biodegradation of complex hydrocarbon usually requires the cooperation of more than a single species. This is particularly true in pollutants that are made up of many different compounds such as crude oil or petroleum and complete mineralization to CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O is desired. Individual microorganisms can metabolize only a limited range of hydrocarbon substrates, so assemblages of mixed populations with overall broad enzymatic capacities are required to bring the rate and extent of petroleum biodegradation further. Microbial populations that consist of strains that belong to various genera have been detected in petroleum-contaminated soil or water [1]. This strongly suggests that each strain or genera have their roles in the hydrocarbon transformation processes.

The advantages of employing mixed cultures as opposed to pure cultures in bioremediation have also been widely demonstrated. It could be attributed to the effects of synergistic interactions among members of the association. The mechanisms in which petroleum degraders benefit from synergistic interactions may be complex. It is possible that one species removes the toxic metabolites (that otherwise may hinder microbial activities) of the species preceding it. It is also possible that the second species are able to degrade compounds that the first are able to only partially [2]. It is also highly possible that different hydrocarbon degrading microorganisms when combined as a consortium for petroleum products treatment can possess inhibiting properties [3] regarding each other. Especially it is characteristic for fungi in respect to bacterial species. Further research should be directed towards understanding the roles of individual members in influencing the effectiveness of a microbial association.

However, the types of soil and hydrocarbon mixtures may determine the rate and extent of hydrocarbon remediation. Further studies could be done by evaluating the types and sizes of soil particles and how they interact with hydrocarbon compounds.

### **References**

1. Sorkhoh N.A., Al-Hasan R.H., Khanafer M., Radwan S.S. Establishment of oil-degrading bacteria associated with cyanobacteria in oil-polluted soil // *Journal of Applied Bacteriology*. V. 78 – 1995. – P. 194 – 199.
2. Alexander M. *Biodegradation and Bioremediation* // 2nd Edition. Academic Press, San Diego – 1999.
3. Васильченко О. А., Матвеева О. Л. Алієва О.Р. Біотехнологічно важливі аспекти гідрокарбонів біодеградація // *Біотехнологія*. – 2012. – Т. 5., В. 2. – С. 41 – 50.

*Advisor – O. Matvuyeva, professor, PhD of Technical Science*

УДК 504.37(043.2)

**М. М. Сидорович**, д.п.н., проф.,

**М. В. Баканча**, студент

*Херсонський державний університет, Херсон*

**МОНІТОРИНГ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПЛЕКСУ  
СПРОКАРБОН З БУРШТИНОВОЮ КИСЛОТОЮ ЗАСОБАМИ  
ФІТОТЕСТУ «КУЛЬТУРА РЯСКИ МАЛОЇ *LEMNA MINOR L.*»**

Власні дослідження (Сидорович М.М. та інш., 2012) на модельній системі «пророщення насіння пшениці озимої *Triticum durum Desf.*» довели наявність у комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою біостимулюючих та відсутність фітотоксичних властивостей. Виходячи з вимог біотестування (обов'язковість батареї тестів), для повнішого обґрунтування біологічних властивостей цього препарату до такої батареї включили ряску малу *Lemna minor L.* Вона є біоіндикатором полютантів I типу. Отже, метою даної роботи стало вивчення токсичних властивостей комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою засобами тест-системи «культура ряски малої *Lemna minor L.*».

**Матеріал та методи дослідження.** Ряску культивували в чашках Петрі з дистильованою водою і двома концентраціями  $10^{-4}$  моль/л і  $10^{-5}$  мол/л спірокарбон з бурштиновою кислотою (СБ). Під час добору концентрацій виходили з попередніх досліджень на пшениці (Сидорович М.М. та інш., 2012). 5 чашок кожного варіанту, що містили по 50 листеців ряски, експонували впродовж 15 діб. у апараті «ФЛОРА» при температурі  $25 \pm 2$  ° С та інтенсивності освітлення люмінесцентних ламп 3000 люкс (період освітлення рослин становить 8-10 год на добу). Кількість листеців підраховували на 3, 6, 9, 15 добу культивування. На 15-у добу обчислили ще 4 біометричних і фізіологічних показників: середню довжину кореня  $L_{кор.}(мм)$ , кількість листеців, кількість мертвих клітин, концентрацію хлорофілу. Додатково обчислені фітотоксичний ефект  $E_r$  (Казарова О.А, 2008) і репродуктивний потенціал  $D_t$  (Ломагин А.Г., Ульянова Л.В., 1993). Вказані параметри дозволили з'ясувати рівень токсичного впливу препарату на культуру *L. minor*. Первинні кількісні дані обробили з використання ресурсу Excel.

**Результати дослідження.** Таблиця 1 містить дані, що демонструють процес зміни кількості листеців під дією СБ. Згідно неї концентрація  $10^{-4}$  моль/л, що в попередньо проведених дослідженнях (Баканча, Воронова, 2013) стимулювала ріст проростка пшениці озимої, сприяла достовірному збільшенню кількості листеців відносно контролю впродовж всього періоду експозиції. Концентрація  $10^{-5}$  моль/л, що гальмувала ріст проростка пшениці озимої, показала достовірну стимуляцію збільшення кількості листеців лише на 3-й день культивування. В інші дні цей показник не відрізнявся від контрольного. Таким чином, комплекс СБ стимулював збільшення кількості листеців у модельній системі «культура *L. minor*». У таблиці 2. наведені данні щодо середньої  $L_{кор.}$  ряски. Як свідчить ця таблиця, концентрація  $10^{-4}$  моль/л СБ інгібує процес формування кореня *L. minor*. Тому далі визначили  $E_x$  препарату. Його обчислення засвідчило відсутність в

комплексу фітотоксичної дії (16% проти норми 20%). Визначення *кількості мертвих клітин в листецях* показало: в контролі частка листеців, що містять такі клітини складала 21%, для концентрацій препарату  $10^{-4}$  моль/л і  $10^{-5}$  моль/л вона становила 18,6% і 14,3%, відповідно. Отже, кількість мертвих клітин у ряски малої в умовах її культивування на розчинах СБ не збільшилася порівняно з контролем. Показник зміни часу подвоєння чисельності ряски або її *репродуктивний потенціал* в досліджуваних розчинах для концентрацій  $10^{-4}$  моль/л та  $10^{-5}$  моль/л становив відповідно 14,1 та 7,1 (при контрольному значенні 14,2). Останнім показником щодо встановлення токсичних властивостей препарату на фітотесті *L. minor* була *концентрація хлорофілу*. Отримані результати свідчать, що даний показник істотно не відрізняється у всіх трьох варіантах: для контролю його значення було 0,28 мг/л, для концентрацій препарату  $10^{-4}$  моль/л і  $10^{-5}$  моль/л - 0,27 мг/л і 0,27 мг/л, відповідно. Отже, СБ не гальмував процес фотосинтезу в фітотесті *L. minor*.

Таблиця 1

**Моніторинг комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою за кількістю листеців *Lemna minor L.***

Варіант (моль/л)	Доба культивування				
	0	3	6	9	15
Контроль	50	59±3	64±2	78±4	124±28
$10^{-4}$	50	68±6 <sup>a</sup>	74±7 <sup>a</sup>	89±9 <sup>a</sup>	137±28 <sup>a</sup>
$10^{-5}$	50	64±4 <sup>a</sup>	68±5	78±7	119±13

<sup>a</sup> - значення достовірно відрізняються від контрольних з  $p=0,05$

Таблиця 2

**Зміни максимальної довжини кореня «культура *Lemna minor L.*» під дією комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою**

C (моль/л)	Контроль	$10^{-4}$	$10^{-5}$
L кор.(мм)	8,3±0,6	6,9±0,5 <sup>a</sup>	8,1±0,4

<sup>a</sup> - значення достовірно відрізняються від контрольних з  $p=0,05$

Таким чином, одержані дані щодо тестування властивостей комплексу спірокарбон з бурштиновою кислотою в модельній системі «культура *Lemna minor L.*» за динамікою 6 біометричних і фізіологічних показників доводять, що препарат не є полютантом і токсикантом. Узагальнення результатів його моніторингу на організменому рівні організації живого засобами батареї фітотестів (проростки пшениці озимої, ряска мала), дозволяє припустити, що комплекс спірокарбон з бурштиновою кислотою має певний рівень екологічної безпеки.

Науковий керівник – М. М. Сидорович, д.п.н., проф.

**METHODS OF URANIUM EXTRACTION AND THE EXPECTED ENVIRONMENTAL EFFECTS**

Uranium itself is radioactive, though with the major isotope U-238 having a half-life equal to the age of the earth, it is certainly not strongly radioactive. U-235 has a half-life one sixth of this and emits gamma rays as well as alpha particles. Hence a lump of pure uranium would give off some gamma rays, but less than those from a lump of granite. Its alpha radioactivity in practical terms depends on whether it is as a lump (or in rock as ore), or as a dry powder. In the latter case the alpha radioactivity is a potential, though not major, hazard. It is also toxic chemically, being comparable with lead.[1]

The mining and milling activities associated with uranium recovery involve two distinct extraction processes: in mining, uranium ore is extracted from the Earth, typically through deep underground shafts or shallow open pits. This traditional method has largely become obsolete since the introduction of alternative extraction methods, in which chemical solutions are injected into underground deposits to dissolve (leach) uranium from the ore. In milling, the mined ore is crushed, and a second extraction process chemically leaches the uranium from the ore and concentrates it to produce a material, which is called "yellowcake" because of its yellowish color.

Similarly, there are two primary milling methods — conventional milling and in situ recovery (ISR) — that are currently used to extract uranium from mined ore. A third method, known as heap leaching, has also been used to extract uranium from ore at conventional mills, and ion-exchange procedures have been used to separate uranium from the liquid extract at both conventional mills and ISR facilities.[2] However, heap leach and ion-exchange facilities no longer operate and are in the process of decommissioning.

In situ recovery is one of the two primary extraction methods that are currently used to obtain uranium from underground. ISR facilities recover uranium from low-grade ores where other mining and milling methods may be too expensive or environmentally disruptive. This method uses the following processes:

1. A solution called lixiviant (typically containing water mixed with oxygen or hydrogen peroxide, as well as sodium carbonate or carbon dioxide) is injected through a series of wells into the ore body to dissolve the uranium;

2. The lixiviant is then collected in a series of recovery wells, through which it is pumped to a processing plant, where the uranium is extracted from the solution through an ion-exchange process;

3. The uranium extract is then further purified, concentrated, and dried to produce a material, which is called "yellowcake" because of its yellowish color;

4. Finally, the yellowcake is packed in 55-gallon drums to be transported to a uranium conversion facility, where it is processed through the stages of the nuclear fuel cycle to produce fuel for use in nuclear power reactors.

In-situ leach (ISL) uranium mining involves pumping an acid solution (or an alkaline solution in some cases) into an aquifer. This dissolves the uranium ore and other heavy metals and the solution is then pumped back to the surface. The small amount of uranium is separated at the surface. The liquid radioactive waste - containing radioactive particles, heavy metals and acid - is simply dumped in groundwater.[3]

In many respects uranium mining is much the same as any other mining. Projects must have environmental approvals prior to commencing, and must comply with all environmental, safety and occupational health conditions applicable. Increasingly, these are governed by international standards, with external audits.

Little is known about the environmental impact of this method, and mining companies have been able to exploit this to promote the method as "environmentally benign".[4]

Once approved, open pits or shafts and drives are dug, waste rock and overburden is placed in engineered dumps. Tailings from the ore processing must be placed in engineered dams or underground. Finally the whole site must be rehabilitated at the end of the project. Meanwhile air and water pollution must be avoided. Contamination of local water supplies around uranium mines and processing plants has been documented many sites.

The International Organization for Standardization (ISO) has developed a number of world standards for quality management (9000 series) and for environmental management (14000 series). The latter relate to minimizing harmful effects and achieving continual improvement through a formal environmental management system (EMS) which is subject to external audit. [5]

As a result of this research, I would like to summarize that most uranium mines must have ISO 14001 certification as this is the world's most recognized EMS framework, enabling organizations to demonstrate sound environmental management. This will protect in legislative way all spheres of uranium industry impact, including mining and milling activity.

### References

1. Баюшкин И.М., Егоров Н.И., Минеев Д.А., Терехов В.Я. Минералогия и геохимия редких и радиоактивных металлов/ Энергоатомиздат, Москва, 1987 г., 360 стр.
2. David Thorpe. The application of the principles for limiting releases of radioactive effluents in the case of the mining and milling of radioactive ores, safety series No. 90, IAEA, 2008.
3. Taylor, G.; Farrington, V.; Woods, P.; Ring, R.; Molloy, R. (2004): Review of Environmental Impacts of the Acid In-Situ Leach Uranium Mining Process.- CSIRO Land and Water Client Report.
4. Gavin Mudd. ISL uranium mining - environmental impacts (2007): Research report for specialties. – 156-158.
5. ISO 14001. Environmental management systems — Requirements with guidance for use.

*Scientific supervisor – T. V. Dudar, assoc. prof., PhD in Geology and Mineralogy*



**ЗМІСТ**

**СЕКЦІЯ 1. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТУ ТА  
ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

**А. В. Равлюк**, студент

*Академія адвокатури України, Київ*

**УКРАЇНА НА ШЛЯХУ ДО ЄВРОПЕЙСЬКИХ ЕКОЛОГІЧНИХ  
СТАНДАРТІВ** .....

Науковий керівник – П. О. Рощенко, доц. 3

**М. М. Кравцов**, к.т.н., доц., **Ю. Ю. Червона**, студент, **І. В. Любинський**,  
студент

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків*

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ** .....

Науковий керівник – М. М. Кравцов, к.т.н., доц. 5

**М. М. Кравцов**, к.т.н., доц., **С. В. Бондаренко**, студент, **Д. О. Кизим**,  
студент

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,  
Харьков*

**ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ УКРАИНЫ**.....

Научный руководитель – М. М. Кравцов, к.т.н., доц. 6

**Л. І. Жицька**, к.б.н., **Т. П. Гончаренко**, к.х.н.

*Державний технологічний університет, Черкаси*

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИКИДІВ АЗС МІСТА СМІЛА** .....

Науковий керівник – Т. П. Гончаренко, к.х.н., доц. 8

**А. В. Ильинский**, к.б.н., **К. В. Иноземцева**, студент

*Национальный аэрокосмический университет «ХАИ», Харьков*

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ МОНИТОРИНГА  
ВЫХЛОПОВ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЕЙ КАК  
ОДИН ИЗ ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ  
НАСЕЛЕНИЯ** .....

Научный руководитель – А. В. Ильинский, к.б.н., с.н.с. 10

**О. А. Кінчеші**, курсант

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів*

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
НАФТОТРУБОПРОВОДІВ**.....

Науковий керівник – Н. М. Гринчишин, к.с.-г.н, доц. 11

- В. В. Шаравара**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**СИСТЕМА ВИКОНАННЯ ОЦІНКИ ВПЛИВІВ НА ДОВКІЛЛЯ  
КОЛИШНІХ ОБ'ЄКТІВ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК**.....12  
Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.
- В. О. Хрутьба**, к.т.н., **Л. І. Крюковська**, молодий вчений  
*Національний транспортний університет, Київ*  
**ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ  
ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ** .....14  
Науковий керівник – В. П. Матейчик, д.т.н., проф.
- І. А. Макаров**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАПУСКУ РАКЕТИ-НОСІЯ З БОРТУ  
ЛІТАКА**.....16  
Науковий керівник – Є. О. Шквар, д.т.н., проф.
- М. О. Кравець**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**АНАЛІЗ НАЙБІЛЬШ ПЕРСПЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ  
СТІЧНИХ ВОД АЕРОПОРТУ** .....17
- В. П. Приміський**, к.т.н., **А. В. Жужа**, аспірант  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**ВПРОВАДЖЕННЯ ПОЛУМ'ЯНО-ІОНІЗАЦІЙНОГО  
ГАЗАНАЛІЗАТОРИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ВИКИДІВ ВУГЛЕВОДНІВ  
АВТОМОБІЛЯ**.....19  
Науковий керівник – В. П. Приміський, к.т.н.
- В. В. Зілінка**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОПТИМІЗАЦІЯ АЕРОДИНАМІЧНОГО КОМПОНУВАННЯ  
ЛІТАКІВ - ІНВЕСТИЦІЯ В ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ  
МАЙБУТНЬОГО** .....20  
Науковий керівник – Є. О. Шквар, д.т.н., проф.
- А. К. Антропченко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА АВІАЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ В  
ЗАБЕЗПЕЧЕНІ ДЕРЖАВНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ** .....21  
Науковий керівник – О. В. Шульга, к.т.н., доц.

**СЕКЦІЯ 2. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЕНЕРГЕТИКИ ТА  
ПРОМИСЛОВОСТІ**

- О. М. Мандрик**, д.т.н. проф., **Ю. Д. Михайлюк**, аспірант  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
Івано-Франківськ*  
**КОМПЛЕКСНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ  
ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ДОВКІЛЛЯ З  
ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ** .....22  
Науковий керівник – О. М. Мандрик, д.т.н., проф.
- С. В. Вдовенко**, аспірант  
*Національний авіаційний університет України, Київ*  
**АНАЛИЗ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ БУФЕРНЫХ ПРУДОВ  
ОТСТОЙНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА** .....24  
Научный руководитель – С. В. Бойченко, д.т.н., проф.
- Д. С. Бірюков**, к.т.н., **Л. М. Якушенко**, ст. консультант, **Л. Д. Яценко**,  
головний спеціаліст  
*Національний інститут стратегічних досліджень, Київ*  
**ДО МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕЛІКУ НАЙБІЛЬШ  
ЕКОЛОГІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ В УКРАЇНІ**.....26  
Науковий керівник – Є. О. Яковлев, д.т.н.
- А. М. Волох**, д.б.н., проф., **Д. В. Пстінова**, студент  
*Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь*  
**АНАЛІЗ ЯКОСТІ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВА ВАТ  
«МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ» ТА ЗАХОДИ ЩОДО  
ЇХ ПОКРАЩЕННЯ**.....28  
Науковий керівник – А. М. Волох, д.б.н., проф.
- Т. О. Федорчак**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПІДВИЩЕННЯ ПОВНОТИ ОКИСНЕННЯ РІДКИХ ПАЛИВ** .....30  
Науковий керівник – О. Л. Матвеева, к.т.н., проф.
- М. М. Кравцов**, к.т.н., доц., **М. О. Рыбак**, студент, **В. Г. Сорокина**,  
студент  
*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Харьков*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА** .....32  
Научный руководитель – М. Н. Кравцов, к.т.н., доц.

- І. Д. Пушкарьова**, к.т.н.  
*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Київ*  
**СПЕЦІАЛЬНЕ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ  
 УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ВОДНИХ  
 РЕСУРСІВ** .....34  
 Науковий керівник – О. І. Бондар, д.б.н., проф., член-кор. УААН
- Ю.В. Тютюник**, студент  
*Національний університет цивільного захисту України, Харків*  
**ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ОЦІНКИ  
 ЕКОЛОГІЧНО-ЕКОНОМІЧНО-СОЦІАЛЬНОГО СТАНУ (ЕЕСС)  
 ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ** .....36  
 Науковий керівник – В. Д. Калугін, д.х.н., проф., Р. І. Шевченко, к.т.н., с.н.с.
- І. А. Мальцева**, д.б.н., проф., **В. В. Єлісєва**, студент  
*Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь*  
**ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ ПАТ «МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ  
 М'ЯСОКОМБІНАТ» НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М.  
 МЕЛІТОПОЛЯ** .....38  
 Науковий керівник – І. А. Мальцева, д.б.н., проф.
- Е. А. Храброва**<sup>1</sup>, аспірант, **Ю. А. Омельчук**<sup>1</sup>, к.х.н., доц., **Н. Д. Гомеля**<sup>2</sup>,  
 д.т.н., проф.  
<sup>1</sup>*Севастопольський національний університет ядерної енергії і  
 промисловості, Севастополь*  
<sup>2</sup>*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**УДАЛЕНИЕ ДМА, ТМА И ПИРИДИНА ИЗ СТОЧНЫХ ВОД  
 ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ИОНООБМЕННЫХ  
 СМОЛ** .....40  
 Научный руководитель – Н. Д. Гомеля, д.т.н., проф.
- О. А. Трохимчук**, студент, **В. М. Швалюк**, студент  
*Національний університет ДПС України, Ірпінь*  
**ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ В КОНТЕКСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ  
 БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ** .....42  
 Науковий керівник – Т. М. Чорна, к.т.н., доц.
- А. С. Голованьова**, студент, **М. Ю. Медведєва**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", Горлівка*  
**РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ  
 ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ** .....44  
 Науковий керівник – В. Г. Литвиненко, ст. викл.

- В. О. Багмет**, студент, **В. С. Ткаченко**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ ДонНТУ, Горлівка*  
**ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ РІЗНИХ ФАКТОРІВ НА ПРОЦЕС  
ЗВОРОТНОГО ОСМОСУ** .....46  
Науковий керівник – Г. В. Фаткуліна, к.т.н., доц.
- О. Л. Гомонець**, студент, **Д. Р. Галушко**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*  
**ЗАХИСТ ПРАЦІВНИКІВ КОКСОХІМІЧНОГО ЗАВОДУ ПІД ЧАС  
ХІМІЧНОЇ АВАРІЇ** .....48  
Науковий керівник – Н. О. Столярова, к.т.н., доц.
- Є. О. Воробйов**, к.т.н., **Є. І. Григорчук**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*  
**ЗАЛЕЖНІСТЬ ГОРІННЯ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВІД  
СПОРУДЖЕННЯ ІЗОЛЬОВАНОГО ШАРУ** .....50  
Науковий керівник – С. П. Висоцький, д.т.н., проф.
- А. О. Гура**, студент, **Я. С. Старикова**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", Горлівка*  
**ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ РАЦІОНАЛЬНОГО  
ВОДОКОРИСТУВАННЯ**.....52  
Науковий керівник – В. Г. Литвиненко, ст. викл.
- О. С. Купецьких**, студент, **Ю. Е. Філюкова**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*  
**АНАЛІЗ СЦЕНАРІЇВ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НА ПІДПРИЄМСТВІ** .....54  
Науковий керівник – Н. О. Столярова, к.т.н., доц.
- А. Г. Марченко**, студент, **Г. А. Морозова**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ ДонНТУ, Горлівка*  
**СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ** .....56  
Науковий керівник – Г. В. Фаткуліна, к.т.н., доц.
- Є. О. Воробйов**, к.т.н., **Н. С. Неізмайлова**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*  
**ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ І  
ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТ ВІД ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН  
ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ**.....58  
Науковий керівник – С. П. Висоцький, д.т.н., проф.

- К. І. Харлова**, студент, **К. І. Свєженцева**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", Горлівка*  
**ВИКОРИСТАННЯ КОНДЕНСАЦІЙНИХ КОТЛІВ З МЕТОЮ  
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ  
ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ КОТЕЛЕНЬ** .....60  
Науковий керівник – М. В. Коновальчик, к.т.н., ст. викл.
- А. М. Волох**, д.б.н., проф., **Х. Е. Євтушенко**, студент  
*Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь*  
**СУЧАСНИЙ СТАН ТА ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПОВОДЖЕННЯ З  
ВІДХОДАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ М. МЕЛІТОПОЛЯ  
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**.....62  
Науковий керівник – А. М. Волох, д.б.н., проф.
- А. В. Ватаву**, аспірант  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**ВИКИДИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ВІД  
СМІТТЄСПАЛЮВАЛЬНИХ ЗАВОДІВ**.....64  
Науковий керівник – В. А. Порев, д.т.н., проф.
- І. М. Трус**, аспірант, **А. І. Петриченко**, студент,  
**В. М. Грабігченко**, аспірант, **М. Д. Гомеля**, д.т.н., проф.  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**ЕЛЕКТРОХІМІЧНА ПЕРЕРОБКА КОНЦЕНТРАТІВ**.....66  
Науковий керівник – М. Д. Гомеля, д.т.н., проф.
- К. Е. Жовта**, студент  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**ОСОБЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ МАЛИХ КОТЕЛЕНЬ** .....67  
Науковий керівник – В. П. Приміський, к.т.н.
- В. О. Куценко**, студент, **К. О. Науменко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВІДПОВІДНІСТЬ ОВНС СВЕРДЛОВИНИ «БІЛЯЇВСЬКА-400»  
ВИМОГАМ ДБН А.2.2-1-2003** .....68  
Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.
- П. В. Вознюк**, студент, **М. О. Дідович**, студент, **Л. О. Герасимчук**, к.с.-г.н.  
*Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир*  
**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ ДП  
«ЖИТОМИРСЬКИЙ ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНИЙ ЗАВОД»  
(ЧУДНІВСЬКА ФІЛІЯ) НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ** .....69  
Науковий керівник - Л.О. Герасимчук, к.с.-г.н., ст. викл.

**Ю. В. Поліщук**, студент

*Національний університет ім. Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський*

**ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ  
ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБ'ЄКТА НОРМАТИВНИМ  
ВИМОГАМ**.....71

Науковий керівник – В. В. Шаравара, асист.

**К. В. Рабчук**, студент

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут», Київ*

**ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ПРОЦЕСУ СИНТЕЗУ АМІАКУ НА  
ОСНОВІ РОЗРОБКИ ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ** .....73

Науковий керівник – Г. Г. Стрелкова, к.ф.-м.н., доц.

**Т. П. Коваленко**, к.х.н., **Т. Є. Волошин**, студент

*Національний університет “Львівська політехніка”, Львів*

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ  
ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ** .....75

Науковий керівник – Й. С. Мисак, д.т.н., проф.

**Б. Д. Халмурадов**, к.м.н., доц., **А. О. Грицаюк**, аспірант

*Національний авіаційний університет, Україна, Київ*

**ПРОБЛЕМИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВА ТА НАВКОЛИШНЬОГО  
СЕРЕДОВИЩА** .....77

Науковий керівник – Б. Д. Халмурадов, к.м.н., доц.

**Д. М. Цьок**, студент, **Л. В. Заліська**, студент, **О. Р. Манюк**, к.геол.н.,

**М. І. Манюк**, к.геол.н.

*Національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ*

**ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНІ РОЗСОЛИ КАЛІЙНИХ РОДОВИЩ  
ПЕРЕДКАРПАТТЯ ТА ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ** .....79

Науковий керівник – Я. М. Сечмук, д.т.н., проф.

**Н. В. Антонюк**, студент, **Х. В. Сисак**, студент, **О. Р. Манюк**, к.геол.н.,

**М. І. Манюк**, к.геол.н.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,*

*Івано-Франківськ*

**ЩОДО НАПРЯМКІВ МІНІМІЗАЦІЇ АНТРОПОГЕННОГО  
ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ЗОЛОШЛАКОВИХ ВІДХОДІВ  
БУРШТИНСЬКОЇ ТЕС** .....80

Науковий керівник – Я. М. Сечмук, д.т.н., проф.

- Л. Я. Долішня**, молодий вчений  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
Івано-Франківськ*  
**ВПЛИВ СУФОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ВЗАЄМОДІЮ ҐРУНТІВ  
ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТІВ СПОРУД**.....81  
Науковий керівник – Я. М. Семчук, д.т.н., проф.
- А. Б. Крылова**, аспірант  
*ЦАКИЗ ИГН НАН України, Киев*  
**МЕТОДИКА КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ПОЛЕЙ  
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПО ДАННЫМ  
КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ГОРОДА**.....83  
Научный руководитель – В.Е.Филиппович, к.г.н.
- Л. С. Ястремська**, к.с.-г.н., **М. І. Юріна**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПОДІБНИХ ВИКИДІВ**.....85  
Науковий керівник – Л. С. Ястремська, к.с.-г.н., доц.
- Т. В. Згонникова**, аспірант, **Ю. А. Омельчук**, к.х.н.  
*Севастопольський національний університет ядерної енергії і  
промисленості, Севастополь*  
**ИОНООБМЕННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ОТ  
ИОНОВ КАДМИЯ, НИКЕЛЯ И ЦИНКА ПРИ СОВМЕСТНОМ ИХ  
СОДЕРЖАНИИ С ИОНАМИ МЕДИ**.....86  
Научный руководитель – Ю. А. Омельчук, к.х.н, доц.
- В. Д. Виноградська**, к.с.-г. наук, **Н. М. Васько**, мол. вчений,  
**Ю. В. Максименко**, мол. вчений  
*Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, Київ*  
**РАДІОЕКОЛОГІЧНА ТИПІЗАЦІЯ З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ  
МОНІТОРИНГУ ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ  
ТЕРИТОРІЙ**.....88  
Науковий керівник – В. Д. Виноградська, к.с.-г.н.
- І. Ю. Денисенко**, молодий учений  
*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління,  
Київ*  
**СТІЙКІ ОРГАНІЧНІ ЗАБРУДНИКИ: ПРОБЛЕМИ  
ПОВОДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**.....89  
Науковий керівник – Т. Г. Іващенко, к.т.н.



- С. Р. Богачова**, студент, **Г. В. Гаврилів**, студент, **Н. З. Одосій**, студент,  
**О. Р. Манюк**, к.геол.н., **М. І. Манюк**, к.геол.н.  
*Національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ*  
**ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ ТЕРИТОРІЇ ОКОЛИЦЬ**  
**ВАТ „ІВАНО-ФРАНКІВСЬКЦЕМЕНТ”** .....91  
Науковий керівник – Я. М. Сечмук, д.т.н., проф.
- В. М. Івасенко**, аспірант, **Д. Г. Корнієнко**, аспірант  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**МОНІТОРИНГ ВИКИДІВ РЕЧОВИН У ВИГЛЯДІ**  
**СУСПЕНДОВАНИХ ТВЕРДИХ ЧАСТИНОК** .....92  
Науковий керівник – В. П. Приміський, к.т.н., доц.
- В. Н. Григор’єва**, к.т.н., доцент, **І. В. Лямцева**, старший викладач,  
**Л. С. Нагорнюк**, студент  
*Севастопольський національний університет ядерної енергії та*  
*промисловості, Севастополь*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОДНО-ХІМІЧНОГО РЕЖИМУ НА**  
**ІОНООБМІННІ ВЛАСТИВОСТІ АНІОНІТІВ МАРОК АВ-17-8**  
**ТА IRN-78** .....94  
Науковий керівник – В. Н. Григор’єва, к.т.н., доц.
- В. В. Савчук**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ ТА ВИДОБУТКУ**  
**СЛАНЦЕВОГО ГАЗУ В УКРАЇНІ**.....96  
Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.
- Т. І. Дмитруха**, к.т.н., **С. М. Маджд**, к.т.н., **І. Л. Трофімов**, к.т.н.,  
**В. П. Петрусенко**, к.т.н.  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВИЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ВІДНОСНОЇ БЕЗПЕКИ**  
**ПРИМІЩЕНЬ У РАЗІ ЇХ ЗАБРУДНЕННЯ ПАРОЮ РТУТІ**.....98
- Л. М. Черняк**, к.т.н., **М. В. Якименко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕТАНОЛ У СКЛАДІ АВТОМОБІЛЬНИХ БЕНЗИНІВ –**  
**ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ**  
**ВИКОРСТАННЯ** .....99  
Науковий керівник – С.В. Бойченко, к.т.н., проф.

- О. В. Лапань**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОБМЕЖУЮЧІ ФАКТОРИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ** .....100  
Науковий керівник – О. В. Шульга, к.т.н., доц.
- М. О. Вархоляк**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПІДВИЩЕННЯ РОЛІ ГРОМАДСЬКОСТІ ПРИ ПРОВЕДЕННІ  
ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ЯК СКЛАДОВА БЕЗПЕКИ  
ДЕРЖАВИ** .....101  
Науковий керівник – О. В. Шульга, к.т.н., доц.
- А. В. Бондарук**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВПЛИВ СУЧАСНИХ ВИМОГ ДО СУБ'ЄКТІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ  
ЕКСПЕРТИЗИ НА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ  
ДЕРЖАВИ** .....102  
Науковий керівник – О. В. Шульга, к.т.н., доц.
- О. В. Рябчевський**, молодий вчений, **Є.О. Бовсуновський**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ЛУЖНОЇ АКТИВАЦІЇ ПРИРОДНИХ  
СОРБЕНТІВ НА ЇХ СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ЩОДО ІОНІВ  
ВАЖКИХ МЕТАЛІВ** .....103
- Е. Е. Закритний**, студент, **Т. В. Дудар**, к.г.-м.н.  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИДОБУВАННЯ УРАНУ** .....104  
Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.
- С. В. Мельник**, к.т.н., доц., **І. О. Бондар**, студент  
*Одеський національний політехнічний університет, Одеса*  
**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ У РАЗІ АВАРІЙНОГО  
ВИКИДУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРУ** .....106  
Науковий керівник – С. В. Мельник, к.т.н., доц.
- В. І. Гришук**, молодий вчений  
*Національний транспортний університет, Київ*  
**СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО  
МЕНЕДЖМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВА** .....108  
Науковий керівник – В. П. Матейчик, д.т.н., проф.

<b>Т. І. Степанова, студент, О. П. Рибчак, студент, А. М. Зінчук, студент</b> <i>Національний авіаційний університети, Київ</i> <b>ОСОБЛИВОСТІ ВИДОВОГО СКАДУ ЗООБЕНТОСУ ВОДОЙМИ- ОХОЛОДЖУВАЧА ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ АЕС.....</b>	<b>110</b>
Науковий керівник – Т. І. Білик, к.б.н., доц.	

**СЕКЦІЯ 3. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА, ТЕРИТОРІЙ ТА АКВАТОРІЙ**

- О. П. Рибчак**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОЦІНЮВАННЯ ЗЕЛЕНОГО КОМПОНЕНТУ СОЛОМ'ЯНСЬКОГО  
РАЙОНУ М. КИЇВ** .....111  
Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н, проф.
- О. В. Рибалова**, к.т.н, доц., **С. В. Белан**, к.т.н, доц.,  
**М. В. Боднар**, студент  
*Національний університет цивільного захисту України, Харків*  
**АНАЛІЗ РАЦІОНАЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСЬКОГО  
ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЧАСТИНИ БАСЕЙНУ  
РІЧКИ УДИ** .....113  
Науковий керівник – О. В. Рибалова, к.т.н., доц.
- О. В. Теслюк**, студент, **У. В. Хром'як**, к.т.н.  
*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів*  
**ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ  
ВІДХОДАМИ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ** .....115  
Науковий керівник – У.В. Хром'як, к.т.н.
- Н. В. Боруль**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ У  
ПОСТРАЖДАЛОМУ ВНАСЛІДОК ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ  
КАТАСТРОФИ ДУБРОВИЦЬКОМУ РАЙОНІ РІВНЕНСЬКОЇ  
ОБЛАСТІ** .....116  
Науковий керівник – Ю. О. Кутлахмедов, д. б. н., проф.
- А. М. Волох**, д.б.н., проф., **А. В. Самойленко**, студент  
*Державний агротехнологічний університет, Мелітополь*  
**ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПЛОДОВОЇ ПРОДУКЦІЇ** .....118  
Науковий керівник – А. М. Волох, д.б.н., проф.
- В. О. Неділько**, студент, **А. І. Крупко**, студент, **М. Ю. Бурлака**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ГІС МОНІТОРИНГ В ЕКОЛОГІЧНІЙ БЕЗПЕЦІ СІЛЬСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА** .....120  
Науковий керівник – В. А. Гроза, к.ф.-м.н., доц.

- Т. В. Козлова**, к.т.н., доц., **Ю. О. Бендік**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЗАКОНОДАВЧІ ЗАСАДИ ОХОРОНИ ҐРУНТІВ СІЛЬСЬКО-ГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ЄС ТА УКРАЇНІ** ..... 122  
Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол.н., проф.
- А. А. Арканова**, студент  
*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, Полтава*  
**УРЕГУЛЮВАННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ПОЛТАВА ВИКИДАМИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ** ..... 123  
Науковий керівник – Н. О. Смоляр, к.б.н., доц.
- В. О. Левченко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІ ІНСТИТУЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РИНКУ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ** ..... 125  
Науковий керівник – Т. В. Козлова, к.т.н., доц.
- А. О. Dychko**, PhD, **L. I. Yevtieva**, researcher, **M. Y. Guzovskiy**, SAS student  
*National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv*  
**WASTEWATER TREATMENT MANAGEMENT IN ENVIRONMENTAL SAFETY ENSURING** ..... 126  
Advisor – А. О. Dychko, PhD on technical sciece, Assoc. prof.
- Т. В. Луценко**, аспірант, **М. Р. Верголяс**, к.б.н.  
*Інститут колоїдної хімії та хімії води імені А.В. Думанського НАН України, Київ*  
**МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД** ..... 127  
Науковий керівник – М. Р. Верголяс, к.б.н., с.н.с.
- М. О. Дорошенко**, студент, **М. О. Рудяк**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*  
**АНАЛІЗ ПРИЧИН АВАРІЙ НА ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖАХ У ЦЕНТРАЛЬНОМУ РАЙОНІ ДОНБАСУ** ..... 129  
Науковий керівник – О. В. Грабар, к.т.н., доц.
- Н. С. Неізмайлова**, студент, **О. Л. Гомонець**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*  
**ВОДА ЯК ЛАНКА ЕКОЛОГІЧНОГО ОТОЧЕННЯ ЛЮДИНИ** ..... 131  
Науковий керівник – В. О. Кутовий, ст. викладач

**Н. Є. Самодурова**, студент, **С. М. Шевченко**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», Горлівка*  
**ЗМІНА ХАРАКТЕРИСТИК І ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ НА**  
**ТЕРИТОРІЯХ ПІДРОБЛЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ**.....133  
Науковий керівник – О. В. Грабар, к.т.н., доц.

**К. І. Харлова**, студент  
*Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", Горлівка*  
**ПОРІВНЯННЯ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНИХ**  
**(ЗА СТРУКТУРОЮ) ТИПІВ ВОДИ** .....135  
Науковий керівник – М. В. Коновальчик, к.т.н., ст. викл.

**Н. М. Кічата**, асистент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**КЛІМАТОУТВОРЮЮЧІ ТА АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ У**  
**ФОРМУВАННІ ТА ФУНКЦІОНУВАННІ ПРИМІСЬКИХ ЗОН**.....137

**О. О. Рябушенко**, аспірант  
*Інститут агроекології і природокористування НААН України, Київ*  
**ВПЛИВ ФАКТОРІВ ФОРМУВАННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ НА**  
**РІВЕНЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АГРОЛАНДШАФТІВ**  
**ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ** .....138  
Науковий керівник – О. М. Нагорнюк, к.с-г.н., доц.

**І. А. Трач**, аспірант  
*Вінницький національний технічний університет, Вінниця*  
**ОХОРОНА ТА ВІДНОВЛЕННЯ ЕКОСИСТЕМ ДИКИХ ССАВЦІВ**  
**УКРАЇНИ**.....140  
Науковий керівник – В. Г. Петрук, д.т.н., проф.

**К. О. Штена**, аспірант  
*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ*  
**СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО**  
**БЕЗПЕЧНИХ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ**.....141  
Науковий керівник – Є. Є. Ключниченко, д.т.н., проф.

**О. V. Shulga**, PhD, **A. M. Zinchuk**, student  
*National Aviation University, Kiev*  
**ANALYSIS OF AIR POLLUTION IN INDUSTRIAL**  
**AND RESIDENTIAL PREMISES**.....143  
Advisor – О. V. Shulga, PhD on technical science, assoc. prof.

**Ю. В. Польченко**, студент  
*Херсонський державний університет, Херсон*  
**ВИЗНАЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ І МУТАГЕННОСТІ  
КОМПЛЕКСУ СПИРОКАРБОНУ З БУРШТИНОВОЮ  
КИСЛОТОЮ** ..... 145  
Науковий керівник – М. М. Сидорович, д.п.н., проф.

**Б. І. Вихор**, аспірант, **Б. Г. Проць**, к.б.н.  
*Державний природознавчий музей НАН України, Львів*  
**КОНТРОЛЬ ПОПУЛЯЦІЙ ВИСОКОІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ  
РОСЛИН ЗАКАРПАТТЯ** ..... 147  
Науковий керівник – Б. Г. Проць – к.б.н., с.н.с.

**М. М. Радомська**, к.т.н., **М. В. Юрків**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВПЛИВ МАЛИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ  
НА БІОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ** ..... 148  
Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доц.

**М. М. Радомська**, к.т.н., доц., **І. В. Горобцов**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ  
РЕСУРСІВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ** ..... 149  
Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доц.

**М. М. Радомська**, к.т.н., **О. П. Красюк**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**АЛГОРИТМ ВИБОРУ МЕТОДУ ОЧИСТКИ РАДІАКТИВНО  
ЗАБРУДНЕНИХ ҐРУНТІВ** ..... 151  
Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н.

**G. Іe. Kibiakova**, student  
*National Technical University of Ukraine “Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv*  
**IMPLEMENTATION OF BIOLOGICAL PROCESSES AT  
WASTEWATER TREATMENT PLANT** ..... 153  
Advisor – G. G. Strelkova, PhD on physical and math. science, assoc. prof.

**Б. В. Свтух**, студент, **Р. А. Валерко**, к.с.-г.н.  
*Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир*  
**ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ СПП «ЛАД»  
С. КОДНЯ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ** ..... 155  
Науковий керівник – Р. А. Валерко, к.с.-г.н, доц.

- І. В. Кирпичова**, к.б.н., **Д. О. Павленко**, студент  
*Луганський національний аграрний університет, Луганськ*  
**БІОТЕСТУВАННЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ  
Р. ЛУГАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ARABIDOPSIS THALIANA L.  
НЕУНН** .....157  
Науковий керівник – І. В. Кирпичова, к.б.н., доц.
- В. В. Фарафонова**, студент  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ДЛЯ  
ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ** .....159  
Науковий керівник – В. П. Приміський, к.т.н., доц.
- А. І. Дудка**, студент, **В. Г. Шевченко**, к.б.н., доц.  
*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ УДАЙ ПОЛТАВСЬКОЇ  
ОБЛАСТІ** .....161  
Науковий керівник – Е.В. Компанець, к.б.н., доц.
- Г. М. Герецун**, молодий вчений  
*Чернівецький факультет Національного технічного університету  
«Харківський політехнічний інститут», Чернівці*  
**ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАТЕМАТИЧНОГО  
МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ОЦІНЦІ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ  
АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ** .....162  
Науковий керівник – Ю. Г. Масікевич, д.б.н., проф.
- Г. Д. Хайтова**, студент, **Н. А. Нерет**, студент, **О. Б. Мехед**, к.б.н.  
*Чернігівський національний пед університет імені Т. Г. Шевченка,  
Чернівці*  
**СТАН АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ ПЕЧІНКИ КОРОПА  
ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ ЗЕНКОР** .....163  
Науковий керівник – О. Б. Мехед, к.б.н., доц.
- С. В. Поливаний**, аспірант  
*Вінницький державний педагогічний університет  
імені М. Коцюбинського*  
**ВПЛИВ СУМІШІ СИНТЕТИЧНИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА  
ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ МАКУ** .....164  
Науковий керівник – В. Г. Кур'ята д.б.н. проф.



- М. В. Семененко**, к.т.н., **А. С. Михно**, молодий учений  
*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ*  
**СИСТЕМНИЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНІЮ ЕКОЛОГІЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ** ..... 166  
Научный руководитель – М. В. Семененко, к.т.н., доц.
- М. М. Радомська**, к.т.н., **Т. В. Страва**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ (ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ) ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ** ..... 167  
Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доц.
- А. В. Срібна**, студент  
*Національний технічний університет, Херсон*  
**ПОБУТОВІ ВІДХОДИ ЯК ВАЖЛИВА ПРОБЛЕМА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ** ..... 169  
Науковий керівник – В. О. Малеев, к.с-г.н.
- С. О. Хоменко**, студент  
*Черкаський державний технологічний університет, Черкаси*  
**АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ ТЯСМИН** ..... 171  
Науковий керівник – О. М. Хоменко, к.хім.н., доц.
- Л. І. Павлюх**, к.т.н.,  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД** ..... 173  
Науковий керівник – С. В. Бойченко, д.т.н., проф.
- Т. В. Козлова**, к.т.н., доц., **Л. С. Бідула**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**АНАЛІЗ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ ЗА ПРИДАТНІСТЮ ДО ВИКОРИСТАННЯ** ..... 175  
Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол.н., проф.
- М. Ю. Грицюк**, молодий вчений  
*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів*  
**ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ** ..... 176

- А. І. Дейнека**, студент, **У. В. Хром'як**, к.т.н.  
*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів*  
**ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ДОВКІЛЛЯ** .....178  
Науковий керівник – У. В. Хром'як, к.т.н.
- О. Aliieva**, PhD student,  
*National Aviation University, Kyiv*  
**MICROBIAL CONSORTIA ROLE IN BIODEGRADATION OF  
PETROLEUM HYDROCARBONS** .....179  
Advisor – О. Matvuyeva, professor, PhD of Technical Science
- М. М. Сидорович**, д.п.н., проф., **М. В. Баканча**, студент  
*Херсонський державний університет, Херсон*  
**МОНІТОРИНГ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ  
КОМПЛЕКСУ СПРОКАРБОН З БУРШТИНОВОЮ КИСЛОТОЮ  
ЗАСОБАМИ ФІТОТЕСТУ «КУЛЬТУРА РЯСКИ МАЛОЇ LEMNA  
MINOR L**.....180  
Науковий керівник – М. М. Сидорович, д.п.н., проф.
- Т. Yu. Zavarzina**, student  
*National Aviation University, Kyiv*  
**METHODS OF URANIUM EXTRACTION AND THE EXPECTED  
ENVIRONMENTAL EFFECTS** .....182  
*Scientific supervisor – T. V. Dudar, assoc. prof., PhD in Geology and Minerology*

13 лютого 2014 року на 76-му році життя раптово пішов з життя професор кафедри екології Інституту екологічної безпеки Національного авіаційного університету, член Президії науково-методичної комісії Міністерства освіти і науки України з «Екології»

**ФРАНЧУК ГРИГОРІЙ МИХАЙЛОВИЧ**



Григорій Михайлович народився 26 червня 1938 року на Вінниччині у селі Комарівка. У 1961 році закінчив Київський політехнічний інститут. Працював у 1962 - 1968 роках електромеханіком, заступником начальника, начальником цеху, а невдовзі начальником конструкторського бюро науково-виробничого об'єднання «Арма». У 1968-2000 роках – провідний інженер, завідувач галузевої науково-дослідної

лабораторії, доцент, професор, завідувач каф. охорони праці та навколишнього середовища Київського інституту інженерів цивільної авіації. За ці роки Григорій Михайлович вніс вагомий науковий вклад у теорію та практичне використання аерозольних багатофазних багатокомпонентних потоків, а також у вирішення проблем екологічної безпеки в авіатранспортних процесах та під час експлуатації ракетно-космічної техніки. З 2001 року провідний професор кафедри екології. Паралельно з активною науковою діяльністю керував Галузевим навчальним центром з питань охорони праці на авіаційному транспорті.

За його **ініціативи** в 2007 році була започаткована Всеукраїнська науково-практична конференція студентів та молодих вчених **«Екологічна безпека держави»**. З 2008 по 2011 рік очолював кафедру екології. За 46 років науково-педагогічної роботи в галузі експлуатації повітряного транспорту та в галузі екологічно безпечних технологій Г.М. Франчуком опубліковано більше 230 наукових праць, в тому числі 4 монографії, 12 посібників, 3 підручники, 30 винаходів. Під керівництвом Г.М.Франчука захищено 14 кандидатських дисертацій.

Колектив кафедри екології та кафедри безпеки життєдіяльності Інституту екологічної безпеки Національного авіаційного університету виражає глибоке співчуття рідним та близьким.

Світла пам'ять про Григорія Михайловича назавжди залишиться в наших серцях.

*Наукове видання*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ**

Тези доповідей  
Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених та студентів

15 –17 квітня 2014 року

*Матеріали надруковані в авторській редакції.  
Автор (співавтори) несуть відповідальність за якість матеріалів.  
Редакційна колегія залишає за собою право  
скорочувати та редагувати подані матеріали.  
Остаточне рішення щодо друку поданих матеріалів  
приймає редакційна колегія.  
Рукописи матеріалів не повертаються.*

Підп. до друку 04.04.2014. Формат 60x84/16. Папір офс.  
Офс. друк. Ум. друк.арк 11,85. Обл.-вид.арк. 12,75.  
Тираж 100 пр. Замовлення № 56-1.

Видавець і виготівник  
Національний авіаційний університет  
03680. Київ-58, просп. Космонавта Комарова, 1

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07.2002.