МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет

# ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ

МАТЕРІАЛИ

Всеукраїнської наукової конференції
студентів та аспірантів

21 – 24 квітня 2009 року

Київ
Видавництво Національного авіаційного університету
«НАУ-друк»
2009

УДК 504(043.2)

**Екологічна безпека держави** : матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. – 232 с.

Збірник містить тези доповідей науково-дослідних робіт студентів та молодих учених.

Розрахований на широке коло фахівців, студентів, аспірантів та викладачів.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

*голова комітету*
ЗАПОРОЖЕЦЬ Олександр Іванович, д.т.н., професор;

*заступник голови*
ФРАНЧУК Григорій Михайлович, д.т.н., професор;

*відповідальний секретар*
БЕВЗА Алла Григорівна

©Національний авіаційний університет, 2009

ПУШКАРЬОВА І.Д., ПОЛУХІНА А.Г., РУДЕНКО В.П.,
МАЧУЛЬСЬКИЙ Г.М., ПИЛЬТЯЙ А.В.
м. Чернігів, Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка

# ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ПІДВОДНИХ ТА ПІДЗЕМНИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ

Відомо, що для ефективного захисту навколишнього природного середовища від техногенного забруднення, більше значення мають технологічні методи, ніж організаційно-технічні [1-3]. Серед них набувають широкого використання енерго- і ресурсозберігаючі технології обробки матеріалів із забезпеченням підвищення стійкості технічних споруд до корозійно-механічного руйнування (КМР), а саме: корозійного розтріскування, малоциклової втоми, водневої деградації. КМР є причиною, в 80…90% випадків, катастрофічного руйнування металоконструкцій та екологічних катастроф [4,5].

Чернігівський регіон має досить розгалужену мережу підземного, підводного трубопровідного транспорту, підземних резервуарів, що потребує надійного захисту, як від дії зовнішніх екологічних абіотичних та біотичних факторів, так і внутрішніх - техногенних, обумовлених якістю конструкційних матеріалів споруд [6].

Отже, метою даної роботи була апробація розробленого нами захисного покриття на основі епоксидної та кам'яновугільної смоли (1:1), з утилізацією регіональних відходів (ЧТЕЦ, ЧХВ, ЧАПК, ЧАУ). Їх вибір заснований на наявності в них протикорозійних угруповань: амідних та кратних зв'язків та інших хелатоутворювачів. За основу вибору приймали їх можливість обумовлювати синергізм дії композиції щодо захисту та зниження температури, а також часу твердіння покриття [7].

Синергічний ефект розраховували за максимальним сумарним коефіцієнтом зменшення впливу середовища на КМР. Враховували вплив гідрохімічного складу води річок, грунту Чернігівщини на ефективність захисту. Доцільність застосованої енерго- і ресурсозберігаючої технології обробки конструкційних матеріалів (сталь 20, 45, Al- та Ti-сплави та ін.) оцінювали розрахунком техніко-економічної та соціально-екологічної ефективності – $E = \sum_{i=1}^{n=7} Ei$, де $E_{1-4}$ – економія у виробника композиції, $E_{5-7}$ – у споживача [8,9].

**Список використаної літератури**

1. Охрана окружающей среды / *Под ред. Г.В. Дуганова*. – М.: Высш. шк., 1988. – 304с.
2. Охрана окружающей среды / *Под ред. С.В. Белова*. - М.: Высш. шк., 1991. – 319с.
3. Екологія та охорона навколишнього середовища. Дипломне проектування: Навч. пос. для студ. вузів/*В.М. Ісаєнко, В.М. Криворотько, Г.М. Франчук* – К.: Кн. в-во НАУ, 2005. – 192с.
4. *Мацусима Ивао*. Защита окружающей среды, процветание общества и проблемы коррозии//Киндзоку. Metals and Technol.-1992.- 62, №2.- С.2-4.
5. Сучасне матеріалознавство XXI сторіччя. – К.: Наук. думка, 1998. – 658 с.
6. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області. – Чернігів: Мінприроди України, ДУ ОНПС в ЧО, 2008. – 205с.
7. *Помогайло А.Д., Уфлянд И.Е.* Макромолекулярные металлохелаты. – М.: Химия, 1991. – 304с.
8. Методические рекомендации по определению ущерба от коррозии и выявлению его влияния на технико-экономические показатели предприятия. – М.: ВАКОР, 1990. – 39с.
9. Постанова Кабінету Міністрів України № 1317 (14.11.2007) "Про доповнення додатку 1 до Порядку встановлення нормативів збору за забруднення НПС і стягнення цього збору".

БОНДАР О.С., ПРИХОДЬКО С.В.
м. Чернігів, Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка

# ПЕСТИЦИДИ ЯК ФАКТОР БІОРУЙНУВАННЯ ПІДЗЕМНИХ МЕТАЛЕВИХ СПОРУД

Постійна прогресуюча діяльність людини призводить до стабільного надходження у природне середовище токсикантів штучного походження, у тому числі пестицидів та засобів захисту рослин, які застосовуються в практиці сільськогосподарського виробництва [1-3]. Пестициди, як біологічно активні речовини, впливають на кількісний та якісний склад мікробних угруповань ґрунту. За дії токсикантів відбувається перебудова мікробних угруповань із переважним розвитком мікроорганізмів, резистентних до внесених сполук. За умов забруднення ґрунту пестицидами відбувається зміна домінуючих груп бактерій і у корозійному мікробному угрупованні, наслідком чого може бути прискорення корозійних процесів. Вплив пестицидів на корозійно небезпечні бактерії ґрунту та процес біоруйнування металевих споруд, що є важливою складовою питання техногенної безпеки, вивчено недостатньо.

Мета роботи – оцінити вплив пестицидів *Бетанал, Фюзилад, Фундазол* та *2,4-Д* на розвиток корозійного активних мікроорганізмів ґрунту та швидкість біокорозії маловуглецевої сталі.

Дослідження проводилося гравіметричним та мікробіологічним методами. Гравіметричні корозійні дослідження проводили на зразках сталі Ст3пс (площа поверхні пластин 24 $см^2$). Корозійне середовище - стерильний ґрунт (дерново-підзолистий, pH=6,47, вологість – 100%) з внесенням суспензії корозійного мікробного угруповання, до складу якого входили: сульфатвідновлювальні (СВБ), залізовідновлювальні (ЗВБ) та денітрифікувальні (ДНБ) бактерії у кількості, що відповідає природному агресивному угрупованню, а саме: $10^{10}$, $10^7$ та $10^6$ кл/мл відповідно [2]. Бактерії-деструктори були виділені із феросфери кородуючої металевої конструкції методом накопичення на рідких поживних середовищах: Постгейта “В” для СВБ, Каліненка для ЗВБ, Гільтая для ДНБ [5]. Час експерименту 1, 6 та 9 місяців (концентрація пестициду 0,02 г/100 г ґрунту). За результатами розраховували швидкість корозії - $К_m$ ($г/м^2 \times год$) [6]. Бактерії з біоплівки, утвореної на металевої поверхні зразка в інокульованому асоціацією СВБ середовищі Постгейта „В”, знімали у фіксований об’єм 0,1N фосфатного буфера (pH=7) за допомогою ультразвуку (прилад УЗМ-003/Н, частота 25 кГц, 30 с). В утвореному змиві визначали чисельність клітин бактерій. Титр бактерій (кл/мл) визначали методом граничних розведень на відповідних поживних середовищах [5]. Чисельність мікроорганізмів перераховували на 1 г абсолютно сухого ґрунту. Статистичне опрацювання результатів експерименту проводили для рівня значності 0,05, повторність трикратна. Відносна похибка результатів не перевищує 5 %.

Встановлено, що пестициди впливають на розвиток корозійного мікробного угруповання та швидкість корозії сталі у ґрунті. Присутність Бетаналу призводить до збільшення у феросфері СВБ на 6 порядків (рис. 1), а їх постійних асоціантів - ЗВБ та ДНБ на 1 порядок (1 міс). Таким чином, цей пестицид сприяє підвищенню корозійної агресивності мікробного угруповання феросфери, що прослідкується протягом усього експерименту. Вплив Фюзиладу виявляється у 6 міс. – чисельність СВБ зменшується на порядок порівняно з контролем, але при експозиції 9 міс. чисельність СВБ на порядок вища у присутності пестициду. Вплив Фундазолу спостерігається в 9 міс. - кількість СВБ зменшується на 2 порядки порівняно з контролем. 2,4-Д спочатку (1 міс.) стимулює розвиток СВБ (чисельність збільшується на 3 порядки), потім пригнічує, а наприкінці експерименту чисельність СВБ у контролі та за присутності 2,4-Д зрівнюється.

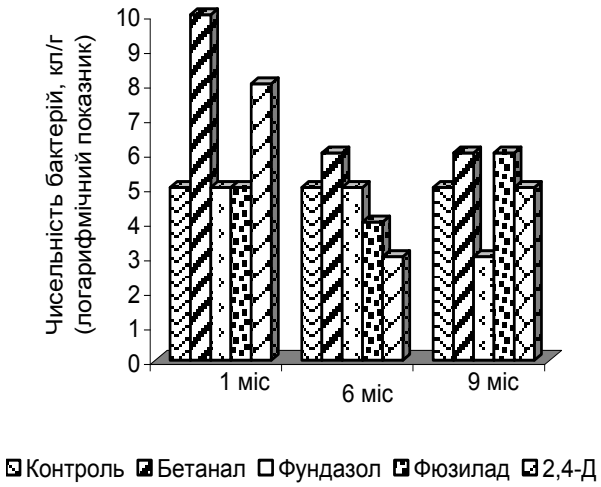



Рис. 1. Вплив пестицидів на динаміку чисельності СВБ у феросфері

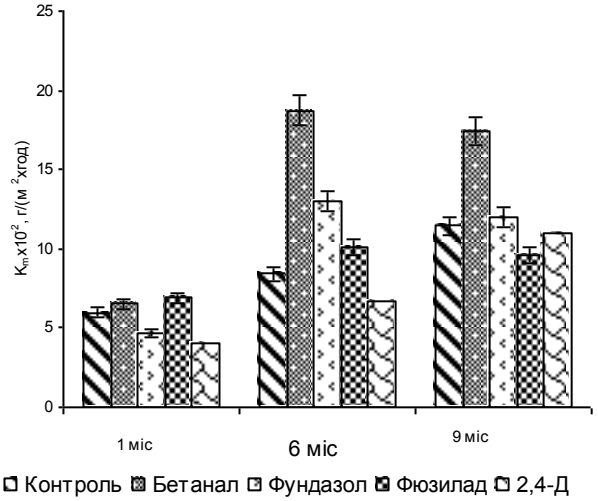



Рис. 2. Вплив пестицидів на швидкість мікробної корозії сталі Ст3ПС у ґрунті

Досліджені пестициди за результатами експозиції 1 міс. незначно впливають на швидкість мікробної корозії сталі у ґрунті (рис.2). При більш тривалої експозиції (6 та 9 міс.) в досліді з *Фундазолом, Фюзиладом* та *Бетаналом* спостерігається зростання швидкість корозії, що можна пояснити утворенням при деградації зазначених пестицидів (період деградації до 1 міс.) сполук, які не використовуються мікроорганізмами як джерело живлення та енергії, але підвищують агресивність ґрунту. Згідно [1], Фундазол у ґрунті розкладається приблизно на 90 % до метил-N-(2-бензімідазоліл) карбамату, який є основним та стійким метаболітом пестициду. Бетанал максимально прискорює швидкість корозії сталі, яка більша за контроль у 2,23 (6 міс.) та 1,53 рази (9 міс.). Хімічна структура діючої речовини пестициду (наявність двох пептидних зв'язків) дозволяє припустити, що N-3-(N´-(метилфенил)карбамоіл) фенил метилкарбамат та продукти його деградації у ґрунті використовуються корозійно небезпечними мікроорганізмами для живлення. Хоча для *Бетаналу* та *Фюзиладу* встановлена біоцідна дія по відношенню до СВБ діаметр зон пригнічення росту бактерій за концентрації пестицидів 2,0% становить 26,13±0,70 см та 28,83±0,83 см відповідно. Мінімальний вплив на швидкість корозії встановлено для *2,4-Д.*

Таким чином, пестициди, як техногенні забруднювачі ґрунту, впливають на розвиток корозійно небезпечних мікроорганізмів і швидкість біокорозії, що необхідно враховувати для попередження біопошкодження сталевих конструкцій і забезпечення техногенної безпеки.

**Список використаної літератури**

1.Агроекологічна оцінка мінеральних добрів та пестицидів /*В.П. Патика, Н.А. Макаренко, Л.І. Моклячук та ін.* За ред. В.П. Патики. – К.: Основа, 2005. – 300 с.

2.Мікробна корозія підземних споруд /*К.І. Андреюк, І.П. Козлова, Ж.П. Коптєва та ін.* – К.: Наук. думка, 2005. – 258 с.

3.*Смикун Н.В., Курмакова І.М., Третяк О.П.* Вплив пестицидів на процес корозії сталі у ґрунті //Проблеми корозії та протикорозійного захисту конструкційних матеріалів: в 2-х т. / 4.Спецвипуск журн. „Фізико-хімічна механіка матеріалів". – Львів: ФМІ, 2000. – Т.2. -С. 756-760.

5.Коррозия: Справоч. изд. / Под ред. Л.Л. Шрайера. – М.: Металлургия, 1981. – 632 с.

ФРОЛЬ А.С., БАШЕВАЯ Т.С., ЯЦЕНКО А.Г.
г. Макеевка, Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

# СЕРНОКИСЛЫЕ ОТХОДЫ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ – ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА УКРАИНЫ

Свинцово-кислотные аккумуляторные батареи (АБ) – наиболее распространенный вид химических источников тока, применяемый во всех областях промышленности и являющийся неотъемлемой частью автомобильного транспорта. Вследствие возрастающего с каждым годом спроса на данный вид продукции (наблюдается тенденция увеличения их использования по Украине на 10-15% ежегодно) и непродолжительного срока его эксплуатации (в среднем 3 года)наблюдается рост загрязнения окружающей природной среды отходами, образующимися при выходе из строя АБ. Согласно статистическим данным [1], в настоящее время в Украине выбрасывается около 3 млн. штук аккумуляторов в год – это приблизительно 80-90 тыс. тонн свинца и свинцовых соединений, не менее 21 тыс. тонн раствора серной кислоты и около 10 тыс. тонн других компонентов.

Целью работы является: оценка ситуации сложившейся в Украине в сфере обращения с сернокислыми отходами АБ с учетом требований экологической безопасности.

Сернокислые отходы АБ представляют собой 18-34% раствор серной кислоты, содержащий примеси тяжелых металлов железа 0,01-0,06%масс.; меди 0,0007-0,0015% масс.; марганца 0,00007-0,00015% масс.; хлористых соединений 0,0002-0,0006% масс.; свинца (во взвешенном состоянии) 0,2-2%масс., свинца (в растворенном состоянии) 0,0005-0,001% масс. В результате слива отработанного аккумуляторного электролита в почву образуются своеобразные техногенные аномалии, которые характеризуются повышенной кислотностью [2], увеличением содержания сульфат-ионов и подвижных форм тяжелых металлов, что сопровождается изменением биологического и химического состава почв[3]; уменьшением содержания гумуса; снижением урожайности сельскохозяйственных растений; анатомическими, морфологическими изменениями или гибелью многолетних растений; а в условиях усиленного кислотного воздействия, выветриванием первичных минералов и образованием техногенных пустынь.

Стремительный рост количества автомобилей, произведенных в Украине и ввезенных из-за рубежа, и резкое ухудшение состояния компонентов окружающей среды привели к тому, что государство вынуждено было принять ряд нормативно-правовых актов, регулирующих обращение с данным видом отходов. На законодательном уровне правила обращения с отработанными АБ регулируются согласно Закону Украины «О химических источниках тока», вступившего в действие с 1 июля 2006г., а также Закону «Об отходах» и “Положения о порядке сбора и переработки отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов” от 11.09.96 №1086. Вводится лицензирование предпринимательской деятельности, система штрафов за неправомерное обращение с данным видом ХИТ, а также экологический денежный залог (ЭДЗ), стимулирующий авто владельцев сдавать аккумуляторы на переработку. Законом предусматривается создание на территории Украины разветвленной сети приемных пунктов по сбору отработанных аккумуляторных батарей. Собранные на приемных пунктах, неразделанные АБ с электролитом необходимо перевозить, соблюдая меры безопасности: их помещают в контейнеры специальной конструкции с крышками и транспортируют далее в вагонах или машинах с укрытием, что исключает загрязнение окружающей среды по пути их следования. Правила транспортирования должны соответствовать требованиям Базельской конвенции по транспортировке вредных отходов.

Для реализации положений изложенных в законодательных актах в настоящее время в Украине создана сеть приемных пунктов по сбору АБ в городах Киев, Днепропетровск,

Житомир, Симферополь, Львов, Луганск, Полтава, Одесса, Харьков. Основными по переработке ХИТ в Украине являются предприятия Днепропетровского ЗАТ «ИСТА-Центр», Луганский консорциум «УкрБат», Харьковский аккумуляторный завод «Владар», Херсонский аккумуляторный завод «САДА».

Несмотря на предпринятые меры по стабилизации проблемы по обращению с отработанными АБ, в Украине только 17-20% их собирается и утилизируется. Количество сернокислых отходов, которые не поступили на утилизацию и являются источником экологической опасности в значительной мере зависит, как показали результаты социологического опроса и анализа юридической информации, от формы собственности автотранспортной единицы.

Отходы аккумуляторного электролита, которые образуются на промышленных и иных предприятиях, то есть принадлежат юридическим собственникам, нейтрализуются щелочью и сливаются в горканализацию, что регламентируется «Инструкцией по обращению с отходами» утверждаемой Областным управлением экологии и природных ресурсов и контролируется ежеквартально.

В отличие от производственных условий, частные авто владельцы, согласно проведенному опросу, у которых операции с отходами не контролируются, чаще всего используют способы обращения с сернокислыми отходами, которые наносят значительный урон окружающей природной среде: в специализированные пункты приема отработанный электролит сдавали только 0,3% опрошенных. При этом такое обращение с отработанной кислотой носит не постоянный, а периодический характер. Из 99,7% опрошенных автовладельцев, у которых обращение с жидкими отходами аккумуляторных батарей носит неупорядоченный характер 49,6%-сливают электролит на землю; 20,5% - выбрасывают в общий мусор вместе с аккумуляторами (можно предположить что электролит из этих АБ также попадает на поверхность почвы); 14% - хранят отработанные АБ в гараже не сливая электролит; 15,6 % - вопрос относительно обращения с отработанным электролитом остался не выясненным.

Можно сделать вывод, что в настоящее время на Украине слив электролита на землю - скорее правило, чем исключение. Отмечено также, что только 1% из опрошенных респондентов осведомлены о расположение специализированных мест приема отработанного электролита. Ситуация осложняется еще тем, что большинство из существующих пунктов приема принимают вышедшие из строя аккумуляторные батареи только со слитым электролитом, повышая таким образом вероятность загрязнения окружающей среды.

Таким образом, организация сбора и утилизации сернокислых отходов аккумуляторных батарей является одной из задач обеспечения национальной безопасности в сфере экологии и здоровья человека.

**Список использованной литературы**

1.*Башевая Т.С., Сердюк А.И.* Решение проблемы регенерации аккумуляторного электролита с целью уменьшения негативного воздействия на биосферу // Вісник Харківського інституту соціального прогресу. Серія: Екологія, техногенна безпека і соціальний прогрес. – 2004. - №1(6). - с. 148-153.

2.*Середина В. П.* Влияние разлива серной кислоты на экологические функции почв / В.П. Середина, Н.Ф. Протопопов // Известия Томского политехнического университета. – Томск, 2004. - № 5. – с. 58-62.

ЩЕРБАТЮК М.О., ВЫСОЦКИЙ С.П.
г. Макеевка, Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

# ДЕСУЛЬФУРАЦИЯ УГЛЕЙ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, А ТАКЖЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАГНИТНЫХ СЕПАРАТОРОВ

Основные проблемы загрязнения окружающей среды на существующих тепло- и электрогенерирующих предприятиях связаны с выбросами $SO_2$. Основное количество диоксида серы, поступающего в атмосферу, связано со сжиганием ископаемых видов топлива на ТЭС. Эмиссия $SO_2$ от транспорта остается практически постоянной, несмотря на рост количества автомобилей. Это обусловлено тем, что содержание серы в топливе, используемое для дизельных ДВС, постоянно снижается. В установках, сжигающих топливо, в домашнем хозяйстве, выбросы $SO_2$ в мире снизились за счет использования топлива с меньшим содержанием серы. Для предотвращения загрязнения окружающей среды диоксидом серы в мире в основном используется мокрая известняковая технология десульфуризации дымовых газов. Использование этой технологии сопряжено со значительными капитальными затратами. Поэтому в последние десятилетия ведутся поиски альтернативных технологий очистки газов от $SO_2$. К таким технологиям относятся десульфуризация и обогащение углей перед их сжиганием на ТЭС.

Для десульфуризации углей существуют проработки с использованием магнитных сепараторов, которые изготавливаются отечественной промышленностью. Объективным условием использования метода высокоградиентной сепарации углей является различие в магнитных свойствах горючей массы и неорганических примесей, в том числе и пирита, а также практическая возможность эффективного разделения слабомагнитных частиц крупностью до 5 мкм. Исследования по магнитному обогащению проводились на модельных образцах углей различных марок и представительных пробах шахты, и измельченного пылеугольного топлива, сжигаемых на наиболее крупных ГРЭС Украины, таких как Луганская, Кураховская, Запорожская и Криворожская.

Опыты проводились на лабораторных стендах с горизонтальными и вертикальными магнитными полями и на опытной магнитной фабрике Симферопольского ИМРа. В результате исследований были разработаны и проверены в лабораторных и опытно-промышленных условиях магнитные, магнитно-флотационные и гравитационно магнитные двух- и трехпродуктовые технологические схемы десульфурации и обогащения энергетических углей различных марок.

Трехпродуктовые схемы позволяют получать, наряду с очищенным углем, отвальные «хвосты» и промпродукт, который целесообразно сжигать на энергоблоках, оснащенных системами очистки дымовых газов. Реализация трехпродуктовых схем возможна путем перечистки магнитного продукта в отдельном сепараторе или при использовании специального трехпродуктового высокоградиентного магнитного сепаратора.

Наиболее высокие технологические результаты были получены при испытаниях гравитационно-магнитной схемы обогащения энергетических углей на опытно-обогатительной фабрике Института минеральных ресурсов в Симферополе. Исследования показали, что применение серийно выпускаемых высокоградиентных магнитных сепараторов нецелесообразно из-за их низких технико-экономических показателей. При гравитационно-магнитном способе десульфуризации и обогащения зольность исходного угля – 29,6 %, угольного концентрата – 7,47 %, промышленного продукта 34,7 %, «хвосты» - 74,47 %. Результаты исследований были положены в основу технико-экономического обоснования технологии десульфурации энергетических углей типа АШ для котлов ТП-7. Расчеты показали, что потери горючей массы с отходами при магнитном обогащении компенсируются повышением КПД брутто котла за счет снижения зольности сжигаемого

топлива. Эффективность природоохранных затрат на установку десульфурации топлива в 8,8 раза выше по сравнению с мокрой десульфурацией дымовых газов. Одной из наиболее прогрессивных технологий очистки газов является мембранная газовая абсорбция, обеспечивающая ряд преимуществ, при удалении сернистого ангидрида, окислов азота, углекислого газа, сероводорода, аммиака, а также ряда других загрязнителей газовых потоков. Мебранная газовая абсорбция основана на контакте газа и поглотительной жидкости. Существенной особенностью процесса является использование микропористых гидрофобных мембранных модуей с гидрофобными половолоконными элементами. Газовый поток поступает вдоль внешней стороны мембраны. Стенка гидрофобной мембраны захватывает газовую фазу, за счет прохода внутри волокна жидкостного сорбента. Компонент X диффундирует через поры мембраны и поглощается абсорбционной жидкостью.

Интенсивность сорбции в жидкой фазе зависит как от физической абсорбции, так и от химической реакции. Важным обстоятельством при эксплуатации мембранных газовых абсорберов является то, что жидкая и газообразная фазы не смешиваются. Это означает, что абсорбционная жидкость не должна проходить через поры. Это обеспечивается размером пор, перепадом давления на мембране и взаимодействием абсорбционной жидкости с мембраной. Поры мембраны не смачиваются, если угол смачивания более чем $90^0$, а перепад давления ограничивается заданным размером пор. Наиболее подходящими для газожидкостной сорбции мембранными материалами являются неполярные полимеры типа полипропилена, полиэтилена и фторопласта.

При использовании волоконных мембран для очистки газов важным является обеспечение распределения потоков с обеих сторон мембраны для достижения хорошего массопереноса. При больших потоках очищаемых газов в конструкциях волоконных модулей достаточно просто решается проблема увеличения их производительности.

Газовый мембранный модуль состоит из прямоугольного корпуса с волокнами, расположенными в заданном положении. Поток газа направляется перпендикулярно к волокнам, а абсорбционная жидкость проходит внутри волокон. Мембранные элементы могут быть соединены как параллельно, так и последовательно. Благодаря этому обеспечивается требуемая эффективность удаления загрязнений при заданном расходе газа. Основными преимуществами модуля являются: оптимальное распределение газа и жидкости по обе стороны мембраны; простое решение вопроса увеличения производительности модулей; высокий коэффициент массопереноса; низкое гидравлическое сопротивление; высокая удельная поверхность. При использовании половолоконных мембран создается возможность разработки высокоэффективных газо-жидкостных аппаратов.

Исследование процесса мембранной газовой абсорбции было выполнено на опытной установке. Модельный газ, состоящий из сернистого ангидрида и азота, поступал на лабораторный модуль, содержащий волокна размером 0,6 мм. Результаты эксперимента показали сходимость с расчетами, при этом, на волокнах длиной 25 см степень очистки газа от сернистого ангидрида составила более 99 %. На лабораторном модуле проведены испытания с реальными дымовыми газами, полученными от котла тепловой мощностью 4 МВт сжигающем топливо в псевдоожиженном слое. При этом в течение 500 часов также получена высокая степень очистки газов от сернистого ангидрида, так же как и на модельном газе. При очистке природного газа мембранными методами в промышленных установках широкое применение получили аппараты на основе рулонных элементов, которые имеют относительно высокую плотность установки мембран и небольшое гидравлическое сопротивление.

Таким образом, применение мембранных технологий является надежной альтернативой существующим сорбционным технологиям.

КУЛИКОВА Н.В., ОМАН Я.Г., ГУРА Е. О.
м. Макіївка, Донбаська національна академія будівництва і архітектури

# РАДІАЦІЙНА НЕБЕЗПЕКА ОБ'ЄКТУ ГОСПОДАРЮВАННЯ

На території Україні розташовано близько 8000 різних установ, організацій, які у своїй діяльності використовують ДІВ та переробляють радіоактивні відходи. Важливим завданням радіаційної безпеки об'єкту господарювання (Р.Б.О.) є розробка методів оцінки і прогнозування радіаційної обстановки з метою забезпечення нормальних умов праці і життя населення, а також захисту об'єктів навколишнього середовища від дії іонізуючих випромінювань при використанні атомної енергії. Це необхідно для обґрунтованого вибору засобів і методів індивідуального і групового захисту, оптимальних режимів праці, санітарно-пропускного режиму і інших заходів щодо захисту від іонізуючих випромінювань.

Для своєчасного ухвалення рішень по захисту від дії іонізуючих випромінювань необхідно мати об'єктивну і вичерпну інформацію про параметри радіаційної обстановки. З цією метою дозиметричною службою установи або спеціально виділеною посадовою особою, а також відомчими службами із застосуванням відповідних приладів, методик і розрахункових методів здійснюється дозиметричний контроль.

Основним завданням дозиметричної служби є контроль за дотриманням норм радіаційної безпеки і основних санітарних правил роботи з джерелами іонізуючих випромінювань, вибір методів і точок контролю в межах виробничих приміщень і на прилеглій території, а також встановлення його періодичності. Зокрема, при експлуатації гамма-дефектоскопічних або гамма-терапевтичних установок, в яких використовуються закриті радіонуклідні джерела, досить обмежитися контролем дози гамма-випромінювання.

Функціональними завданнями системи Р.Б.О. є:

1) зниження рівня опромінювання персоналу і населення до меж, що регламентуються, на основі комплексу проектних, технічних, медико-санітарних і організаційних заходів;

2) створення ефективної системи радіаційного контролю, що дозволяє оперативно реєструвати підвищення рівня опромінювання персоналу і забруднення об'єктів навколишнього середовища, приймати заходи по нормалізації радіаційної обстановки.

До технічних заходів відносяться: створення пересувних або стаціонарних захисних огорож, автоматизація і механізація технологічних процесів, очищення повітря від радіоактивних речовин на викиді і так далі. Медико-санітарні заходи включають встановлення санітарно-захисних зон, організацію примусового санітарно-пропускного режиму, встановлення переліку засобів індивідуального і групового захисту, здійснення контролю за станом здоров'я персоналу з урахуванням характеру радіаційної дії.

Захист може здійснюватися за допомогою різних хімічних засобів, що вводяться в організм до або під час дії іонізуючої радіації і направлених на підвищення радіорезистентності опромінюваних, тобто стійкості їх до дії радіації. Радіозахисні засоби можна умовно розбити на дві групи: засоби, що підвищують загальну опірність організму, і специфічні радіозахисні речовини — радіопротектори.

Запобігання дозі внутрішнього опромінення щитовидної залози шляхом масового вживання препаратів стабільного йоду (йодна профілактика) - виключно ефективний, організаційно не дуже складний і відносно дешевий захисний захід. Якщо очікувана поглинена доза опромінення щитовидної залози від накопиченого в ній радіоактивного йоду може перевищити 200 мілігрей, то для дорослих застосовується йодна профілактика, тобто 44 краплі настоянки йоду 5%-ного 1 раз на день, або по 22 краплі 2 рази на день після їжі на 0,5 стакану молока або води. Проте потрібно брати до уваги, що ефективність йодної профілактики різко спадає, якщо прийом стабільного йоду затримано на декілька годин після початку надходження радіоізотопів йоду інгаляційно чи з продуктами харчування. Різниця в

2,5-4 рази між рівнями невідкладного втручання для цього контрзаходу стосовно дитячої та дорослої частин населення пов'язано з тим, що, по-перше, дози на одиницю надходження у дітей в декілька разів вищі, ніж у дорослих, та, по-друге, ризик радіаційно обумовлених раків щитовидної залози у дітей на одиницю дози приблизно у два рази вищий, ніж у дорослих.

Основними юридичними документами, які регулюють радіаційну безпеку персоналу підприємств є: Державні гігієнічні нормативи "Нормі радіаційної безпеки Україні (НРБУ-97)" та наказ МОЗ N 5402.02.2005 "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки Україні".

До організаційних заходів відноситься, в першу чергу, забезпечення при роботі в умовах підвищеного рівня іонізуючих випромінювань режиму праці, що виключає опромінювання персоналу вище за допустимі межі.

При роботі із закритими радіоактивними джерелами досить обмежитися створенням захисту тільки від зовнішніх потоків випромінювання. У інших випадках, наприклад на радіохімічних виробництвах, при переробці радіоактивних відходів необхідно передбачити заходи по виключенню розповсюдження радіоактивних речовин в навколишнє середовище і попадання їх в організм працівників.

На радіохімічних виробництвах, поряд з виміром рівня гамма-випромінювання, велика увага приділяється контролю радіоактивного забруднення поверхонь і повітря робочих приміщень, а також установленню місць витоку радіоактивних речовин з боксів і комунікацій.

На ядерних реакторах в умовах нормальної експлуатації провідними радіаційними факторами, що впливають на персонал, є зовнішнє гамма-випромінювання й нейтрони. З метою своєчасного виявлення витоку радіоактивних речовин з контурів реактора варто контролювати радіоактивність повітря в робочих приміщеннях і навколишнім середовищі. Частота контролю того або іншого параметра радіаційної обстановки залежить від режиму роботи підприємства. Так, при сталому технологічному режимі на АЕС або радіохімічному виробництві можна обмежитися виміром рівня радіоактивного забруднення поверхонь 1 раз у добу або навіть 1 раз у тиждень. При ремонтних роботах або виникненні неполадок контроль даного параметра здійснюється значно частіше.

Розроблена система оцінки рівня опромінення й методів його виміру при різних шляхах радіаційного впливу. Як параметр, що характеризує виразність ефекту, використовують еквівалентну дозу. На основі прийнятих критеріїв небезпеки розроблена система припустимих меж впливу іонізуючих випромінювань, зокрема норм радіаційної безпеки.

Основна дозова границя індивідуального опромінення персоналу об'єктів, не повинна перевищувати 20 мЗв ефективної дози опромінення на рік, при цьому допускається її збільшення до 50 мЗв за умови, що середньорічна доза опромінення протягом п'яти років підряд не перевищує 20 мЗв.

При виконанні аварійних робіт допускається заплановане підвищене опромінення осіб (за винятком жінок і чоловіків у віці до 30 років). При цьому величина сумарного опромінення не повинна перевищувати 100 мЗв. У надзвичайних випадках, коли аварійні роботи виконуються для порятунку життя людей, дози опромінення осіб з аварійного персоналу, не повинні перевищувати еквівалентної дози в будь-якому органі (включаючи рівномірне опромінення всього організму) 500 мЗв. Якщо протягом перших двох тижнів після радіаційної аварії ефективна доза опромінення може досягти рівня 50 мЗв здійснюється тимчасова евакуація людей.

Всі об'єкти, що використовують у своїй діяльності радіоактивні речовини, джерела іонізуючих випромінювань, на яких при аварії можуть відбутися масові радіаційні поразки називаються радіаційно-небезпечними (РНО).

ПРОКОПЕНКО Н.Ю., МНУСКІНА Ю.В.
м. Донецьк, Донецький національний технічний університет

# ПРОБЛЕМА НАДЛИШКОВОГО ВМІСТУ НІТРАТІВ В ПРИРОДНИХ ВОДАХ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРІТОРІЙ ДОНБАСУ

Гострою проблемою нашого часу є неконтрольоване забруднення довкілля, пов'язане з діяльністю людини. Особливо небезпечним є забруднення водних ресурсів, зокрема питних в селітебних районах, оскільки їх запаси обмежені. Українці одержують питну воду не тільки із систем централізованого водопостачання. Приблизно третина населення країни користується водою з підземних джерел. Це, як правило, сільські колодязі. Ґрунтові і підземні води часто використовуються населенням для питних цілей, між тим саме вони мають тенденцію до акумуляції токсичних забруднень. У зв'язку із цим доцільними є дослідження й контроль підземних вод, що використовують для питних цілей.

Однією з актуальніших проблем якості природних водах селітебних районів є визначення вмісту нітратів. Тому існує необхідність у контролі цього показника у в криничній воді.

Ця проблема є актуальною внаслідок того, що нітрати в організмі людини і сільськогосподарських тварин утворюють нітрити і нітрозосполуки, які мають канцерогенні, мутагенні і ембріотоксичні властивості. При потраплянні до організму нітрати самі по собі не є небезпечними. Більша частина нітратів (65-90% у добу) у вигляді різних сполук виводиться із сечею. Однак частина нітратів (5-7%) при надлишковому вмісті в продуктах, у шлунково-кишковому тракті перетворюється в нітрити (солі азотистої кислоти), саме вони й отруюють наш організм. Нітрати і нітрити належать до антиспазматичних отрут, що діють на нервову систему, судини, кров, нирки, плід.

Підземні води збагачуються нітратами внаслідок проникнення надлишку різних азотистих добрив (нітратні, амонійні) із сільськогосподарських територій і угідь. Немаловажним фактором є низька якість цих добрив, а також нерівномірний розподіл добрив по поверхні поля через застосування застарілої сільськогосподарської техніки. Також нітрати можуть надходити з кислотними дощами. Використання зростаючої кількості мінеральних добрив зумовлює накопичення зайвого азоту. Стічні води тваринницьких ферм також обумовлюють забруднення водоймищ нітратами.

Дослідження води проводилися за допомогою іонометричного методу із застосуванням іонселективного електроду. Встановлено, що перевищення ГДК (вода питна) по нітратам в питній воді селетибних територій Донецької області спостерігається в Тельманівському, Артемівському Ясинуватському, Красноармійському районах. Проаналізовані дані свідчать про те, що 77% проаналізованих зразків води з питних колодязів мають вміст нітратів вище ГДК (яке для нітратів складає 45,0 мг/л ). Цей показник у аналізованій воді в 2,00 – 11,0 разів перевищує ГДК. Найбільший вміст нітрат-іонів встановлено у воді колодязів с. Желане (Ясинуватський р-н) – в 11 разів перевищення ГДК – та в с. Красне (Красноармійський р-н) – в 7 разів перевищення ГДК. Також встановлено, що в колодязній воді спостерігається коливання вмісту нітратів – від 3,1 до 460,0 мг/л, в воді зі свердловин – від 2,6 до 525,0 мг/л.

Зменшення надходження азоту в геологічний кругообіг можливо при вживанні наступних заходів: підсилення біологічного кругообігу шляхом нормованого застосування добрив, рівномірного їх розподілу по поверхні полів, дрібного внесення під зернові культури і багаторічні трави; оброблення схилів таким чином, щоб максимально знизити поверхневий стік; застосування амонійних форм азотних добрив, які у більшій мірі фіксуються ґрунтом, а також використовуються ґрунтовою мікрофлорою.

ПОВАЛЯЕВА А.В.
г. Харьков, Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем

# УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, РАБОТАЮЩИХ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ

По мере выработки минерального сырья с высоким содержанием полезных компонентов промышленность должна будет перейти на использование бедного и нетрадиционного сырья. Многие отходы могут являться сырьем для других производств. Высокая эффективность использования побочных продуктов и промышленных отходов (ПО) приведет к значительному повышению их удельного веса в общем балансе сырьевых ресурсов. Это в свою очередь будет способствовать сбережению природного сырья и решению многих экологических вопросов. В связи с этим эффективная утилизация вторичного сырья становится одной из наиболее важных проблем современности.

В настоящее время разработана безотходная технология извлечения ванадия и никеля из отходов производства Запорожского титано-магниевого комбината. Технология обеспечивает получение 4-х товарных продуктов: высокосортного технического оксида ванадия; феррованадия; сульфата алюминия; комплексной никель - ванадиевой лигатуры.

Достоинства технологии: технология создана для замещения критического импорта Украины; получение дорогостоящей и дефицитной для Украины продукции - оксида ванадия, феррованадия**,** никель - ванадиевой лигатуры; значительный эколого-экономический и социальный эффект; снижение себестоимости товарной продукции металлургических заводов; утилизация крупнотоннажных отходов на территории Украины.

Компоненты шихты измельчают, смешивают и гранулируют. Гранулы поступают на окислительный обжиг и выщелачивание водой и раствором серной кислоты. Гидролитическое осаждение технического оксида ванадия (ТОВ) ведут с корректировкой pH среды в высокотемпературных газо-жидкостных струях. Преимуществом использования измельченных компонентов шихты является повышение степени вскрытия ванадийсодержащего сырья на 5-10%. Грануляция улучшает контакт взаимодействующих фаз, увеличивает производительность печи, сокращает потери ванадия с пылеуносом при обжиге. К преимуществам водно-кислотного выщелачивания шихты и скоростного высокотемпературного гидролиза относятся возможность повышения степени перехода в раствор и выделения из него ионов ведущего металла ($V^{5+}$), чистота получаемого продукта, снижение энергозатрат, защита атмосферы рабочих мест.

Этот метод может быть одним из наиболее перспективных для выделения $V^{5+}$. Степень его перехода в раствор составляет в зависимости от условий выщелачивания 95-96,5%. Концентрация $V_2O_5$ в водных растворах после выщелачивания - 20-40 г/дм$^3$, в сернокислотных – 40-60 г/дм$^3$ (в пересчете). Изучение кинетических закономерностей при выщелачивании обожженной шихты вели при постоянных значениях pH и Т : Ж при заданных интервале температур и продолжительности процесса.

Переход ванадия в раствор при выщелачивании описывается общим кинетическим уравнением:

$$\alpha = 1 - \left[1 - (1-\beta)\cdot K_0 \cdot e^{-E/KE} \cdot S \cdot 10^{-n_{H+}} \cdot pH\tau\right]^{1/(1-\beta)}, \qquad (1)$$

где α – степень перехода V в раствор; τ – продолжительность процесса; $S_o$ – исходная удельная поверхность частиц твердой фазы; β и $n_{H+}$– кажущийся порядок реакции по твердой фазе и ионам $H^+$; соответственно; $K_o$ – предэкспоненциальный множитель; Е – кажущаяся энергия активации; R – универсальная газовая постоянная; Т – температура процесса.

По данным расчетов и экспериментов найдено:

*$E = 32,2 \pm 1,6$ кДж/моль; $n_{H+} = 0,44 \pm 0,02$;*

$\beta = 2,4 \pm 0,1;\ K_o = 1,4 \cdot 10^5 \pm 0,1 \cdot 10^5$ *мин*$^{-1}$*(моль/дм*$^3$*)*$^{0,44}$

После подстановки указанных параметров в (1) получаем уравнение, описывающее непрерывный процесс выщелачивания обожженной шихты растворами серной кислоты:

$$\alpha = 1 - [1 + 2 \cdot 10^6 \cdot e^{-3870/T} \cdot 10^{-0,44} \cdot pH \cdot \tau]^{-0,71} \quad (2)$$

Для периодического процесса остаточная концентрация ванадия в твердой фазе:

$$\varphi\ (T;\ pH;\ \tau) = C_{ост}\ (T;\ pH;\ \tau) \quad (3)$$

где $C_{ост} = 1 - \alpha(T;\ pH;\ \tau) = [1 + 2 \cdot 10^6 \cdot e^{-3870/T} \cdot 10^{-0,44} \cdot pH \cdot \tau]^{-0,71}$. (4)

Установлено, что кислотное выщелачивание обожженного с известняком ванадиевого сырья протекает преимущественно с образованием растворимых декаванадатов Ca, Na и др. Me (Fe, Mn, и др.). Реакция протекает в 2 последовательные стадии. Первая стадия приближенно описывается реакцией образования декаванадатов:

$$Me(VO_3)_{2TB} \xrightarrow{H^+} Vt^{2+} + (V_4O_{12})^{4-} \xleftrightarrow{H^-} H_nV_{10}O_{28}^{(6-n)}, \quad (5)$$

где Me – Na, Ca, Mn, Fe и др.

Вторая стадия, являющаяся продолжением первой, представляет собой процесс разложения образовавшихся декаванадатов ряда металлов с выделением малорастворимых соединений поливанадатов.

Изменение концентрации ванадия в сернокислотном растворе зависит от скоростей протекания реакций (5) и (6) и иллюстрируется зависимостью, приведенной на рис. 1.

$$H_nV_{10}O_{28}^{(6-n)} + Me^{2+} \xrightarrow[H^+]{T} MeO * AV_2O_5 * BH_2O\downarrow, \quad (6)$$

где: n – *0; 1; 2; A и B =1 - 4 (*экспериментальные коэффициенты).

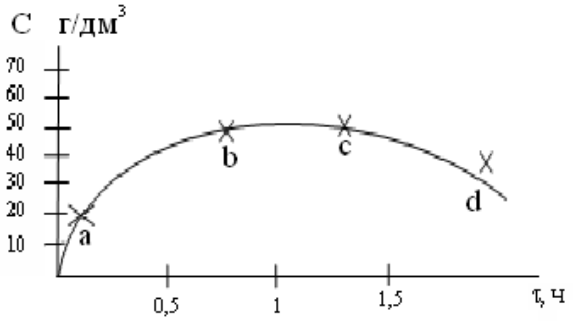



Рис. 1. Изменение концентрации $V_2O_5$ в сернокислотном растворе

Характер кривой на рис. 1. связан с преимущественным протеканием реакции (4) на участке ab при малом влиянии или отсутствии реакции (1); участок кривой bc соответствует равновесному состоянию процесса; на участке cd преимущественно протекает реакция (5).

В процессе окислительного обжига шихты происходит активное выделение газообразных продуктов, состоящих преимущественно из HCl, летучих фракций галогенидов и оксогалогенидов Me (Al, Fe, Ti и др.), а также пылей, выделяющихся при образовании газов и паров и в процессе перемещения шихты в обжиговой печи. При окислительном обжиге отмечено образование HCl, $AlCl_3$, $VCl_3$, $VOCl_2$, $VOCl_3$ и в небольших количествах $TiCl_4$, $FeCL_3$ и $Cl_2$. Это требует создания 2-3- ступенчатой газоочистки для улавливания пылегазовых выбросов.

Предлагаемый способ обеспечивает получение ванадийсодержащего чугуна с повышенным и регулируемым содержанием ванадия, позволяет утилизировать соединения редких металлов, в частности, ванадия, являющегося дорогостоящим и дефицитным компонентом при производстве многих видов промышленной продукции.

При этом обеспечивается комплексная переработка отходов тепловых электростанций, которые в настоящее время занимают значительные земельные площади и загрязняют окружающую природную среду токсичными соединениями ванадия.

ПАХОМОВА А.О.
м. Харків, Українська державна академія залізничного транспорту

# ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОФЛОТАЦІЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД НАФТОПРОДУКТІВ

Кількість виробничих стічних вод, які утворюються в локомотивних депо від 100 до 1000 $м^3$ за добу. Концентрація забруднюючих речовин в них досягає по завислим речовинам 130 ÷ 642 млг/л, по нафтопродуктах – 396 ÷ 454 мг/л, та інші.

Використання для цього нафтопасток не дає достатнього ефекту очищення, особливо від нафтопродуктів у вигляді дрібних капель емульсії, менше 5мкм.

Хороші результати досягаються використанням електрофлотації. Сутність її в переносі забруднень (часток) із води на її поверхню за допомогою бульбашок газу, який утворюється при електролізі води. При цьому на катоді виділяється водень ($H_2$), на аноді – кисень ($O_2$). Основну роль в процесі флотації забруднення у вигляді часток відіграють бульбашки водню. Крім того в процесі електролізу води відбувається розчинення алюмінію, з якого виготовлені електроди, у водному середовищі під дією постійного електричного струму з подальшим утворенням гідроксиду металу, який відіграє роль коагулянту:

$Al - 3e^- \rightarrow Al^{3+}$ - розчинення алюмінієвих пластинчатих анодів

$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2\uparrow + 2OH^-$ - виділення на катодних газоподібного водню з одночасним підлуженням води.

Крім того, відбувається утворення пластівців гідроксиду алюмінію за реакцією:

$$Al^{3+} + 3\ OH^- \rightarrow Al\ (OH_3)\downarrow$$

Це забезпечує коагуляцію забруднень, що знаходяться в стічній воді у грубодісперсній і колоїдній формах і одночасно їх сорбцією на утворених пластівцях гідроксиду алюмінію, разом з частиною розчинених у воді домішок емульсованих нафтопродуктів. При цьому осад, що утворюється в електрокоагуляторі, накопичується в його осаджувальній частині, а бульбашки водню разом з зависливими речовинами та нафтопродуктами піднімаються і утворюють на поверхні води шар піни з речовинами, які вилучаються при флотації. Флотошлам з поверхні видаляється і відводиться в спеціальну ємкість [1, 2].

Під час обробки води електрофлотацією змінюється хімічний склад води і фізико-хімічні властивості сполук, які видаляються.

Кисень, який утворюється на аноді, частково окислює органічні речовини в більш прості сполучення.

Можливість при електрофлотації одержати газові бульбашки діаметром 5÷30 мкм, що значно менше 50÷100 мкм як при напірній флотації, забезпечує високу ефективність очищення води від забруднень, які знаходяться в воді в колоїднім і молекулярнім стані – до 99,5%.

Стічна вода в локомотивному депо від мийних машин, зовнішнього миття тепловозів та миття полів в цехах в кількості 55 $м^3$ за добу надходять до очисних споруд, де встановлена електофлотаційна установка «Остава–5Н» продуктивність до 5 $м^3$/год. Основним її елементом є електрореактор для введення в стічну воду іонів $Al^{3+}$, а також генерування дрібнодисперсних бульбашок водню та флотаційна установка для попереднього видалення із води с коагулянтом забруднень в пінний шар або в осад.

Проектна сила струму в електрореакторі від 200 до 1600 А, а фактично під час експерименту 160 А при напрузі 24 В.

З метою зменшення агрегативної стійкості емульсованих нафтопродуктів та виключення пасивації електродів перед надходженням води в електрореактор стічні води підкислюються сірчаною кислотою до pH=5–5,5.

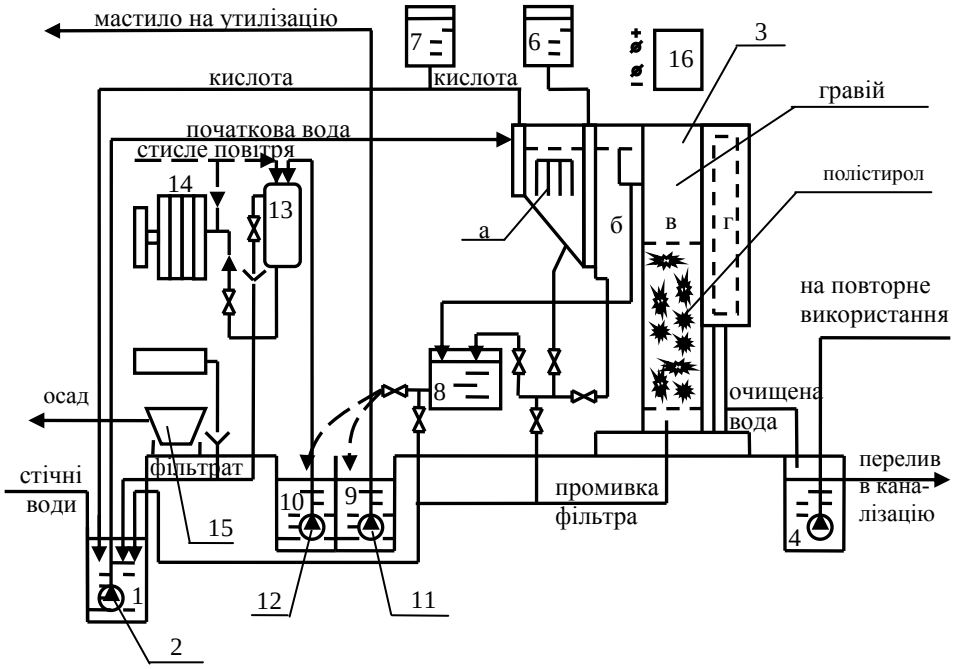



Рис. 1. Схема очистки стоків локомотивного депо:
а – електрофлотатор; б – флотатор-відстійник; в – фільтр І-ступеню; г – фільтр ІІ ступеню; 1 – усереднювач стічних вод; 2,5,11,12 – насоси; 3 – водоочисний комплекс; 4 – резервуар очищеної води; 6 – витратний бак луги; 7 – витратний бак кислоти; 8 – збірник осаду і шламу; 9 – збірник мастила; 10 – збірник осаду; 13 – ресивер; 14 – фільтпрес; 15 – візок; 16 – випрямний агрегат.

В результаті дослідження ефективності роботи електрофлотатора одержано, що вона складає по нафтопродуктах

$$E = \frac{C_н^{вх} - C_н^{вих}}{C_н^{вх}} 100\% = \frac{22{,}48 - 2{,}278}{22{,}48} 100\% = 89{,}86\%,$$

де $C_н^{вх}$ , $C_н^{вих}$ - середня концентрація нафтопродуктів від з 8 до 20 годин до і після очищення стічної води, млг/л.

Таким чином ступінь очищення стічних вод локомотивного депо від нафтопродуктів електрофлотацією ~90%, а також концентрація нафтопродуктів після очищення – 2,27 мг/л задовольняє вимогам – 7 мг/л.

**Список використаної літератури**

1. Очистка производственных сточных вод: Учеб. пособие /*С. В. Яковлев, Я. А. Карелин, Ю.М. Ласков и др.*- М.: Стройиздат., 1985.- 35с.

2. *Яковлев С.В., Воронов Ю.В.* Водоотведение и очистка сточных вод /Учебник для вузов: М.: АСВ, 2002. – 704 с.

МАЛЮХ Д.А., СІРОКЛИН К.В.
м. Харків, Українська державна академія залізничного транспорту

## ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПЕРЕХОДУ ТЕС УКРАЇНИ НА ВУГІЛЬНУ СТРАТЕГІЮ РОЗВИТКУ

Значна енергетична залежність 54,8 % України постійно вимагає пошуку шляхів її зменшення. Тому „ Національна енергетична програма України до 2010 р. ” прийнята в 1996 р. уперше була орієнтована на вугільну стратегію розвитку теплової енергетики, так як в Україні достатньо запасів вугілля на сотні років. На жаль, ця програма потребувала великих коштів на захист навколишнього середовища і при тих співвідношеннях в цінах на природний газ та вугілля використання його на ТЕС було загальмовано. Але різке підвищення цін на газ привело до перегляду програми розвитку енергетики і в 2006 р. була затверджена „Енергетична стратегія України на період до 2030 р.”, в якій поставлена задача підвищити використання вугілля на ТЕС з 37 млн т у. п. в 2005 р. до 72,43 млн т у. п. в 2030 р. Робота ТЕС на вугіллі супроводжується значними викидами в атмосферу золи, окислів сірки та азоту і інших шкідливих речовин, що ускладнюється низькою якістю вугілля та застарілим обладнанням ТЕС.

При спалюванні 1 т у. п. вугілля з димовими газами викидається в атмосферу 780 кг $CO_2$. Викиди ТЕС інтенсивно забруднюють атмосферну вологу за рахунок розчинення в ній окислів сірки, азоту та інших хімічних елементів, земну поверхню та рослинність, водойми за рахунок осідання на їх поверхню шкідливих викидів ( кислотні дощі ), змиву з поверхні землі в річки добрив та ін. Джерелом інтенсивного забруднення ґрунту, поверхневих та ґрунтових вод є шлаковідвали ТЕС. Щорічний приріст шлакозоловідвалів становить більше 12 млн. т, хоча реальною є величина в 15млн. т/рік в наш час і 20 – 22 млн. т в 2010 р.

При спалюванні 1 т у.п. твердого палива (вугілля) з димовими газами викидається понад 780 кг вуглекислого газу. Таким чином, за період з 1995 р. по 2010 р. тільки від спалювання вугілля в атмосферу України буде викинуто $386{,}1\times10^9$ тонн вуглекислого газу. На території України за 15 років буде викинуто 1861 т урану, 4188 т торію, 97,7 т бенз(а)пирену, гранично припустима норма якого становить одну мільйонну частку міліграма на 1 куб. м атмосфери. Крім зазначених, надзвичайно небезпечними для навколишнього середовища є скидання ТЕС хімічно забруднених вод у прилеглі водойми й ріки, а також теплове забруднення цих рік і водойм скиданнями підігрітих у конденсаторах турбін, вод які охолоджуються.

У планетарному масштабі впливу ТЕС проявляється у вигляді зменшення прозорості атмосфери, зменшення озонового шару, обумовлене в основному викидами оксидів азоту, збільшення в земній атмосфері кількості вуглекислого газу, що може стати причиною глобального потепління на Земній кулі за рахунок парникового ефекту.

Щоб виконати вимоги європейських стандартів до питомих викидів ТЕС, необхідні великі капітальні витрати на атмосфероохоронні цілі. Питомі витрати на зменшення викидів: 150 дол / т $SO_2$ і 210 дол / т $NO_x$. Питомі витрати на зменшення при виробленні електроенергії в середньому 0,20 – 0,4 коп / кВт, при виробленні теплоти – 0,6 – 2,44 грн / Гкал. Природоохоронні витрати на вугільній ТЕС складають 26 – 34 % сумарних капітальних витрат. З них 80 % витрат відноситься пилогазоочистку та видалення відходів.

Незважаючи на всі ці екологічні і економічні проблеми вугільної стратегії теплоенергетики сучасне становище в енергозбереженні України потребує розробки відповідних технологій, які повинні дозволити перехід ТЕС на використання вугілля.

Науковий керівник – доц. Полтавський І.П.

ДМИТРЕНКО Н.В.
г. Харьков, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

# ГОРОД – ПРОСТРАНСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Урбоэкология сложна и включает в себя как социальные, биологические, географические, технологические, так и психологические, нравственные, культурные и духовные аспекты. Проблемы урбоэкологии можно решать, только владея ключом к пониманию национального пейзажа. Каждый народ выстраивает свои отношения с миром, заявляя о себе и поэтически оформляя свою идею. На этой основе рождается самобытная система «человек-природа», удивительный инструмент культуры, с помощью которого непрерывно создается ансамбль национального пейзажа и преображается городской ландшафт.

С момента своего возникновения каждый народ взаимодействует с природной средой, преображает её и сам испытывает сильное ответное воздействие. Представления о красоте, пропорциях, гармонии формировались веками, под влиянием среды проживания народа. Существует связь между национальным характером и пейзажем. Кратчайший путь к возрождению национального пейзажа проходит через углубленное изучение «второй природы» - окультуренного исторического ландшафта, в том числе и городского.

Рассмотрим развитие городского ландшафта в историческом аспекте. В конце XVIII века произошла аграрно-промышленная революция - сначала в Англии, а затем и в других странах. До неузнаваемости преобразились хозяйственная жизнь и, соответственно, ландшафт Европы. Возрос приток рабочей силы в города. Представление о городе как гаранте более высокого уровня жизни, квалифицированной медицинской помощи, удобства, чистоты было характерным для XIX века. За Англией по пути индустриализации быстро последовали другие страны Европы, не обратив внимания на ее негативные стороны. Со временем многие отрицательные проявления урбанизации были устранены либо смягчены постановлениями местных властей, законами о здравоохранении, фабричными законами и другими мерами, но загрязнений в городах не убавилось. Лондон «прославился» не только культурно-историческими памятниками, но и густыми смогами. Уже в конце XIX столетия многие города теряли гармонию и становились простой совокупностью рабочих мест и «доходных домов» (позже - спальных районов).

В 1920-30-х гг. началось формирование «зеленых поясов» вокруг крупных городов. Пылким пропагандистом озеленения городов стал еще в начале XX века англичанин Э. Говард. Его «города-сады» дали толчок развитию городов нового типа после II мировой войны. «Зелеными кольцами» - «легкими» и зонами отдыха для этих городов охвачены Донецк, Днепропетровск, Луганск, Киев. Примером удачного решения проблемы озеленения становится Донецк, где 30 парков и 60 скверов занимают 51 % застроенной части города.

В современном мире люди создают города, скорее, как новую искусственную среду, повышающую комфортность жизни. Современный город создает для своих жителей немало преимуществ экономического и социального характера. Но с точки зрения экологов город все также остается неустойчивой природно-антропогенной системой, состоящей из архитектурно-строительных объектов, населения и резко нарушенных естественных экосистем. Жизнь в такой экологически неустойчивой среде сопровождается быстрой утомляемостью, синдромом хронической усталости, пониженной сопротивляемостью инфекциям, сердечно-сосудистыми заболеваниями, аллергическими реакциями, неврозами. Специфика проживания в городе приводит к тому, что люди 85-90% времени проводят в помещениях (жилые дома, метро, служебные помещения, здания). Ученые уже обозначают современного горожанина, как «homo urbanus» - человек городской.

В документах ЮНЕСКО отмечается: «…город, будучи ранее центром цивилизации, рассматривается теперь как источник всех форм загрязнения, источник трудностей, связанных с неоправданными потерями времени, психологических стрессов, одиночества и даже опасности». Несмотря на обострение кризисных экологических ситуаций в городах, их развитие продолжается.

Экологические проблемы городов вынуждают современных градостроителей искать новые пути в планировании и развитии инфраструктуры городов. Создатели городов будущего из разных стран в основу своих работ заложили идеи малоэтажности, компактности, использования «чистой энергии» и озелененности.

Архитекторы Западной Европы в последнее время ориентируются на небольшие города с количеством жителей 30-60 тысяч. В мегаполисах развитых стран этот процесс, в сущности, уже начался: наиболее состоятельные жители предпочитают жить в небольших городах или пригородах и приезжать в промышленно-деловой центр только на работу.

Город будущего должен быть экологически чистым и зеленым. Природная среда в таком городе должна представлять самостоятельную культурную ценность. Очевидно, что принципом градостроения будущего должна стать гармонизация природной и социальной среды**.** Реализовать этот подход нелегко, но необходимо. Современные принципы градостроительства требуют интеграции с экологическими, медицинскими и биологическими знаниями. Заболоченные участки, овраги, небольшие речки являются важными компонентами урбоэкосистемы. Не всегда их преобразование и освоение отвечает принципам рационального природопользования. Чередование природных и видоизмененных участков на территории города - мозаичный ландшафт - более устойчив к антропогенным воздействиям. Обязательным элементом городской среды должны стать биотопы - живописные участки ландшафта, имитирующие естественные природные экосистемы. Зеленые насаждения не только улучшают микроклимат в городах, очищают воздух. Они поглощают шумы, выполняют рекреационную функцию, защищают дома и тротуары от перегрева.

Кто-то мудро подметил: «Чем больше неба над головами горожан, тем выше их нравственность». Нельзя рассматривать экологические проблемы вне сферы личностного сознания и индивидуальной этики. Экологический кризис неразрывно связан с кризисом духовным. Культура поведения также является существенным фактором, определяющим качество жизни в городе. В современном градостроении сложилась небезопасная тенденция сооружения огромных строений из плоских, протяженных, повторяющихся элементов. В связи с особенностями визуального восприятия однообразные архитектурные формы, гиганты-небоскребы могут тормозить интеллектуальное развитие детей, вызывать агрессивность у подростков, оказывать неблагоприятное угнетающее воздействие на зрительный аппарат и психику взрослых. Цветовая гамма города также играет немаловажную роль и в значительной степени определяется национальными традициями. Но даже сегодня визуальному восприятию городских сооружений уделяется недостаточное внимание. Нестандартные, модернистские решения, рекламные щиты, вывески, дизайн витрин зачастую резко диссонируют с историческим архитектурным ансамблем. Отношение к родному городу, к историческим, архитектурным, музейным, библиотечным, архивным памятникам культуры как к величайшей ценности должно строиться на целостном восприятии мира и нравственной основе.

Таким образом, экологическая чистота городов связана прежде всего с нашей культурой, бережным отношением ко всему, что нас окружает. Если мы хотим быть здоровыми и чувствовать себя в безопасности в своих же домах и городах, следует пересмотреть свое порой безразличное отношение к природе и направить силы на развитие экологической культуры населения.

ПРОЦЕНКО О.Л.
м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

# ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ ЯК БЕЗАЛЬТЕРНАТИВНИЙ ВАРІАНТ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ

Проблема бути чи не бути рекреаційному використання об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) уже багато років носить дискусійний характер. Із одного боку, надання статусу заповідності територіям і об'єктам призводить до певного обмеження в їх господарському використанні, що й дає змогу зберегти природне середовище від цілковитого виснаження і руйнації. Із іншого, рекреаційне використання даних територій призводить до порушення, деградації та руйнування природних екосистем. Це і становить суть протиріччя між охороною природних комплексів і організацією на їх території рекреаційної діяльності.

Відповідно до законодавства, ПЗФ становлять ділянки суші і водного простору, природні комплекси та об'єкти яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність.

На кінець 2007 року 4,7% території України було зайнято об'єктами ПЗФ. Всього це 7279 об'єктів загальною площею 2854477,3 га. Класифікуються об'єкти ПЗФ за різними критеріями: за передбаченою Законом категорією, за адміністративним підпорядкуванням, за наявністю зонування, за наявністю адміністрації.

Такі форми природно-заповідних територій як національні природні та регіональні ландшафтні парки є водночас і природоохоронними, і рекреаційними установами. Тому для розмежування цих функцій проводиться зонування території:

1) заповідна зона - призначена для охорони та відновлення найбільш цінних природних комплексів;

2) зона регульованої рекреації - в її межах проводяться короткостроковий відпочинок та оздоровлення населення, огляд особливо мальовничих і пам'ятних місць;

3) зона стаціонарної рекреації - призначена для розміщення готелів, мотелів, кемпінгів, інших об'єктів обслуговування відвідувачів парку;

4) господарська зона - у її межах проводиться господарська діяльність, спрямована на виконання покладених на парк завдань, знаходяться населені пункти та об'єкти комунального призначення парку.

Але диференційований режим охорони не повністю вирішує питання протиріччя між рекреаційною та природоохоронною функціями об'єктів ПЗФ.

Таким чином, єдиним виходом із даної ситуації є обмеження традиційного відпочинку, тобто розвиток не масових, а альтернативних його видів, зокрема екологічного туризму.

Міжнародною спілкою охорони природи (МСОП) у 1996 році було визначено, що «Екотуризм – це екологічно відповідальна подорож і відвідування відносно незайманих природних територій з метою отримання задоволення та розуміння природи (і будь-яких культурних особливостей, що її супроводжують, — як із минулого, так і сучасних), що сприяє збереженню природи, характеризується низьким впливом відвідувачів і передбачає вигідне активне соціально-економічне залучення місцевого населення».

В основі екотуристичної діяльності лежать наступні принципи:

- подорож в природу, при чому головний зміст цих подорожей – знайомство із живою природою, а також із місцевими звичаями та культурою;
- зведення до мінімуму впливу на природні комплекси, підтримання екологічної стійкості середовища;
- сприяння охороні природи і місцевого соціокультурного середовища;
- екологічна освіта ;

- участь місцевих жителів і отримання прибутків від туристичної діяльності, що створює для них економічні стимули до охорони природи;
- економічна ефективність і вклад у стійкий розвиток регіонів, що відвідуються.

Екологічний туризм є прибутковим видом природокористування. У сучасних умовах, коли рівень фінансування державою об'єктів ПЗФ не є достатнім, екотуризм може стати джерелом інвестицій для розвитку науково-дослідницької та природоохоронної діяльності ПЗФ. Це дозволить гарантувати збереження рідкісних та зникаючих видів рослин і тварин на території, що охороняється.

Наразі в Україні лише починається розвиток екотуризму. Пріоритетними можуть вважатися такі його види:

- екскурсії маркованими екологічними стежками;
- прогулянки, подорожі на велосипедах;
- прогулянки, подорожі на конях;
- лижні подорожі та прогулянки;
- екскурсії у карстові печери;
- підводне плавання з аквалангом;
- екскурсії до підводних печер і гротів;
- прогулянки, подорожі на повітряних кулях, дельтопланах;
- скелелазіння.

Пріоритетного значення набуває і сільський екотуризм, який здійснюється за спільної діяльності сільських господарів та адміністрацій установ ПЗФ.

Таким чином, рекреаційні можливості об'єктів ПЗФ (і навіть спеціально виділені для цієї мети ділянки національних та регіональних парків) можуть використовуватися лише як додаткові та підпорядковані їх природоохоронним функціям. Розвиток туристичної діяльності повинен відбуватися лише при врахуванні природоохоронних обмежень, і саме цими обмеженнями повинен визначатися рівень задоволення потреб туристів. Єдиним прийнятним безальтернативним способом здійснення рекреації на території об'єктів ПЗФ є екотуризм, який спричиняє найменший негативний вплив на природні системи.

**Список використаної літератури**

1.*Жученко В.*: «Розвиток туристсько-рекреаційної діяльності на Україні: передумови та перспективи» // Регіональні перспективи - №1 (14), 2001;

2.Закон України „Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України" // Відомості Верховної Ради , 2000, № 47;

3.Закон України «Про природно-заповідний фонд України»;

*4.*Кусков А. С., Голубцева В. Л., Одинцова Т. Н.*: «Рекреационная география», М.: 2005;*

5.*Мироненко Н.С., Твердохлебов И.Т.* Рекреационная география. М.: 1981;

6.*Храбовченко В. В.*: Экологический туризм: учеб.-метод. Пособие. – М.: Финансы и статистика, 2007.

ШУЛІК І.О., ХІТРОВА І.В., ФЕСЕНКО М.М.
м. Харків, НТУ «ХПІ»

# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ КОАГУЛЯЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИСТКИ БУРОВИХ СТІЧНИХ ВОД

Дослідження відноситься до нафтогазовидобувної галузі, зокрема до способу перероблення і утилізації рідинних відходів буріння під час спорудження свердловин на нафту і газ.

При спорудженні нафтогазових свердловин утворюється велика кількість рідинних відходів буріння (декілька тисяч кубометрів) і бурових шламів. На сьогодні в Україні розповсюджена технологія, при якій рідинні відходи буріння і бурові шлами збирають, зберігають і захороняють в земляних амбарах (котлованах) на місці проведення бурових робіт. Така технологія є застарілою і може приводити до забруднення земель і ґрунтових вод.

Запропонована система очищення передбачає, що бурові стічні води і відпрацьовані промивні рідини збирають в вирівнювальний резервуар, потім подають в блок флокуляції і коагуляції, де в залежності від фізико-хімічних властивостей рідинних відходів проводять їх розбавлення, оброблення коагулянтами і флокулянтами, потім безперервним потоком подають їх в блок розділення на осад і воду в центрифугу.

Таким чином, даною схемою передбачено повне перероблення відходів буріння з отриманням технічної води і знешкодженого шламу.

Метою лабораторних досліджень з вивчення процесу коагуляції бурових стічних вод (БСВ) є визначення типу коагулянту, діючої дози та технології його приготування і введення та оцінка ефективності застосування під час перероблення БСВ.

Об’єктом дослідження було вибрано модельні БСВ, приготовані на основі промивальних рідин таких типів:

- акрилокалієва промивальна рідина з низьким вмістом твердої фази і низьким ступенем мінералізації (до 5%) із свердловини №3 Зарічної площі (тип І);
- акрилокалієва промивальна рідина з високим вмістом твердої фази і середнім ступенем мінералізації (10%-20%) із свердловини №10 Семеренківської площі (тип ІІ);
- гідрогельмагнієва промивальна рідина з високим ступенем мінералізації (більше 20%) із свердловини №19 Кобзівської площі (тип ІІІ)

Модельні БСВ готувалися шляхом розбавлення промивальної рідини у 10 разів. Після ретельного перемішування і відстоювання впродовж доби приготована модельна БСВ аналізувалася на предмет визначення складу і фізико-механічних властивостей.

В якості коагулянтів для перероблення БСВ використовували:

- сульфат алюмінію – $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$;
- трихлорид заліза – $FeCl_3 \cdot 6H_2O$;
- соляну кислоту – HCl (водний розчин з pH=2);
- ортофосфорну кислоту – $H_3PO_4$ (водний розчин з pH=2).

Для оброблення модельних БСВ застосовували водні розчини коагулянтів з концентраціями, масові частки яких складали: сульфату алюмінію – 10 %, трихлориду заліза – 0,1 %.

Ефективність дії коагулянтів оцінювали за такими критеріями:

-мінімальна діюча доза;

-максимальна ступінь очищення за наведеними нижче параметрами очищеної води;

-швидкість седиментації пластівців осаду, що утворилися;

-структурна міцність утвореного осаду (на предмет подальшого його збезводнення шляхом центрифугування).

У ході досліджень вивчалася як індивідуальна дія коагулянтів, так і комплексна з постадійним введенням флокулянтів. При обробці БСВ самими коагулянтами встановлено, що в межах діючих доз 1-5 г/дм$^3$ (сульфат алюмінію, трихлорид заліза ) осадження забруднювальних речовин має уповільнений характер. Пластівці осаду мають дрібнодисперсну структуру, шар осаду формується дуже повільно (впродовж 12-24 годин) і займає значний об'єм – до 50 % від загальної кількості обробленої води. Коагуляція мінеральними кислотами призводить до аналогічних результатів, крім того відстояна частина БСВ непрозора і містить значну кількість завислих речовин.

У результаті проведених досліджень встановлено, що найбільшу коагулюючу дію із перелічених вище коагулянтів має сульфат алюмінію.

Ефективність дії коагулянтів оцінювали візуально – за максимальною прозорістю освітленого шару, швидкістю осаджування пластівців і структурній міцності утвореного осаду.

До цього слід також додати, що суттєвий вплив на швидкість і повноту седиментації має доза коагулянту – існує оптимум діючих доз коагулянтів, який знаходиться в межах від 1 г/дм$^3$ до 3 г/дм$^3$ для сульфату алюмінію.

Із результатів лабораторних досліджень видно, що ступінь очищення за ХСК досягає 80 %, за вмістом нафтопродуктів – 98 %, за вмістом завислих речовин – 95 %.

В лабораторних умовах були випробувані нові коагулянти на основі гідроксихлориду алюмінію – «ПОЛВАК-40» і «ПОЛВАК-68». Для дослідження використовувалися модельні розчини БСВ, які було приготовано розбавленням промивальної рідини у співвідношенні 1:9 та 10 %-ні розчини даних коагулянтів. У процесі досліджень визначалися висоти відстояної прозорої частини суспензії впродовж однієї години з кроком через кожні 10 хв., а також після добового відстою. Крім того, фіксувалася зміна pH середовища.

За отриманими результатами можна зробити такі висновки:

-підвищення ступеню розбавлення промивальних рідин сприяє підсиленню седиментаційних процесів при ідентичних способах оброблення суспензій;

-у разі оброблення прісної глинистої промивальної рідини ефективне розбавлення в межах 1:3-1:4, в разі полімер калієвої – в межах 1:2-1:3, а при розбавленні 1:4 результати майже не відрізняються від розбавлення 1:3;

-об'ємні частки діючих доз коагулянтів «ПОЛВАК-40» і «ПОЛВАК-68» знаходяться в межах 5-10 % від об'єму робочих розчинів модельних суспензій, але при цьому слід зауважити, що обробка «ПОЛВАКом-68» на відміну від «ПОЛВАКу-40» дає кращі результати щодо швидкості седиментації та зміни водневого показника pH;

-застосування коагулянту типу «ПОЛВАК» не потребує попереднього оброблення промивальних рідин і стічних вод на їх основі хлористоводневою кислотою, як при використанні сульфату алюмінію, що значно спрощує процес перероблення рідинних відходів.

Результати досліджень доводять, що практично неможливо побудувати єдину модель очищення БСВ з різноманітним вмістом і складом забруднюючих речовин, і у практиці перероблення рідинних відходів буріння слід застосовувати індивідуальний підхід експериментального лабораторного визначення тих чи інших типів коагуляторів та їх діючих доз.

Дані дослідження були проведені у лабораторії охорони навколишнього середовища Полтавського відділення Українського Державного геологорозвідувального інституту за сприяння науково-виробничого підприємства «Нафтогазекологія» (м. Полтава).

ХИТРОВА И.В., МИРОШНИЧЕНКО Е.П.
г.Харьков, НТУ«ХПИ»

# ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Водные ресурсы играют важнейшую роль в обеспечении устойчивого социально-экономического развития Украины. Одной из многочисленных причин загрязнения водных объектов является поступление в них сточных вод, как из сосредоточенных контролируемых источников сброса, так и из диффузионных источников, таких так дождевые, талые, поливомоечные воды. Воды данной категории характеризуются высоким содержанием взвешенных и органических веществ, нефтепродуктов, загрязняющих веществ, номенклатура которых обусловлена отраслевой принадлежностью предприятия. В соответствии с Водным Кодексом Украины «производственные сточные воды, дождевые, талые и поливомоечные воды, которые оказывают или могут оказать неблагоприятное воздействие на водные объекты», должны быть регламентированы.

Концентрации взвешенных веществ в дождевых, талых и моечных водах в несколько раз выше, чем в хозяйственно-бытовых водах, поступающих на городские очистные сооружения, и многократно превышаю значения этих показателей в сбрасываемых в водоемы очищенных хозяйственно-бытовых вод. Особое значение имеет то обстоятельство, что как дождевой сток, так и талый отличаются неравномерностью состава загрязнений даже для однотипных производств.

Нефтепродукты являются одними из наиболее распространенных антропогенных загрязнителей поверхностных водоёмов и водотоков, а в некоторых регионах также и подземных источников питьевого водоснабжения.

Целью исследования была разработка метода очистки поверхностного стока с помощью электрокоагуляции, так как электрохимические методы обладают существенными преимуществами перед традиционными методами обработки воды.

В лабораторных условиях проводились опыты на моделированных стоках. Для моделирования использовались концентрированные осадки натуральных ливневых стоков, собранные с водосборных площадей заводов, а также масла и эмульсии являющиеся основными компонентами загрязнения. Исследования производились на установке проточного типа. Электролизер изготовлен из органического стекла, рабочий объем межэлектродного пространства составляет 190 мл. Для очистки использовался блок электродов из стали ст.3, выполненный в виде вертикально расположенных пластин с расстоянием между ними 10 мм. Обработку сточной воды производили постоянным электрическим током. Работа электрокоагуляционной установки производилась следующим образом:

1.Смоделированный сток после 30-ти минутного отстаивания подается в электролизер. Металл пластин анодов под действием электрического поля ионизируется и переходит в раствор в виде ионов

$$Fe \rightarrow Fe^{+2} + 2\bar{e};$$

2.На катоде идет восстановление водорода:

$$2H^{+} + 2\bar{e} \rightarrow H_2;$$

3.Имеющиеся в растворе, вследствие диссоциации воды, гидроксильные ионы соединяются с ионами железа с образованием гидроокисей.

$$Fe^{+2} + 2(OH)^{-} \rightarrow Fe(OH)_2;$$

4.Двухвалентное железо затем может быть окислено в трехвалентное в воде кислородом.

$$4Fe(OH)_2 - O_2 + H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3.$$

Образующийся гидрат окиси железа является хорошим коагулянтом при очистке сточных вод от взвешенных веществ и нефтепродуктов. Выделяющийся в процессе электролиза водород флотирует частички масел и выносит их из электрокоагулятора. Далее сточные воды необходимо направить на 2-х часовое отстаивание от взвешенных веществ и скоагулированных нефтепродуктов.

Электрокоагуляцию проводили при плотности тока i = 0,5;1,0;2,0 А/дм$^2$; время пребывания в межэлектродном пространстве t = 15; 30; 60 секунд, оптимальная величина pH проведения процесса электрокоагуляции 7-8. Начальное содержание взвесей 500 мг/л, нефтепродуктов до 200 мг/л.

В сточной воде, обработанной при плотности тока i = 0,5 А/дм$^2$, остаточное содержание взвешенных веществ составило при времени t = 15 с – 121,0 мг/л, при t = 30 с – 133,0 мг/л, при t = 60 с – 95,0 мг/л. Остаточное содержание нефтепродуктов при той же плотности тока и времени пребывания t = 15 с составило 62,4, при t = 30 с – 43,4, при t = 60 с –19,6.

Увеличивая плотность тока до i = 1,0 А/дм$^2$ значительно снижается содержание взвешенных веществ при t = 15 с – 77 мг/л, при t = 30 с – 46,0 мг/л, при t = 60 с – 39,0 мг/л.

Остаточное содержание нефтепродуктов при t = 15 с – 36,8 мг/л, при t = 30 с – 6,2 мг/л, при t = 15 с – 5,5 мг/л.

Наилучшие показатели имеет сточная вода, обработанная при плотности тока i = 2,0 А/дм$^2$ и времени обработки t = 30, 60 с. Остаточное содержание нефтепродуктов не превышает 5,0 мг/л, а взвешенных веществ – 20мг/л.

Таким образом основными параметрами проведения электрокоагуляции для достижения максимального эффекта очистки должны быть плотность тока i = 2,0 А/дм$^2$ и время обработки t = 30, 60 с.

По окончании процесса очистки пену на поверхности уже очищенной воды и осадок удаляют, а затем утилизируют. Очищенную воду используют по назначению, например, в техническом водоснабжении или сбрасывают в природный водоем.

Электрокоагуляция это наиболее эффективный способ очищения поверхностного стока с промышленной территории. Основными достоинствами метода является, то что при электрокоагуляции можно, изменяя силу тока, регулировать количество растворяемого железа, что позволяет более оптимально обезвреживать стоки, малая чувствительность к температуре, получение утилизируемого шлама, а также не менее важную роль играет компактность установок, отсутствие применения химических реагентов и простота обслуживания. К недостаткам следует отнести необходимость применения различных реагентов для доочистки стоков от других загрязнений, возможность частой пассивации электродов восстановленными ионами металлов, необходимость наличия высококвалифицированного электротехнического персонала

**Список использованной литературы**

1.*Крылов И.О., Ануфриева С.И., Исаев В.И.* Установка доочистки сточных и ливневых вод от нефтепродуктов // Экология и промышленность России. – 2002.

2.*Кульский Л.А., Строкач П.П., Слипченко В.А.* Очистка воды электрокоагуляцией. – Киев: Будівельник, 1978. – 112 с.

3.Очистка сточных води их использование в замкнутой системе водного хозяйства промышленного предприятия.- М.:1988.

ТКАЧОВА І.А., ВАРЕНКО Т.О.
м. Харків, НТУ «ХПІ»

# ВІДХОДИ ГАРЯЧОГО ЦИНКУВАННЯ

В сучасних умовах розвитку промисловості приділяється багато уваги створенню нових методів захисту поверхні металевих виробів від корозії, яка виникає під негативним впливом навколишнього середовища. Однією з найбільш ефективних технологій є метод гарячого цинкування. Цинкове покриття стійке до механічного впливу, забезпечує електрохімічний захист. Технологія гарячого цинкування полягає у нанесені покриття на поверхню металевого виробу шляхом занурення його у ванну з розплавом цинку. Цей метод застосовується для захисту смугового прокату, труб, проволоки, елементів садово-паркових огороджень, збірних металоконструкцій та дрібних деталей.

Метод гарячого цинкування потребує попереднього ретельного очищення поверхні металевого виробу від всіх видів забруднень. Перед цинкуванням деталі проходять підготовку поверхні, включаючи знежирення, травлення, промивання, флюсування.

Знежирення виконується в спеціальних ваннах. Процес знежирення по технологічному режиму проводиться при температурі 70 ºС, час обробки – 15-100 хвилин. Хімічний склад ванни знежирення являє собою водний розчин препаратів на основі каустичної соди (NaOH). В процесі знежирювання з поверхні виробів видаляються залишки мастильних матеріалів, жирів.

Травленню піддають деталі, що пройшли знежирення. Операція травлення виконується в спеціальних ваннах. Технологічний режим процесу травлення проходить при температурі 25 ºС; час обробки 15-240 хв. Хімічний склад розчинів травлення являє собою 30% водний розчин соляної кислоти (ДСТ 857-88 "Кислота соляна синтетична технічна"). Поверхня виробів очищується від оксидів та іржи.

Після знежирення та травлення деталі промивають. Промивання відбувається при температурі 20°С. Для промивання використовується технічна вода за ДСТ 9.314-90 "Вода для гальванічного виробництва і схеми промивань".

Для забезпечення спеціальної підготовки поверхні деталі під нанесення цинкового покриття застосовують флюсування (активація поверхні). Флюсування виконується в спеціальних ваннах. Технологічний режим процесу флюсування відбувається при температурі 70ºС; час обробки - 1 хв. Хімічний склад робочого розчину являє собою водний розчин солей цинку та амонію.

В технологічних процесах підготовки поверхні деталей утворюються рідкі відходи виробництва - відпрацьовані робочі розчини ванн знежирення, травлення, флюсування. Вони втратили свої властивості внаслідок виснаження основних компонентів та забруднення окалиною заліза, маслами, іншими хімічними речовинами. Для запобігання забруднення навколишнього природного середовища відпрацьованими робочими розчинами застосовуються методи регенерації, які включають їх очищення від забруднюючих речовин, коригування складу розчинів з метою відновлення хімічних властивостей та повернення у технологічний процес. Установки регенерації робочих розчинів доцільно інтегрувати у виробничий процес. Корегування та регенерація робочих розчинів ванн проводиться у безперервному режимі.

Установка для корегування та регенерації відпрацьованих робочих розчинів ванни обезжирювання має у своєму складі накопичувальну ємність, циркуляційний насос, два керамічних мембранних фільтра. Мінеральні масла осаджуються на мембрані, а очищений від масляної фракції розчин повертається у ванну обезжирювання. Мембранний фільтр періодично піддається регенерації шляхом промивки гарячою водою. У відходи надходять

водно-масляні емульсії.

Для вилучення цинку з відпрацьованих розчинів ванн травлення застосовується установка, обладнана іонообмінними колонками, насосами для перекачування, ємностями для зберігання аміачної води, резервуарами для промивної води. Металевий цинк, отриманий на установці використовується у основному технологічному процесі.

До складу установки для регенерації відпрацьованих розчинів ванн флюсування та промивних вод входять: реактор-нейтралізатор, іонообмінна колонка, насоси для перекачування, резервуари для промивної води, ємності для зберігання концентрованого розчину каустичної соди та 30% розчину соляної кислоти, резервуар для збору продукту регенерації іонообмінної смоли, який містить 42% хлориду заліза (II) ($FeCl_2$). Очищений від заліза розчин повертається до ванн флюсування та промивки. У відходи надходять елюати іонообмінних фільтрів, які містять 42% розчин хлориду заліза (II).

Після підготовки поверхні деталі направляється на лінію гарячого цинкування. Технологічний режим процесу цинкування відбувається при температурі 450ºС. Конструктивно цинкувальна піч являє собою теплоізольований зварений сталевий корпус. У середині корпусу встановлена цинкувальна піч. Простір між піччю і корпусом заповнено теплоізолюючим волокном. Отримання розплаву цинку та підтримання його робочої температури забезпечується газовими пальниками. Після витримки деталей у розплаві цинку протягом часу, обумовленого технологічним регламентом, деталь виймається з печі і подається у ванну охолодження. В технологічному процесі гарячого цинкування утворюються тверді відходи, що місять цинк. Цинк з розплаву частково переходить у згар, який знімається з поверхні цинкового розплаву, та у гартцинк, який осаджується на дно ванни. Згар отримується у вигляді порошку, вміст сполук цинку у якому становить 75%, у тому числі до 30% цинку у металевій формі. У гартцинку, який достають зі дна ванни у вигляді кусків, вміст цинку становить 90-95%.

Промислові відходи, які утворюються у процесі нанесення захисного покриття методом гарячого цинкування, за ступеню їх небезпечності для навколишнього природного середовища та здоров'я людини відносяться: до 2 класу небезпеки – елюати іонообмінних фільтрів, до 3 класу небезпеки – водно-масляні емульсії та відходи, що містіть цинк (згар і гартцинк). Згідно з чинним законодавством України поводження з небезпечними відходами це ліцензійний вид господарської діяльності. Тому передавати небезпечні відходи можна тільки спеціалізованим підприємствам, які мають відповідну ліцензію Міністерства охорони навколишнього природного середовища України. Збір, тимчасове зберігання відходів здійснюється у відповідності з вимогами Закону України «Про відходи», ДСанПіН 2.2.7.029.99 “Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров’я населення ”.

Водно-масляна емульсія, виділена на установці регенерації робочих розчинів знежирення, збирається у металеві зачинені діжки. Елюати іонообмінних фільтрів, які містять 42% розчин хлориду заліза (II), збираються у пластмасові герметично зачинені діжки. По мірі накопичення до транспортної партії відходи передаються спеціалізованому підприємству для подальшого знищення.

Відходи, що містять цинк (згар та гартцинк) відносяться до ресурс оцінних відходів. Їх складують у металеві контейнери. На цей вид відходу розповсюджується дія Закону України «Про металобрухт». По мірі накопичення згар та гартцинк передаються для переробки спецпідприємству, яке має ліцензію на заготівлю та переробку металобрухту, видану центральним органом виконавчої влади з питань промислової політики.

Таким чином, розглянути у даній статі напрямки поводження з промисловими відходами, які утворюються у виробництві деталей методом гарячого цинкування, запобігають надходженню їх до навколишнього природного середовища, що виключає негативний вплив відходів на довкілля.

БУРДА А.Є., ПАНАСОВСЬКА Я.В., БИЧКО С.В.,
м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

# ПРОБЛЕМА ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ СУЧАСНИХ МІСТ

Розвиток промисловості і сфери послуг великих міст, інтенсивне використання біосфери та її ресурсів призводять до того, що зростає вплив людини на матеріально-енергетичні процеси, які протікають на планеті. В сучасному світі з цілого ряду причин залишаються невирішеними проблеми оцінки токсичності хімічних продуктів для людини, і в більшій мірі – їх дія по відношенню до навколишнього середовища. Вичерпне дослідження впливу речовин можливе тільки після того, як буде отримано повну інформацію про експозицію та діючу дозу кожної хімічної речовини.

Джерелом хімічного забруднення є господарська діяльність людини. Усі речовини, що виготовляються з використанням відновних та невідновних ресурсів, можна поділити на чотири типи:

- вихідні речовини (сировина);
- проміжні речовини (які з'являються або використовуються у процесі виробництва);
- кінцевий продукт;
- побічний продукт (відходи).

В атмосферному повітрі з'явилися гази, які раніше у ній практично були відсутні або ж знаходились у надзвичайно низьких концентраціях. Наслідки накопичення забруднювачів в атмосфері – кислотні опади, порушення цілісності озонового шару, загроза парникового ефекту.

Розглянемо більш детально вплив хімічних речовин на навколишнє середовище. Дослідженням впливу хімічних речовин антропогенного походження на біологічні об'єкти навколишнього середовища займається екотоксикологія. Задачею екотоксикологія є вивчення впливу хімічних факторів на види живих організмів та їх співтовариства, абіотичні складові екосистем і їх функції. Під шкідливим впливом, який наноситься відповідній системі, в екотоксикології розуміють зміни коливань чисельності особин в популяції та довгострокові або незворотні зміни стану екосистеми.

Забруднювачі атмосферного повітря можна поділити на первинні, що потрапляють прямо в атмосферу, і вторинні, які являються результатом перетворення останніх. Наприклад, потрапляючий в атмосферу сірчистий газ окислюється до сірчаного ангідриду, який взаємодіє з парами води і утворює крапельки сірчистої кислоти. При взаємодії сірчаного ангідриду з аміаком формуються кристали сульфати амонію. Подібним чином в результаті хімічних, фотохімічних, фізико-хімічних реакцій між забруднюючими речовинами і компонентами атмосфери також виникають інші вторинні забруднюючі речовини. Розглянемо дію деяких з них на живі організми.

Оксид вуглецю потрапляє в атмосферне повітря в результаті спалювання органічного палива, в т.ч. в двигунах внутрішнього згоряння, від підприємств чорної металургії, коксохімії, нафтопереробних заводів. При потраплянні в організм блокується перенесення кисню до тканин, порушується клітинне дихання.

Двоокис сірки викидається в результаті спалювання вугілля (70%), мазуту (15%), а також від підприємств кольорової металургії та хімічного виробництва. У рослин високі концентрації цього газу викликають порушення фотосинтезу, хлорози, некрози (особливо у хвойних), а у людини при концентрації 20-30 мг/м$^3$ спостерігається подразнення слизової оболонки рота і очей, присмак в роті.

Джерелами викидів оксиди азоту NOx є двигуни внутрішнього згоряння, печі, топки, підприємства, що виробляють тукові добрива, азотну кислоту і нітрати, анілінові барвники та

нітрозосполуки. При потраплянні цього забруднювача в організм людини виникає кашель, головний біль, блювання; при контакті зі слизовою утворюється азотна кислота, яка спричинює набряки легень.

Вуглеводні (пари бензину, метан, пентан, гексан), що викидаються в атмосферне повітря міста в результаті роботи бензинових та дизельних двигунів автомобілів, характеризуються наркотичною дією, можуть викликати головний біль, запаморочення. До того ж циклічні вуглеводні і сажа від дизельних двигунів мають канцерогенні властивості.

Виробництво будівельних матеріалів, чорна і кольорова металургія автотранспорт, місця складання твердих побутових та промислових відходів є джерелами пилоутворення. Негативна дія пилу проявляється в тому, що він поглинає сонячну радіацію, знижує ефективність фотосинтезу, впливає на температурний режим атмосфери і поверхні землі. У людини при тривалому контакті з пиловими забрудненнями виникають подразнення слизової, кашель, чхання. Також пил може бути однією з причин розвитку алергії, астми, фіброзних захворювань дихальної системи.

Під дією хімічних речовин змінюються слідуючи параметри екосистеми міста:

- щільність популяції;
- домінантна структура;
- видове різноманіття;
- велика кількість біомаси;
- просторовий розподіл організмів;
- репродуктивні функції.

Для скорочення і зменшення викидів хімічних речовин в атмосферне повітря міста на промислових підприємствах необхідно вживати наступні заходи: проектувати виробництво так, щоб викиди були свідомо мінімальні; суворо дотримуватися технологічного режиму виробництва; вживати заходи щодо запобігання аварій (наприклад, планово– профілактичний ремонт обладнання); вести боротьбу з емісією промислових газів в атмосферу; проводити переробку і утилізацію відходів з використанням вторинних матеріально-енергетичних ресурсів.

Таким чином, нами було розглянуто лиш деякі сторони хімічного забруднення природного середовища міста. Це далеко ні всі аспекти цієї великої проблеми і досить мала частина заходів її вирішення. Щоб повністю не зруйнувати місце свого проживання та існування всіх інших форм життя, людині необхідно дуже обережно ставитися до навколишнього середовища. А це значить, необхідний строгий контроль прямого і непрямого виробництва хімічних речовин, всебічне дослідження даної проблеми, об'єктивна оцінка впливу хімічних забруднюючих речовин на біоту, аналіз та застосування методів мінімізації шкідливого впливу хімічних речовин на навколишнє середовище.

**Список використаної літератури**

1.*Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В.* Экология. Природа – Человек – Техника / под общ. ред. А.П.Кузьмина. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 448 с.

2.*Голдовская Л.Ф.* Химия окружающей среды: Учебник для вузов. – М.: Мир, 2005. – 296 с.

3.Екологічна хімія: пер. з нім. / під ред. *Ф.Корте.* – М.: Мир, 1996. – 396 с.

КОТЕНКО Л., БИЧКО С.В.
м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

# ПЕРСПЕКТИВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИН МЕТОДОМ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО КОНСЕРВУВАННЯ

Збереження різноманіття видів живих істот на Землі є однією з глобальних екологічних проблем, вирішення якої життєво важливе для існування людства. Однак досить тривалий час це питання залишалось осторонь, і лише протягом останніх двох десятиріч йому стали приділяти більше уваги.

Сьогодні на Землі під загрозою знищення опинилися близько 25 тис. видів рослин, 72 млн га тропічних лісів. Щодня на планеті зникає від одного до десяти видів тварин, щотижня – мінімум один вид рослин. За даними зарубіжних дослідників протягом 1600-1975 рр. вимерли приблизно1,2% видів ссавців і птахів, то до кінця 80-х під загрозою вимирання знаходились близько 1000 видів (8%). Якщо враховувати тенденцію прискорення вимирання видів, то до 2050 р. може зникнути до 50% видів [1].

Перспективним методом збереження біорізноманіття рослинного світу є низькотемпературне консервування насіння рослин, а також меристематичних та апікальних тканин.

Меристема – це унікальна рослинна тканина, яка відповідає за ріст і розвиток рослини та регенерацію органів. Клітини меристематичних тканин багатьох рослин в стані спокою здатні переносити такі стреси, як кріогенне охолодження, а потім відновлювати свою активність та регенерувати нормальну рослину з усіма органами. Такий спосіб збереження меристем є досить трудомістким, потребує дорогого обладнання та суттєвих затрат енергії. Однак, для збереження унікальних зразків рослин, які розмножуються вегетативно (сорти плодових та ягідних культур, цінні сорти декоративних і лікарських рослин), застосування методу кріозбереження ізольованих меристем є досить виправданим, оскільки дозволяє зберігати оздоровлені зразки таких рослин протягом тривалого строку без значних витрат [2].

Кріоконсервування насіння вважається перспективною технологією XXI ст., яка забезпечує практично повне зупинення метаболізму і забезпечення життєздатності насіння протягом декількох десятиліть. Глибоке заморожування насіння в рідкому азоті (-196ºС) та в його парах (близько -160ºС) вже використовується для створення кріобанків насіння сільськогосподарських культур [3, 4].

**Список використаної літератури**

1.*Karnaukhov A.V., Karnaukhov V.N.* Role of biodiversity in preserving the Earth's climate and civilization // Biophysics. – 1998. – Vol. 43, № 7. – P. 1056-1070.

2.*Высоцкая О.Н.* Перспективы криосохранения меристем высших растений // Биофизика живой клетки. – 2003. – Т. 7. – С. 130-131.

3.*Стрибуль Т.Ф., Тымчук С.М., Мильшина Н.Н.* Стимулирующее действие низкотемпературного замораживания семян кукурузы на процесс прорастания // Проблемы криобиологии. – 1995. - № 1. – С. 31-37.

4.*Тихонова В.Л., Кружалина Т.Н., Шугаева Е.В.* Влияние замораживания на жизнеспособность семян некоторых культивируемых лекарственных растений // Растительные ресурсы. – 1997. - № 1. – С.68-74.

ПАВЛЕНКО С.
г. Харьков, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КРУПНЕЙШИХ МЕГАПОЛИСОВ МИРА

Урбанизация (от латинского urbanus - городской) - исторический процесс возникновения, роста людности и числа городов, концентрации в них экономического потенциала. Урбанизация сопровождается повышением роли городов в жизни общества, распространением городского образа жизни и формированием систем расселения. Проблемы городов к концу XX века приобрели статус глобальных; они волнуют представителей многих научных дисциплин - экономистов, социологов, экологов.

Рассмотрим урабанизационные проблемы на примере трёх крупнейших мегаполисов мира – Мехико, Пекина и Бомбея.

Самый протяженный город мира – *Мехико* - не имеет четко обозначенных границ, по нему можно ехать болем ста километров из конца в конец по немногим скоростным автострадам. Население этого мегаполиса составляет 19,4 млн., а к 2015 г. грозит вырасти до 21,6 млн. Мехико расположен на огромном плато (2400 м. над уровнем моря) в окружении пелены смога, висящего над городом 9 месяцев в году, относительное облегчение наступает только в июле-сентябре, в сезон дождей. Жизнь в загрязненном воздухе этого мегаполиса равнозначна выкуриванию пачки сигарет в день.

Другой «бич» Мехико - нищета, от которой не скрыться и в самых неповторимых, утопающих в садах и парках богатых районах города. В Мехико, как и по всей Мексике, число нищих не уменьшается, и, как и во всем мире, увеличивается на 2% ежегодно. Такое развитие нищеты некоторые обозреватели сравнивают с «третьей мировой войной». По некоторым подсчетам 50% населения столицы не получает питания, которое соответствовало бы самым минимальным международным общепринятым стандартам. Разрыв между бедными и богатыми слоями населения в Мексике раза в 3-4 превышает соответствующие данные по развитым странам. В то время как 10% самых богатых граждан владеют 50% национального богатства, на долю 10% самых бедных мексиканцев приходится менее 2% национального достояния.

*Пекин* - всемирно известный культурный и исторический центр. Пекин известен тем, что здесь были обнаружены при археологических раскопках останки первобытного человека синантропа ("пекинского человека"), жившего 700 тысяч лет тому назад. Самое древнее имя Пекина - "Цзи". Площадь Пекина составляет 16808 км$^2$, население – 16,3 млн.

Китай, наращивающий масштабы экономического строительства, все больше сталкивается с ускоренным процессом загрязнения окружающей среды. По признанию руководства КНР, огромная численность населения, недостаток природных ресурсов и усугубляющиеся экологические проблемы стали серьезными факторами, сдерживающими социально-экономическое развитие страны.

Состояние природной среды в КНР вызывает немалую тревогу, и, как подчеркивают эксперты, это непосредственно сказывается на здоровье нации. Достаточно сказать, что пять китайских мегаполисов - Пекин, Шэньян, Сиань, Гуанчжоу и Шанхай возглавляют десятку городов мира с самой загрязненной атмосферой.

Современный *Бомбей*, являясь столицей штата Махараштра, имеет население около 18,2 млн человек (не включая пригород). По прогнозам ООН, к 2015 году, при сохраняющихся темпах прироста, численность населения Бомбея может достичь 27,4 млн.человек. Это важнейший торговый, промышленный, финансовый центр (здесь собирают почти треть подоходного налога, 2/3 таможенных сборов и 20% акцизных сборов страны), крупнейший порт и одни из ведущих учебных и научных центров Индии.

С другой стороны, уровень жизни большинства бомбейцев катастрофически низок. Индийские трущобы - это не останки домов, а просто груды строительного мусора, цементных плит и упаковочных материалов, от картона до целлофана. В этих нагромождениях, возникающих, где попало - на пустырях, в придорожных кюветах, а то и вдоль взлетно-посадочной полосы Международного бомбейского аэропорта - трудолюбивые местные жители прорыли норы и сделали себе жилье, не дающее защиты ни от жары, ни от дождей, ни от пыли и ветра. Два миллиона жителей в одном только Бомбее не имеют доступа к канализации, шесть миллионов - к питьевой воде.

Загрязненность улиц и воздуха, уровень шума в Бомбее – одни из самых высоких в Индии. Согласно данным, опубликованным в начале прошлого года, Бомбей относится к 15 наиболее загрязненным городам планеты. Доля выхлопных газов автомобилей в общем объеме вредных выбросов в атмосферу города составляет более 60%.

Санитарно-эпидемиологическая обстановка в Бомбее в значительной степени обусловлена климатическими факторами, а именно высокой среднегодовой температурой и влажностью. Оба эти фактора негативно действуют на функциональное состояние регуляторных систем организма человека, особенно на лиц, прибывших из регионов с умеренным климатом и, соответственно, генетически менее адаптированных к тропическим условиям. Еще одним, не менее существенным фактором, определяющим местную санитарно-эпидемиологическую обстановку, является огромная скученность городского населения с различным социальным статусом, неразвитая система водоснабжения, промышленно-бытовой канализации и утилизации отходов.

Стремительный рост городов в последние десятилетия принято называть в научной литературе «урбанистической революцией». Идет не только рост населения городов, но и концентрация людей в отдельных крупных городах - мегаполисах. Нагрузка на природную среду резко возрастает не только в самих мегаполисах, но и за их чертой. К числу важнейших проблем современности относится обеспечение жителей мегаполисов водой и удаление сточных вод. Серьезными проблемами считаются вывоз мусора и утилизация отходов человеческой деятельности.

В заключении можно отметить, что крупные горда, будучи порождением XX века, глобальных изменений в организации жизнедеятельности общества, не только ощущают воздействие экологических изменений, но и сами являются важными компонентами таких изменений, актуализируя проблему расселения людей по принципу формирования социокультурного общества.

**Список использованной литературы**

1.*Алексеева-Бескина Т.И.* Город в ситуации глобального кризиса // Экология и жизнь. – 2004. - № 3. – С. 3-9.

2.*Китанович Б.* Планета и цивилизация в опасности. - М.: Знамя, 1997. – 325 с.

3.*Кучерявий В.П.* Урбоекологія: Підручник. – Львів: Світ, 2001. – 440 с.

4.*Озерова Г.Н., Покшишевский В.В.* География мирового процесса урбанизации. М.: Знание, 2001. - 220с.

ВОСКОБОЙНІКОВ П.В., МАКСИМЕНКО Н.В.
м. Харків, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

## МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМИ СТАВКА

Проблема забруднення ставків є актуальною, тому що вони мають слабкий потенціал самоочищення та інтенсивно використовуються населенням для різних цілей: рекреації, рибалки, поливу і т. ін. Характер та інтенсивність забруднення даного типа водойм, головним чином, пов'язані із потраплянням до них забруднюючих речовин із поверхневим стоком з прилеглих територій. Для виявлення впливу антропогенного навантаження прилеглих територій на зміни вмісту у воді ставків забруднюючих речовин у різні періоди функціонування у якості тест-об'єкта вибрано ставок сел. Високий Харківського району Харківської області.

Експеримент проведено у два етапи в різні періоди функціонування ставка: 1-ий етап - у період літньої (2008 року) межені, весняної повені 2008 року та осіннього післядощового паводку 2008 року; та 2-ий етап - у період зимової (2009 року) відібрана вода і донні відклади.

Зразки води ставка відбирались у трьох тестових точках, що відрізняються характеристикою берега: 1) поблизу асфальтної дороги; 2) біля сільськогосподарських угідь та 3) біля заболоченої ділянки, що немає антропогенного навантаження.

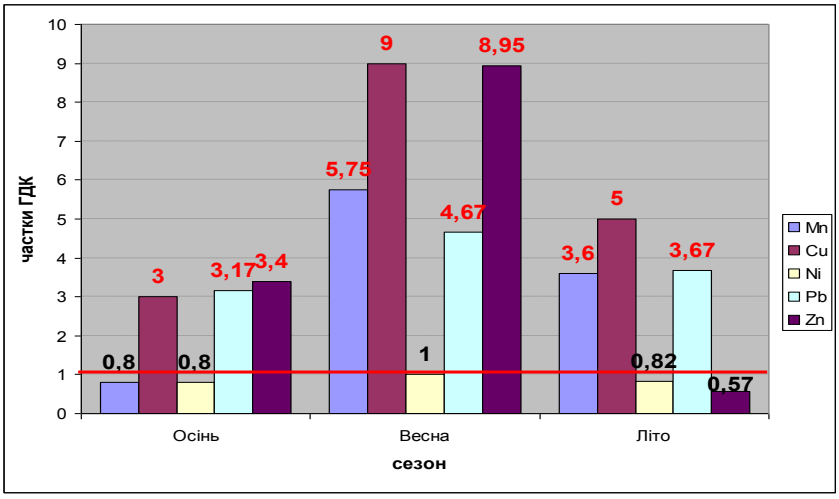



Рис. 1. Вміст важких металів у воді ставка у різні періоди функціонування

Порівняння вмісту важких металів у воді ставка (рис.1) у різні сезони показало, що найгірша якість води навесні і найкраща восени, але вміст всіх металів є критичним.

При порівнянні результатів вмісту важких металів у воді на різних тестових ділянках також виявлені відмінності. (Рис. 2) Аналіз відібраних зразків води показав, що концентрації Cu, Pb та Mn у пробі 1 (біля асфальтної дороги) у порівнянні із пробою 2 (біля с-г угідь) складають, відповідно, 1,57, 1,24 та 1,21 рази, а концентрація Zn поблизу дороги майже у 9 разів перевищує концентрацію біля с-г угідь. Незмінною залишається концентрація нікелю, яка дорівнює ГДК. З цього можна зробити висновок, що при весняному сніготаненні більша частина забруднювачів потрапляє у ставок з автошляхів. Про це свідчать підвищення концентрацій цинку та свинцю.

На другому етапі були відібрані зразки донних відкладів на трьох тестових ділянках на відстані 0,5 м від берега ставка За результатами аналізу на вміст важких металів у донних

відкладах можна зазначити, що за більшістю елементів найбільші концентрації виявлено у донних відкладах біля асфальтної дороги (тестова ділянка 1).

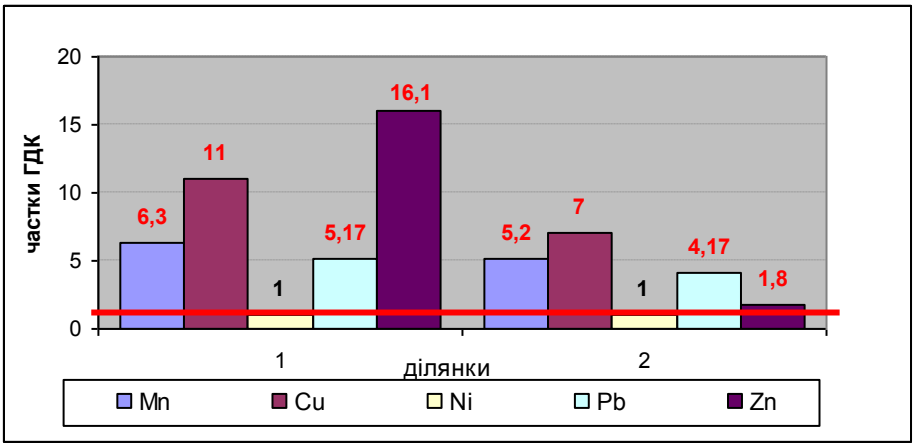



Рис. 2. Вміст важких металів у воді ставка на тестових точках:
1- біля асфальтованої дороги; 2 - поблизу ділянок під сільськогосподарськими угіддями

Однак, поблизу території під сільськогосподарськими угіддями концентрації забруднюючих речовин у донних відкладах перевищують їх вміст біля асфальтної дороги за двома хімічними елементами – марганцем та нікелем. На третій тестовій ділянці – біля болота – за всіма елементами, окрім марганцю, концентрації забруднюючих речовин найменші. (Рис. 3)

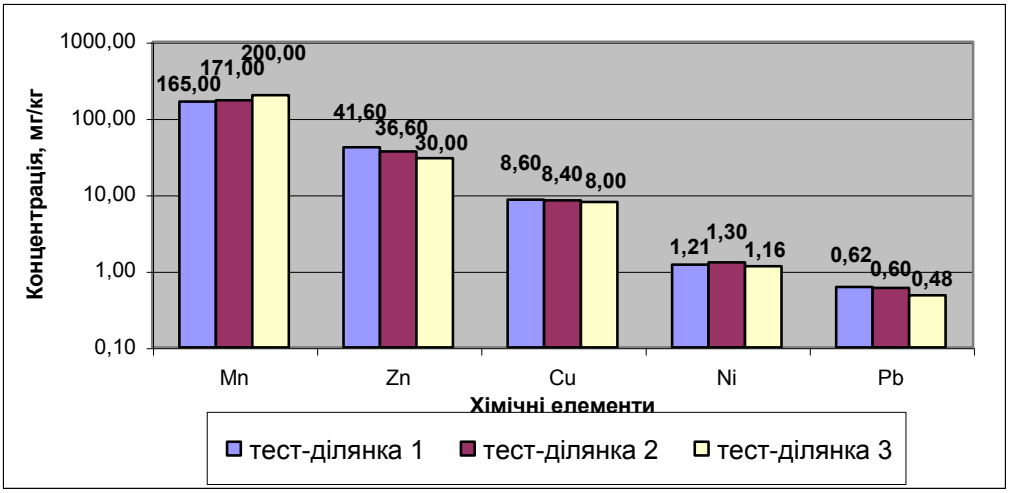



Рис. 3. Вміст важких металів у донних відкладах на різних тестових ділянках

Так, біля асфальтної дороги вище концентрації таких металів як Zn - 41,6 м/кг, Cu – 8,6, Pb – 0,62 мг/кг. Вміст інших елементів складає: Mn – 165 мг/кг і Ni – 1,21 мг/кг. Біля с-г угідь концентрації Mn та Ni складають відповідно 171 мг/кг і 1,3 мг/кг проти165 і 1,21 мг/кг поблизу асфальтної дороги. Концентрації Zn, Cu та Pb - меньше і складають, відповідно 36,6, 8,4 и 0,6 мг/кг. У третій точці забору проб відмічена найбільша концентрація Mn, яка склала 200 мг/кг. За іншими елементами концентрації найменші.

Таким чином, можна зробити висновок, що найбільше вода у ставку забруднюється при поверхневому змиві з автошляхів, особливо асфальтованих, де більша інтенсивність автомобільного руху. Менш значним джерелом забруднення є сільське господарство. Ділянка біля болота може слугувати фоном, тому що прилегла до нього територія представлена заболоченими луками та значним віддаленням від берега селітебних ландшафтів і сільськогосподарських угідь. Отже тут забруднення донних відкладів мінімальне у порівнянні з іншими тестовими ділянками.

АЛЬОХІНА В.І.
м. Кам'янець-Подільський, Подільський державний аграрно-технічний університет

## СТРУКТУРА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ

Аналіз проблеми. Природно ресурсний потенціал має розглядатись як частина всієї сукупності природних умов існування людства і надзвичайно важливий компонент навколишнього середовища, який використовується в процесі суспільного виробництва для задоволення певних циклів матеріальних і культурних потреб людства. На початку XXI століття проблеми, пов'язані з його використанням, набувають суттєвої актуальності.

Із загального обсягу природно-ресурсного потенціалу 44,4 % припадає на земельні ресурси, 28,3% – на мінеральні, 13,1% – на водні, 9,5% – на рекреаційні, 4,2% – на лісові, 0,5% – на біологічні.

Вважається, що за наявністю природних ресурсів Україна належить до багатих країн світу. Її ресурсна база здатна не лише забезпечувати потреби власної економіки, а й дозволяє експортувати великі обсяги мінеральної сировини. Територія країни займає 0,5% загальної площі суші, її населення становить 0,6% населення планети, а видобувається тут щороку близько 5% світового обсягу мінерально-сировинних ресурсів. Проте в процесі підземного видобування мінеральної сировини відносні втрати становлять: вугілля кам'яного – 14,7%, нафти – 55,0%, залізної руди – 13,0%, кам'яної солі – 55,3%, гіпсу – 51,0%; при відкритому видобуванні залізної руди втрачається 4%, марганцевої – 4,1%, каоліну – 5%, доломіту металургійного – 7%, глин вогнетривких – 8,5%.

В Україні ілюзія невичерпності природних ресурсів породила не що інше як „хижацьке сировинне споживацтво". Намагання забезпечити вітчизняне виробництво всім необхідним за будь-яку ціну призводить до виснаження природних ресурсів. Зменшуються обсяги вугілля найвищої якості, що залягає в найсприятливіших гірничо-геологічних умовах. Виробничі потужності випуску чавуну завантажені на 50–57%, сталі – на 47–50%, мінеральних добрив – на 40–45%.

Значна частина земельних ресурсів України також перебуває в незадовільному стані і продовжує деградувати. У зв'язку з соціально-економічними умовами, що склалися протягом останніх кількох десятиріч, суспільство не спроможне швидкими темпами відновити втрачену родючість ґрунтового покриву земельних ресурсів, оскільки для цих цілей необхідно задіяти величезні матеріально-технічні ресурси.

Основним принципом, а отже і пріоритетом, яким повинне керуватись суспільство при вирішенні екологічних проблем, є збалансоване вирішення завдань щодо збереження навколишнього середовища і природно-ресурсного потенціалу України з метою задоволення потреб теперішнього і майбутніх поколінь. В цьому контексті особливої актуальності набуває систематизація складових природно-ресурсного потенціалу, як основа для розробки принципів збалансованого природокористуання.

Мета роботи. Впорядкування структури та розробка класифікації ресурсного потенціалу України відповідно до принципів збалансованого природокористування.

Об'єкт роботи. Структурна організація ресурсного потенціалу України.

Предмет роботи. Елементи та складові ресурсного потенціалу України.

Основні результати. На підставі теореми Гьоделя, як однієї з основних системних теорем ("Систему не можливо означити, перебуваючи в межах пояснюваної системи"), запропоновано структуру ресурсного потенціалу України (див. Рис.). Пропонована структура ресурного потенціалу, на наш погляд, відповідає основним принципам ноосферої концепції Вернадського. Апріорі складові структури ресурсного потенціалу (геофізичні, геобіотичні, соціальні ресурси) - мають розглядатись, як об'єкти моделі геліоресурсу ноосфери.

Рис.1 Структура ресурсного потенціалу

Висновок. Пропонована структура ресурсного потенціалу може розглядатись як основа для розвитку принципово нової категорії "Природно-техногенна конструкція екосистеми ↔ конструктивна екологія", яка запропонована О.Адаменком.

**Список використаної літератури**

1.*Адаменко О.М.* Наш майбутній дім – екоєвропа. – Івано-Франківськ: Симфонія Форте, 2007. – 428с.

2.*Андреев И.Д.* Теория как форма организации научного знания. – М.: Наука, 1979. – 303с.

3.*Винер Н.* Кибернетика и общество. – М.: Изд-во иностр. Лит., 1958. – 200с.

4.*Гусєв В.І.* Вступ до метафізики. – К.: Либідь, 2004. – 487с.

5.*Дружинин В.В., Конторов Д.С.* Проблемы системологии (Проблемы теории сложных систем). – М.: Советское радио, 1976. – 296с.

6.*Моисеев Н.Н.* Человек и ноосфера. – М.: Мол. Гвардия, 1990 – 351с.

7.*Напалков А.В., Целикова Н.В., Моисеев И.Ф.* Эвритический анализ информационных структур. – М.: Энергия, 1975. – 136с.

8.*Шелудченко Б.А.* Методологія досліджень екосистем. – Кам'янець-Подільський: Видавництво ПДАТУ, 2008. – 110с.

9.*Янч Э.* Прогнозирование научно-технического прогресса. – М.: Прогресс, 1974. – 585с.

КИРНИЦЬКА К.О.
м.Кам'янець-Подільський, Подільський державний аграрно-технічний університет

# АНАЛІЗ ПОТОКІВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ В СКЛАДНИХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИХ КОНСТРУКЦІЯХ ЕКОСИСТЕМИ

Аналіз проблеми. Кількість енергії, яка необхідна для забезпечення функціонування техніко-технологічних об'єктів природно-техногенних конструкцій екосистем, визначається сумарною потужністю цих систем, і зумовлена їх призначенням, конструкційними особливостями та технічними характеристиками. Потужність технічної системи одночасно визначає і опосередковану "ефективність" енергетичних витрат.

Ефективність використання енергії в процесі роботи техніко-технологічної системи оцінюють величиною коефіцієнту корисної дії $\eta$. а величина непродуктивних втрат енергії визначається коефіцієнтом $\psi$ (коефіцієнт втрат енергії). Очевидно, що коефіцієнт втрат енергії визначає ту частину енергетичних втрат техніко-технологічної системи, яка безпосередньо зумовлює величину непродуктивних енергетичних “викидів” в навколишнє середовище, тобто є мірою рівнів енергетичних “забруднень” довкілля.

Отже, аналіз потоків непродуктивних втрат енергії з метою зменшення енергетичного заруднення навколишнього середовища є складною технологічною проблемою, особливо в умовах сучасної енергетичної кризи.

Мета роботи. Зниження рівнів енергетичного забруднення навколишнього середовища.

Об'єкт роботи. Процеси переносу та трансформіції енергії в складних природно-техногенних конструкціях екосистем.

Предмет роботи. Параметри продуктивного та непродуктивного використання енергії в робочих процесах.

Основні результати. Техніко-технологічні об'єкти складних природно-техногенних конструкцій, як правило, складаються з окремих технічних об’єктів, які утворюють послідовні, паралельні або складні ланцюги потоків енергії. Якщо коефіцієнти корисної дії та коефіцієнти втрат енергії кожного окремого об’єкту відомі, то коефіцієнт корисної дії та коефіцієнт втрат енергії всієї техніко-технологічної системи в цілому можуть бути визначеними за відповідними коефіцієнтами окремих об’єктів. Так, для послідовно розташованих об’єктів:

$$\eta_{\Sigma} = \prod_{i=1}^{n} \eta_i = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \ldots \cdot \eta_n , \qquad (1)$$

де $\eta_{\Sigma}$ – коефіцієнт корисної дії системи;

$\eta_1$; $\eta_2$;…;$\eta_n$ – коефіцієнт корисної дії окремих об`єктів системи.

Тобто, коефіцієнт корисної дії послідовного ланцюга об’єктів системи дорівнює добутку коефіцієнтів корисної дії окремих об’єктів ланцюга техніко-технологічної системи в цілому.

Коефіцієнти втрат $\psi_1$ кожного ланцюга системи з послідовним з’єднанням об’єктів можуть бути визначені за відповідним рівнянням системи:

$$\begin{cases} \psi_1 = 1-\eta_1 \\ \psi_2 = 1-\eta_2 \\ \quad \cdots\cdots\cdots \\ \psi_i = 1-\eta_i \end{cases}. \qquad (2)$$

*Тоді у відповідності до:*

$$1-\psi_\Sigma = (1-\psi_1)\cdot(1-\psi_2)\cdot\ldots\cdot(1-\psi_i), \qquad (3)$$

і після відповідних перетворень:

$$\psi_\Sigma = \sum_{i=1}^{n}\psi_i - \sum_{i=1}^{n}C_{\psi_i}^{2} + \sum_{i=1}^{n}C_{\psi_i}^{3} - \sum_{i=1}^{n}C_{\psi_i}^{4} + \sum_{i=1}^{n}C_{\psi_i}^{5} - \ldots \pm \sum_{i=1}^{n}C_{\psi_i}^{n-1} \mp \prod_{i=1}^{n}\psi_i, \qquad (4)$$

де $C_n^m$ - сполучення з *n* елементів по *m*.

Для паралельного переносу потоків в техніко-технологічній системі коефіцієнт її корисної дії може бути визначений як:

$$\frac{1}{\eta_\Sigma} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} k_i \cdot \eta_i} = \frac{1}{k_1\cdot\eta_1 + k_2\cdot\eta_2 + \ldots + k_n\cdot\eta_n}. \qquad (5)$$

де $k_1$; $k_2$; ...; $k_n$ – коефіцієнти розподілення роботи $A_p$ по окремих розгалуженнях технологічної системи, тобто коефіцієнт $k_i$ є часткою роботи $A_p$, яка використовується *i*-тою ланкою системи.

Відповідно коефіцієнт втрат при паралельному з'єднанні елементів (об'єктів) технологічної системи, за умови ,що:

$$\eta_i = 1-\psi_i, \qquad (6)$$

становитиме:

$$\psi_\Sigma = \sum_{i=1}^{n}\frac{A_{pi}\cdot\psi_i}{A_p} \qquad (7)$$

або відповідно:

$$\psi_\Sigma = \sum_{i=1}^{n} k_i\cdot\psi_i = k_1\cdot\psi_1 + k_2\cdot\psi_2 + \ldots + k_n\cdot\psi_n. \qquad (8)$$

Висновок. Запропонована методика аналітичного визначення рівнів "енергетичного" забруднення навколишнього середовища дозволяє розробити алгоритми оптимального управління витратами енергії при реалізації робочих процесів складних техніко-механічних систем.

**Список використаної літератури**


1.*Гродзинський М.Д.* Стійкість геосистеми до антропогенних навантажень. – К.: Ліцей, 1995.

2.*Луканин В.Н., Трофименко Ю.В.* Промышленно-транспортная экология. – М.: Высшая школа, 2001.

3.*Мазур И.И., Молдованов О.И.* Курс инженерной экологии. – М.: Высшая школа, 1999.

4.Физический энциклопедический словарь / Под ред. *А.М. Прохорова.* – М.: Советская энциклопедия, 1984.

5.*Шелудченко Б.А., Малиновский А.С., Зосимович М.В. та ін.* Інженерна екологія. Ч. І. Основи технології / За редакцією Б.А. Шелудченка. – Житомир: Волинь, 2001.

6.*Шелудченко Б.А., Бахмат М.І., Шелудченко І.А.* Інженерна екологія. Ч. 7. Фізична екологія: Навчальний посібник / За ред. Б.А. Шелудченко. - Кам'янець-Подільський, 2008.

АНУФРИЕВА Е. В., ФОРОЩУК В. П.,
г. Луганск, Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля.

# ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИИ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ухудшение экологической ситуации неизбежно сказывается на здоровье населения. Так, по заключению медиков, среди факторов, обуславливающих здоровье человека, от экологии зависит не более 20 % здоровья.

Таким образом, проблема определения значения экологических условий среди заболеваемости населения становится все более актуальной. Поэтому целью проведенного анализа статистических данных, является определение тенденций в изменении уровня заболеваемости населения Луганской области и установление закономерных связей ее с ухудшением экологической обстановки. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: собран и проанализирован официальный статистический материал по заболеваемости населения в области; проведено сравнение его с показателями экологической обстановки; определено влияние экологических условий на здоровье населения.

В организм человека с пищей поступает около 70% вредных веществ, с водой и воздухом – 30%. Но в тоже время по оценкам ВОЗ до 80% всех заболеваний человека связано с использованием некачественной воды. По уровню заболеваемости в Луганской области на первом месте находятся болезни органов дыхания (пневмония, хронический бронхит, бронхиальная астма), доля которых составляет 43,0 % от общей заболеваемости (табл. 1), на втором – болезни кожи и подкожной клетчатки (7,0%), на третьем – болезни системы кровообращения (5,9%) и болезни мочеполовой системы (острый гломерулонефрит, хронический гломерулонефрит) – 5,8% (Дубашена Г. В. и др., 2008). Обращает на себя внимание тот факт, что заболеваемость в городах всегда выше, чем среднее значение по области (за исключением болезней кожи и подкожной клетчатки), несмотря на более высокий уровень медицинского обслуживания. Вероятнее всего это связано с более худшей экологической ситуацией в городах, которые, как правило, являются главными центрами развития промышленного производства (Луганск, Лисичанск, Рубежное и т.д.). А такие виды заболеваемости, как болезни органов дыхания и болезни мочеполовой системы в большей степени обусловлены экологическими причинами, чем другие. Болезни органов дыхания зависят в первую очередь от загрязнения воздушной среды, нарушения мочеполовой системы – от качества питьевой воды, которая характеризуется в первую очередь повышенной жесткостью (Батарчуков А. В. и др., 2004). Так, в г. Стаханове (47,1–82,5% по химпоказателям и 10,5% по бакпоказателям) и Лисичанске (35,0% по химпоказателям), а в Троицком (57,2–87,7% и 3,8–7,1%) и Лутугинском (53,4 – 59,6% и 3,7 – 4,5%) районах доля нестандартных проб воды при централизованном водоснабжении превышает среднеобластные значения (Аналіз еколого-гігієнічної та санітарно-епідемілогічної ситуації у Луганській області, 2006). Высокая заболеваемость органов дыхания в г. Луганска (более 118,8 тыс. т за год) и Лутугинском районе (более 8,2 тыс. т за год) обусловлена наибольшими в области объемами выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников. В г. Рубежном высокая заболеваемость в большей степени связана со спецификой ингредиентного состава выбросов: среднесуточное содержание формальдегида в воздухе в 4 раза превышает ПДК (Матеріали річного звіту держуправління екологіі та природних ресурсів про стан навколишнього природного середовища в Луганськоі області у 2006 році). А высокая заболеваемость в таких относительно экологически благополучных районах, как Марковский, Беловодский, Кременской, Сватовский и Старобельский в большей степени

обусловлена более низким уровнем медицинского обслуживания, чем ухудшением состояния окружающей среды.

*Таблица 1*

**Заболеваемость в Луганской области, на 100 тыс. населения**

| Города, районы | 2005 | | 2006 | | 2007 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | всего случаев | доля от средн. значе-ния, % | всего случаев | доля от средн. значе-ния % | всего случаев | доля от средн. значе-ния, % |
| | Болезни органов дыхания | | | | | |
| г. Луганск | 31439,3 | 121,2 | 29432,2 | 124,6 | 30246,8 | 115,8 |
| г. Стаханов | 27647,3 | 100,4 | 26036,3 | 110,2 | 31056,4 | 118,9 |
| г. Рубежное | 27752,0 | 107,0 | 24061,0 | 101,9 | 27685,2 | 106,0 |
| Средняя по городам | 25926,4 | 104,1 | 23607,6 | 103,9 | 26129,2 | 103,9 |
| Марковский район | 36419,0 | 164,2 | 29610,3 | 145,3 | 35238,4 | 156,4 |
| Лутугинский район | 34889,7 | 157,3 | 32006,5 | 157,0 | 33511,5 | 148,8 |
| Старобельский район | 27661,1 | 124,7 | 29110,8 | 142,8 | 32772,1 | 145,5 |
| Средняя по районам | 22166,5 | 89,0 | 20377,8 | 89,7 | 22524,8 | 89,6 |
| | Болезни кожи и подкожной клетчатки | | | | | |
| г. Брянка | 6001,1 | 185,3 | 5953,5 | 184,4 | 5498,4 | 174,8 |
| г. Луганск | 5801,2 | 179,1 | 5869,0 | 181,8 | 5431,9 | 172,7 |
| г. Ровеньки | 4905,8 | 151,5 | 4839,7 | 149,9 | 5177,3 | 153,9 |
| Средняя по городам | 3238,0 | 81,6 | 3226,9 | 82,0 | 3145,0 | 78,9 |
| Марковский район | 5006,7 | 203,8 | 4217,8 | 179,3 | 5157,0 | 198,1 |
| Лутугинский район | 4305,9 | 175,2 | 4200,4 | 178,6 | 4383,3 | 168,4 |
| Беловодский район | 4300,9 | 175,0 | 4207,7 | 178,9 | 4255,3 | 163,5 |
| Средняя по районам | 2456,3 | 61,6 | 2351,5 | 59,8 | 2602,7 | 65,3 |
| | Болезни системы кровообращения | | | | | |
| г. Красный Луч | 4383,2 | 124,1 | 4592,4 | 130,3 | 4299,7 | 123,7 |
| г. Краснодон | 4438,0 | 125,6 | 4450,4 | 126,3 | 3407,3 | 98,0 |
| г. Стаханов | 4051,2 | 114,7 | 4178,5 | 118,6 | 3942,0 | 113,4 |
| Средняя по городам | 3531,2 | 105,1 | 3524,3 | 105,2 | 3476,5 | 103,9 |
| Сватовский район | 5124,0 | 175,7 | 5053,4 | 178,7 | 4313,5 | 147,6 |
| Беловодский район | 4502,0 | 154,4 | 3379,2 | 119,5 | 6305,6 | 215,7 |
| Кременской район | 4130,0 | 141,6 | 4238,7 | 149,9 | 4071,1 | 139,3 |
| Средняя по районам | 2913,1 | 86,7 | 2827,6 | 84,4 | 2923,2 | 87,4 |
| | Болезни мочеполовой системы | | | | | |
| г. Лисичанск | 5007,8 | 140,8 | 5622,7 | 161,4 | 5901,4 | 169,4 |
| г. Стаханов | 4914,3 | 138,1 | 5361,8 | 153,9 | 5409,3 | 155,3 |
| г. Алчевск | 4107,3 | 115,5 | 4654,3 | 133,6 | 4197,0 | 120,5 |
| Средняя по городам | 3557,3 | 108,5 | 3484,2 | 107,8 | 3482,7 | 106,8 |
| Лутугинский район | 5220,7 | 208,1 | 5250,1 | 208,3 | 5630,8 | 214,3 |
| Марковский район | 4251,4 | 169,4 | 4687,7 | 186,0 | 6174,4 | 235,0 |
| Троицкий район | 3670,8 | 146,3 | 3447,1 | 136,8 | 3951,2 | 150,4 |
| Средняя по районам | 2509,3 | 76,6 | 2520,7 | 78,0 | 2627,2 | 80,6 |

РАССОЛОВА К.С., ІГНАТОВ О.Р.
м. Луганськ, Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля

# ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ У МІСТІ ЛУГАНСЬКУ

Забруднення атмосфери викидами відпрацьованих газів автотранспорту становить більше 50 % від загального забруднення повітря, що займає перше місце серед чинників прямої дії на організм людини, оскільки повітря – продукт безперервного споживання організму.

Мета роботи полягає у вивченні негативних наслідків забруднення повітря відпрацьованими газами автомобілів на здоров'я людини та встановленні розміру викидів забруднюючих речовин від автомобільного транспорту в місцях з найбільшим транспортним навантаженням у центрі міста Луганська.

У результаті згорання вуглеводневого палива в атмосферу викидаються більше 200 різноманітних речовин, основні з яких двоокис вуглецю, оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні, тверді частинки, сполуки свинцю і сірки.

Забруднення повітря транспортними засобами призводить до підвищення ризику смерті населення, особливо від серцево-судинних і легеневих захворювань, ризику розвитку алергії та неалергічних респіраторних захворювань та впливає на вагітність, збільшуючи дитячу смертність у післяпологовий період.

Для визначення маси викидів від автотранспорту на магістралях міста досліджувалися особливості розподілу автотранспортних потоків, їх складу та інтенсивності. Для цього на обраних ділянках вулично-дорожньої мережі проведений облік автотранспортних засобів, що проходять в обох напрямках з підрозділом їх на групи за типом потужності двигуна та видом використовуваного палива.

Основою для розрахунку маси забруднюючих речовин являється маса палива, яка споживається автомобілями. Розрахунок концентрації забруднюючих речовин вздовж автомобільних доріг проводився для оксиду вуглецю, оксидів азоту, вуглеводних, двоокису сірки та твердих часток.

Розрахунки показали, що перевищення гранично допустимої концентрації забруднюючих речовин біля краю магістралі спостерігається по оксиду вуглецю (до 4,5 ГДК) та оксидам азоту (до 16,2 ГДК). Концентрація решти речовин не перевищує нормативної, проте потрібно зазначити, що при фоновому забрудненні від промислових підприємств забруднення цими речовинами може виявитися істотним.

Для зменшення шкідливої дії викидів забруднюючих речовин необхідно запровадження наступних заходів: децентралізація територіального розвитку міста; озеленення придорожніх територій; створення автотранспортних об'їзних доріг і правильне їх розташування по відношенню до житлової зони; експлуатація технічно справних автотранспортних засобів; використання антитоксичних пристроїв.

**Список використаної літератури**

1.*Merkisz I.* Ekologiezne problemy silnikou spaliuonych. Tom 1,2. Widawnictno Politechniki Poznanskej., Poznan, 1998 z.

2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ передвижными источниками. – Донецк: УкрНТЭК, 1999. – 107 с.

МОРОЗОВА Г.О., КОСЕНКО В.Ф.
м. Луганськ, Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля

# ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ОДНОЧАСНОГО ЗАКРИТТЯ ГРУПИ ШАХТ РЕГІОНУ

Як відомо, підземна розробка вугільних родовищ викликає активну деформацію всієї товщі залягаючих вище порід, що призводить до регіональних змін геологічного середовища та природного гідродинамічного режиму підземних і поверхневих вод. Загальна площа відпрацьованих територій в Луганській області складає 2,2 тис.км² , тобто понад 8,2% від загальної площі. За останні десять років тут прийнято до ліквідації 45 вугільних підприємств.

Згідно з розрахунками закриття тільки 34 шахт загрожує підтопленням 25 км² селитебно-промислових територій, площа ділянок, небезпечних через виділення метану, складає 33 км² , а території ймовірних деформацій земної поверхні - 17 км² . В цілому ж площа відпрацьованої території у зоні цих шахт перевищує 400 км².

При цьому негативний вплив випробовують:

1.Геологічне середовище - при обводнені відпрацьованого породного масиву в зв'язку з припиненням водовідливу із шахт, що призводить до активізації деформацій денної поверхні, збільшенню сейсмічності території інтенсифікації процесів міграції шахтних газів.

2.Водне середовище, в тому числі: підземні води - внаслідок зміни сформованих гідродинамічних та гідрохімічних режимів при мокрій консервації шахт в умовах порушення природного водообміну між водоносними горизонтами, забруднення підземних вод; поверхневі води - внаслідок зміни режиму стоку рік, хімічного складу вод, а, відповідно, гідробіоценози в умовах скиду забруднених мінералізованих шахтних вод.

3.Повітряне середовище - внаслідок інтенсифікації процесів міграції шахтних газів та виходу їх на денну поверхню.

4.Ґрунти - в умовах розвитку процесів підтоплення, заболочування, вторинного засолення та осолонцювання, при виділенні шахтних газів на поверхню землі - зміна газового складу ґрунтів, при вилученні ґрунтів для проведення гірничотехнічного та біологічного етапів рекультивації.

Позитивні зміни випробовують:

1.Водне середовище, в тому числі: підземні води - при скороченні або ліквідації шахтних водовідливів відновлюються природним водообміном в підземній гідросфері, а, відповідно, і гідродинамічний режим в ній; поверхневі води - при скороченні або ліквідації скидів шахтних вод відновлюються природний гідродинамічний та гідрохімічний режими рік, а, відповідно, і гідробіоценози.

2.Повітряне середовище - внаслідок зниження загального забруднення повітряного басейну за рахунок припинення пиління та горіння відвалів, ліквідації викидів котелень. Така ситуація диктує необхідність управління станом навколишнього природного середовища шляхом реалізації комплексу природоохоронних мір для дотримання екологічних та санітарних обмежень.

**Список використаної літератури**

1.Рідна природа. Науково-популярний екологічний журнал. Міністерство екології та природних ресурсів України, №6: К: 2001. 53 с.

2.Комплексный проект инженерной защиты территории Стахановского региона в связи с закрытием группы шахт. УкрНииЭП. Харьков, 1999г., 520 с

3.*Смирний М.Ф., Зубова Л.Г., Зубов О.Р* «Екологічна безпека теріконових ландшафтів Донбасу»: Монографія. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2006.-232с

СТОЯНОВА М.А., ЗАИГРАЕВ Л.С.
г. Луганск, Восточноукраинский национальный университет им. В.Даля

# ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Одной из многочисленных экологических проблем современной цивилизации является утилизация или, хотя бы, нейтрализация отходов производства и потребления, в том числе осадков сточных вод (ОСВ) городских очистных сооружений. Особо остро эта проблема стоит в Украине. Осадки сточных вод представляют серьезную опасность для окружающей природной среды. Их утилизация путем использования в качестве удобрения ограничивается рядом факторов: плохими физическими свойствами, наличием токсичных веществ, прежде всего тяжелых металлов, в количествах превышающих допустимые нормы, высоким содержанием патогенной микрофлоры [1].

Целью данной работы является анализ литературных источников по возможностям утилизации осадков сточных вод с помощью биологических объектов.

Использование биологических объектов для переработки и обезвреживания ОСВ носит название вермикультура (с лат. vermis - червь). В качестве биологического объекта используются дождевые черви Eisenia Foetida. Черви, поглощая ОСВ или субстраты на его основе, выделяют вместе с капролитами большое количество собственной микрофлоры, ферментов, витаминов, которые обладают антисептическими свойствами, препятствуют развитию патогенной флоры, выделению зловонных газов и обеззараживают почву.

ОСВ содержат в среднем 65-75% органических веществ в пересчете на сухой вес, азота – 2-6%, фосфора – 0,9-6,5%, калия – 0,2-0,5% и ряд микроэлементов. По содержанию азота и фосфора не уступает навозу (табл.1) [2].

*Таблица 1*

**Агрономическая ценность осадков бытовых сточных вод, навоза и городского мусора (ТБО)**

| Удобрение | Содержание, % от массы сухого вещества | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | азота общего | фосфора общего | калия | кальция | магния |
| Навоз конский | 2.16 | 1.79 | 1.80 | 1.66 | 0.53 |
| Навоз коровий | 2.00 | 1.02 | 2.22 | – | – |
| Мусор городской (ТБО) | 1.64 | 1.00 | 0.30 | – | – |
| Осадок сырой из отстойников | 3.20 | 1.80 | 0.15 | – | – |
| Осадок сброженный после первичных отстойников и иловых площадок | 3.02 | 2.33 | 0.21 | 3.48 | – |
| то же, вместе с активным илом | 3.03 | 3.70 | 0.18 | 3.29 | 0.59 |
| после механического обезвоживания и термической сушки | 1.96 | 3.92 | – | 5.21 | 5.81 |

Ускова В. В. отмечает что интактные отходы вызывают гибель исследуемых червей. Решение этой проблемы возможно при добавлении к ОСВ наполнителей в пропорциях, делающих эти субстраты витальными. Наибольший прирост молоди и биомассы зафиксирован в субстратах, содержащие 60% ОСВ и 40% листового опада [3].

Эффективность вермитехнологии на ОСВ в сравнительном аспекте с другими субстратами изучена в Брянской государственной сельскохозяйственной академии на открытой площадке и в закрытом отапливаемом помещении. Данные, представленные в

таблице 2, говорят о том, что использование вермикультуры для утилизации осадков сточных вод позволяет значительно снизить содержание тяжелых металлов. Их уменьшение не имеет четкой закономерности. Так, снижение содержания тяжелых металлов в биогумусе из активного ила колебалось от 22,3 раз (Sr) до 1,3 раза (Cd). Эти различия связаны в первую очередь с уровнем содержания того или иного элемента. Но такой четкой зависимости может и не быть [4].

*Таблица 2*

**Содержание валових форм тяжелых метал лов в осадках сточных вод и биогумусе из них (мг/кг)**

| Субстраты | Cu | Ni | Pb | Zn | Cd | Sr | Cr | Co | Hg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Активный ил «Биомаш» | 400 | 120 | 20 | 300 | 1,2 | 920 | 230 | 5 | - |
| Биогумус (ил+торф+навоз) «Биомаш» | 65 | 9,5 | 3,6 | 74,5 | 0,9 | 41,3 | 15 | 1,8 | – |
| Осадки сточных вод Водоканал Клин | 85,1 | – | 330 | 665 | 2,5 | – | – | 5,1 | 84,0 |
| Биогумус Водоканал Клин | 62,2 | – | 114 | 399 | – | – | – | – | – |
| Биогумус куриный помет | 28,4 | 9,2 | 20,4 | 260 | 0,4 | – | 10,2 | – | 0,04 |

В 1997 году US EPA (организация по защите окружающей среды США) в сотрудничестве с American Earthworm Company (американская компания по разведению червей) начали совместный эксперимент в городе Окои штата Флорида. Эксперимент показал, что черви могут уменьшать популяции патогенных микроорганизмов, удовлетворяя стандартам US EPA класс «А», всего лишь за 144 часа, причем достижение стандартных значений по концентрации фекальных колиформ происходило через 24 часа (шестикратное снижение концентрации – 98,7%), по Salmonella sp. – через 72 часа (13-кратное снижение – 99,9%), по энтеровирусам – через 72 часа (6-кратное снижение – 98,82%), по яйцам гельминтов – через 144 часа (6-кратное снижение – 98,87. Полученные результаты в 3-4 раза превышали стандартные требования [5].

В сравнительном аспекте с другими, более дорогими и технологичными способами стабилизации отходов очистных сооружений, метод вермикомпостирования относительно недорог и требует минимум техники. В целом авторы всех исследований в сфере переработки ОСВ с помощью вермикультуры указывают на возможность широкого использования данного метода и на его большой потенциал.

В настоящее время планируется эксперимент по использованию вермикультуры для переработки осадков сточных вод г. Луганска.

**Список использованной литературы**

1.*Дрозд Г. Я., Зотов Н. И., Маслак В. Н.* Технико-экологические записки по проблеме утилизации осадков городских и промышленных сточных вод. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2001. - 340 с.

2.Обезвреживание осадков сточных вод (ОСВ) с помощью вермикультуры.

3.*В.В.Ускова.* Переработка осадков сточных вод с помощью биологических объектов.

4.*Иванов В.Ф., Колупаев Б.И., Охотников С.И.* Использование нетрадиционных субстратов в вермипроизводстве. – Химия в с/х., 1994,– № 4, с. 10.

ШИЙКА Т.І.
Львів, Національний лісотехнічний університет України

# ШУМОЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗАХИСНИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ВЗДОВЖ АВТОШЛЯХІВ І ЗАЛІЗНИЦЬ

Тяжко уявити собі сьогодні цивілізацію без засобів пересування, а особливо без залізничного і автомобільного. В різних країнах автомобільний транспорт став не тільки основним транспортним засобом, але й частиною побуту.

Проте платою за транспорт є неможливість запобігти забрудненню навколишнього середовища викидами відпрацьованих газів, транспортного шуму, інших фізичних впливів [2].

Шум – один з основних факторів забруднення навколишнього середовища, який шкідливо впливає на організм людини. Під шумом розуміють неприємні і небажані звуки, що заважають нормально працювати, сприймати звук, відпочивати [2].

Шум шкідливо впливає на організм людини. Для людини практично не є шкідливим шум в 20 – 30 дБА – допустима межа. При рівні шуму 95 дБА вірогідність втрати слуху становить 50 %, а при 105 дБА – втрата слуху спостерігається у всіх осіб, які піддаються шумовому впливу.

Шум шкідливий не лише для людини. Встановлено, що рослини під впливом шуму повільніше ростуть, у них спостерігається виділення вологи, можливі порушення клітин, гинуть листя і квіти. Тваринний організм від шуму отримує дуже серйозні розлади нервової, серцево-судинної системи, слухового апарату. До дії шуму тварина звикає ще повільніше ніж людина [1].

Об’єктами досліджень вибрано захисні насадження вздовж автомагістралей Львів-Шегині, Львів-Самбір та залізниці Львів-Мостиська.

Для аналізу стану шумового забруднення використовувалися власні дослідження, які велися за допомогою шумоміра «ШУМ – 1М», який відповідає ГОСТу17187-81.

При дослідженні рівнів звуку користувалися Державними стандартами допустимості шумових рівнів. Слід відмітити, що на автомагістралі та залізниці виміри значно перевищують допустимі.

Причинами шуму транспорту є двигун, карданний вал, коробка передач, гальма. Рівень шуму, насамперед, залежить від конструкції автомобіля, двигуна, вантажопідйомності, швидкості руху транспорту, його технічного стану [4].

Шум від залізниць проникає на територію прилеглої житлової забудови і на відстані 7,5 м від першої колії залізничного полотна максимальні рівні звуку при проїзді елктропотяга досягають 88 дБА, вантажного потяга – 90 – 93 дБА.

Виміри проводились в різних точках на відстані 20, 50, 100, 150 і 300 метрів від залізничного полотна. Максимальний рівень шуму спостерігався на віддалі 20 м від полотна і дорівнював 91 дБА, а мінімальний 71 дБА.

Максимальний рівень шуму вздовж автомагістралі спостерігався біля автополотна і становив 89 дБА.

Акустичний ефект зниження рівня шуму відзначають в основному наступні чинники: ширина смуги, дендрологічний склад і конструкція посадок. Вібрація звукових хвиль, які доходять до захисних зелених смуг абсорбуються листям та гілками дерев. Відомо, що легкі, еластичні та дірчасті стіни захисних смуг є добрим амортизатором небажаного звуку. Дерева і чагарники як розсіювачі звуку мають бути розташовані якомога ближче до джерела, тобто до автомагістралі чи залізниці [3]. Вплив конструкції та дендрологічного складу смуги наведений в таблиці 1.

*Таблиця 1*

**Зниження рівня шуму різними видами зелених насаджень**

| Ширина смуги, м | Конструкція і дендрологічний склад смуги | Зниження рівня шуму, дБА |
|---|---|---|
| 10 | Три ряди листяних дерев: клена гостролистого, в'яза звичайного, липи дрібнолистої, тополі бальзамічної (в рядовій конструкції посадок) з чагарником в живоплоті або підліском з клена татарського, спіреї калинолистої, жимолості татарської. | 4 – 5 |
| 15 | Чотири ряди листяних дерев - липи дрібнолистої, клена гостролистого, тополі бальзамічної (в рядовій конструкції посадок) з чагарником у двоярусному живоплоті і підліском з акації жовтої, спіреї калинолистої, гордовини, жимолості татарської. | 5 – 6 |
| 15 | Чотири ряди хвойних дерев – ялини, модрини сибірської (в шаховій конструкції посадок), з чагарників у двоярусному живоплоті з дерну білого, клена татарського, акації жовтої, жимолості татарської. | 8 – 10 |
| 20 | П'ять рядів листяних дерев - липи дрібнолистої, тополі бальзамічної, в'яза звичайного, клена гостролистого, (в рядовій конструкції посадок) з чагарником у двоярусному живоплоті і підліском з спіреї калинолистої, жимолості татарської, глоду сибірського. | 6 – 7 |
| 20 | П'ять рядів хвойних дерев – модрини сибірської, ялини звичайної (в шаховій конструкції посадок), з чагарником у двоярусному живоплоті і підліском із спіреї калинолистої, акації жовтої, глоду сибірського. | 9 – 11 |
| 25 | Шість рядів листяних дерев – клена гостролистого, в'яза звичайного, липи дрібнолистої, тополі бальзамічної (в шаховій конструкції посадок) з чагарником у двоярусному живоплоті і підліском з клена татарського, жимолості татарської, глоду сибірського, дерну білого. | 7 – 8 |
| 30 | Сім – вісім рядів листяних дерев – липи дрібнолистої, клена гостролистого, тополі бальзамічної, в'яза звичайного (в шаховій конструкції посадок) з чагарником у двоярусному живоплоті і підліском з клена татарського, жимолості татарської, глоду сибірського, дерну білого. | 8 – 9 |

На зниження рівня шуму впливають зелені насадження, які здатні поглинати і послаблювати звукове коливання , яке проходить через листя і хвою. Акустичний ефект зниження шуму визначають такі фактори, як ширина смуги, конструкція і дендрологічний склад посадок. Зелені насадження, сформовані у вигляді спеціальних шумозахисних смуг шириною 200-250 м може зменшити шум на 35-45 дБА, шириною 100 м, можуть дати максимальне зниження шуму на 8-10 дБА, шириною біля 40 м знижує шум на 17-23 дБА, а 30-метрова смуга з рідкою посадкою дерев – на 8-11 дБА.

**Список використаної літератури**

1.*Бабков В.Ф.* Ландшафтное проектирование автомобильных дорог: Учебное пособие для автомобильно-дорожных вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 189 с.

2.*Кучерявий В.П.* Урбоекологія. Львів: Світ, 2001. – 400 с.

3.*Кучерявий В.П.* Фітомеліорація. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.

4.Технічні правила ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України П-Г.1-218-113-97.

ДМИТРІВ О.Я., ЯТЧУК С.О., ПАСЕЛЬСЬКИЙ В.В., МОКРИЙ В.І.
м. Львів, Національний лісотехнічний університет України,

# МІКОРИЗАЦІЯ ЛІСОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ФІТООПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ

Симбіоз рослин і грибів існує давно і сприяє великій різноманітності форм життя на Землі. Мікориза «грибокорінь» – це тісний симбіоз організмів, що належать до двох різних царств природи – грибів і рослин, і проявляється в тому, що міцелій гриба проникає в міжклітини кореня рослини. У 1845 році цей феномен був відкритий німецькими ученими. Мікоризні ендогриби проникають безпосередньо в корінь рослини і утворюють «грибницю» (міцелій), яка допомагає корінню укріплювати імунітет, боротися із збудниками захворювань, всмоктувати воду, фосфор і поживні речовини з ґрунту. За допомогою гриба рослина використовує ресурси ґрунту на повну потужність. Мікориза покращує якість ґрунту, аерацію, пористість, при цьому, об'єм загальної поглинаючої поверхні кореня рослини збільшується в тисячу разів.

Мета роботи – створення препарату мікоризації лісопосадкового матеріалу для фітооптимізації техногенних ландшафтів. Для цього застосовували види Suillus luteus, Amanita musraria, Tuber melanosporum, а також дріжджі Torulopsis candida. Активність мікоризи визначали за кількістю спор на $см^3$ препарату. На відміну від хімічних засобів догляду за рослинами препарат передозувати не можливо. При внесенні препарату до ґрунту для багатолітніх рослин застосовується лише один раз, далі гриб розмножується під землею самостійно. Особливо ефективно використовується навесні, на ранніх стадіях розвитку рослин, але успішно застосовується і на будь-якій стадії її розвитку.

В лабораторно-стаціонарному експерименті отримано мікоризу вказаних видів грибів з дубом. Запропоновані та випробувані різні методи внесення препарату до коріння дерев: за допомогою підкореневих ін’єкцій, за допомогою безпосереднього замочування коріння у препарат, та за допомогою внесення препарату у торф’яні таблетки, для збереження кореневої системи саджанців дуба та сосни. Застосування торф’яних таблеток для вирощування посадкового матеріалу лісових культур з закритою кореневою системою – ефективна інноваційна технологія у лісівництві.

Позитивний вплив мікоризи виявився у підвищенні стійкості до стресу, зменшенні інфекції в корінні та листі. Після проведення контрольних посівів ґрунту навколо мікоризованих рослин, були виявлені тільки види мікроміцетів - симбіонтів, які покращують засвоєння рослиною поживних речовин, зокрема мікроелементів. Видів – патогенів не виявлено, що свідчить про високу опірність мікоризованих рослини до хвороб.

Отриманий мікоризований лісопосадковий матеріал використано при створенні біогруп на девастованих ділянках. Це дасть змогу ефективно використати три функції мікоризи: трофічну (забезпечення рослин якісним живленням і водою); гормонально-інформаційну (регулювання і сприяння плодоношення); комунікаційну (здатність створювати складні екосистеми, що дозволяють вижити багатьом видам рослин).

**Список використаної літератури**

1. *Гузь М.М., Оліферчук В.П., Мокрий В.І., Гречаник Р.М., Брик С.В., Клименко Ю.В., Магунь С.Р.* Інноваційні технології мікоризації для підвищення продуктивності лісових культур // Eco solutions. New technologies / Міжнародний екологічний форум «Лісівництво та земельні ресурси» // Матеріали конференції «Лісове господарство: стан та перспективи розвитку». 15-17 жовтня 2008 р., м. Львів, Виставковий центр «LEMBERG»,–С.4-5.

ЗВАРИЧ Д.В., ЗУБАЧ Т.І., МАТУС М.Є., МАЗУРИК С.В., МОКРИЙ В.І.
м.Львів, Національний лісотехнічний університет України

# ЗАСТОСУВАННЯ ДЗЗ/ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО І ЯВОРІВСЬКОГО ГПР

Західний регіон України тривалий час відносився до найбільш екологічно безпечних, в межах якого рекреаційний потенціал є домінуючо-стабільним. Однак високі темпи ресурсокористування протягом останніх десятиріч обумовили підвищення питомої ваги екологічного ризику територій. Значне зростання техногенних навантажень призводить до екологічних катастроф.

В межах Західного регіону України виділено чотири геоструктурі зони: Карпатська гірськоскладчаста область; Передкарпатський крайовий прогин; Закарпатський внутрішній прогин; Південно-Західна окраїна Східно-Європейської платформи. Розробка мінерально-сировинної бази цих геоструктурних зон та інші види техногенної діяльності потребують детального аналізу стану та прогнозу змін екологічної ситуації даних територій, зокрема, на Львівщині [1].

Для Львівщини характерна значна урбанізація та густота населення (до 180 чол./км$^2$). Домінуючою техногенною ландшафтною провінцією Південно-Західної окраїни Східно-Європейської платформи є Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн, загальна площа якого становить понад 5000 км$^2$. Він поділяється на три гірничо-промислових райони (ГПР): Нововолинський, Червоноградський, Південно-Західний. Основні екологічні проблеми цих природно-техногенних систем пов'язані з функціонуванням шахт – значні осідання поверхні землі на території, яке перевищує 180 км$^2$ (за прогнозом до 2039 р.), що зумовить значне збільшення затоплюваних та підтоплюваних територій. У зв'язку з просіданням земної поверхні ліквідовано понад сотню садиб, затоплено тисячі гектарів орної землі та лісових масивів. До 200 га орної землі зайнято під відвалами, в межах яких заскладовано понад 40 млн. м$^3$ гірських порід. Специфіка екологічної безпеки цих природно-техногенних екосистем полягає в тому, що саме під населеними пунктами знаходиться більшість розвіданих запасів вугілля (для прикладу, під забудовою м. Червонограда, м. Соснівка, та смт. Гірняк понад 16 млн. т). Екологічний ризик підвищує використання води при розробці вугільних родовищ. Шахтні води після очистки поступають в р. Західний Буг, підвищуючи мінералізацію річкових вод у 1,5–2 рази, а промислові стоки шахт скидаються в міські та селищні каналізаційні системи. Аналіз сучасного стану даних екосистем вказує на доцільність реалізації системи еколого-оптимізаційних заходів для зниження екологічного ризику території.

Значний екологічний ризик на Львівщині наявний на територіях Яворівського та Роздільського ГПР районів. Там велась розробка родовищ сірки кар'єрним способом та методом підземної виплавки, в межах зони контакту південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи з Передкарпатським крайовий прогином. При кар'єрній розробці сірки, а також інших родовищ цієї зони (піску, глини) зформувалася депресійна воронка, в межах якої розвивається катастрофічний сульфатний карст (Роздільське та Язівське родовища сірки, Розвадівське родовище глин та інші). В зоні впливу Язівського родовища сірки радіус депресійної воронки досягнув майже 20 км, що призвело до активного техногенно зумовленого сульфатного карсту в долинах рік. Найбільш техногенно закарстовані долина р.Шкло (169 провальних воронок), р.Терешка (84 воронки). Інтенсивне техногенне карстоутворення зумовило необхідність перенесення будівель та споруд, інженерно-комунальних комунікацій.

Найбільш несприятлива екологічна ситуація на території Яворівського гірничо-промислового району, займаючого територію загальною площею 7442 га, в т.ч.: під кар'єром,

який являє собою виїмку глибиною до 90 м, знаходиться 1080 га, водосховищем 1518 га, зовнішніми відводами 918 га, гідровідвалом 797 га, хвостосховищем 680 га, видобувними полями рудника підземної виплавки сірки 776 га. При експлуатації родовища на цій території сформувався техногенний ландшафт, практично непридатний для життя біоти. Виникла актуальна потреба ренатуралізації та відновлення господарських, екологічних, рекреаційних та естетичних функцій девастованого ландшафту.

Науковою основою, на базі якої здійснюється реалізація раціонального природокористування з врахуванням природно-ресурсного потенціалу, є концепція моніторингу як системи спостережень, прогнозу та керованого контролю. Основні параметри системи – блок спостереження та автоматизованого інформаційного забезпечення, блок моделювання, блок прогнозу та блок управління. Тому формування еколого-експертної системи Яворівського і Червоноградського ГПР, як інтегратора даних геоінформаційних систем і дистанційного зондування землі (ДЗЗ), актуальне для прийняття управлінських рішень при забезпеченні екологічної безпеки регіону.

З метою практичного застосування методів дистанційного зондування [2] було ідентифіковано космознімок, згідно даних супутника SPOT [3]. За допомогою алгоритму швидкого виділення кластерів виконано дешифрування за категоріями зон карсту та проаналізовано ландшафт промислової зони Яворівського ГПР.

На даний час реалізується проект рекультиваційних робіт, який базується на використанні природних процесів самовідновлення якості води та порушених ландшафтів, а тому потребує детальних прогностичних розрахунків, для яких не завжди достатньо наявних фактичних даних. Тому концептуальні розрахунки в основному мають методичний характер і уточнюються. Ці уточнення проводяться двома шляхами: попереднім збором недостатньої інформації а також натурними спостереженнями і коректуванням прогнозів в процесі здійснення проектних рішень.

Для забезпечення екологічної стабільності даної території необхідний контроль прогнозованої якості води в озері та динаміки небезпечних геофізичних процесів (карст, стійкість берегів), геохімічного забруднення підземних вод і ландшафтів, вивчення фітомеліоративних аспектів самовідновлення ландшафту [4].

Управління екологічною безпекою Червоноградського і Яворівського ГПР базується на розробці стратегії, тактики, технології та методів керованого контролю стану довкілля. При розробці та реалізації управлінських рішень коректується методика моніторингу. Ефективне функціонування геоінформаційної еколого-експертної системи, з використанням даних дистанційного зондування, дає можливість еколого-економічної оцінки природно-ресурсного потенціалу та керованого контролю їх використання.

**Список використаної літератури**

1.*Рудько Г.І., Шкіца Л.Є.* Екологічна безпека та раціональне природокористування в межах гірничопромислових і нафтогазових комплексів. –К., ЗАТ ”Нічлава”, 2001.

2.*Порхну О.А.*Застосування ГІС при дешифруванні аерокосмічних зображень.// Космічна наука і технологія // 2004.Т.8., №2., с.106-109.

3.*Піць Н.А., Мокрий В.І., Федорів Р.Ф.* Використання космічних знімків для вивчення техногенно-екологічної безпеки Яворівського гірничопромислового району. - Збірка тез доповідей VII всеукраїнської наукової конференції „Екологічні проблеми регіонів України”. Одеса: ОДЕКУ, 2005.- 321с.

4.*Кучерявий В.П., Мокрий В.І., Шимків О.Б., Башуцька У.Б., Бейнц Ш., Вілєм Б* Діагностика та оптимізація біонатурою стійкості фітомеліорантів девастованих ландшафтів.// Науковий вісник: Проблеми урбоеколлогії та фітомеліорації // Львів: УкрДЛТУ. –2003, Вип 13.5., –с.303-307.

МИЦКО О.Р., КОЗИРА А.І., ТУРКІН Ю.О., МОКРИЙ В.І.
м. Львів, Національний лісотехнічний університет України

# ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ТЕРИТОРІЙ ШАЦЬКОГО НПП

Для реалізації стратегії збереження біорізноманіття природних територій, що особливо охороняються і природо відтворення заповідного та рекреаційного комплексу Шацького національного природного парку (НПП), який включений в структуру Міжнародного біорезервату «Західне Полісся» (Україна, Польща, Білорусь), необхідність рішення назрілих соціально екологічних проблем на основі новітніх інформаційних технологій є актуальною.

Шацький НПП загальною площею 32830 гектарів, створений відповідно до ухвали Ради Міністрів України № 533 від 28 грудня 1983 р. з метою збереження, відновлення і ефективного використання природних комплексів і об'єктів, які мають особливу природоохоронну, оздоровчу, історико-культурну, наукову, освітню і естетичну цінність [1].

Шацький НПП, виходячи з ландшафтних характеристик, представляє лісові, озерні і болотні екосистеми Західнополіського типу. За характером озерного комплексу, а також завдяки флористичним, фітоценотичним, геоморфологічним особливостям і орнітофауні, Шацький НПП не має аналогів в Україні. Не дивлячись на широке екотуристичне використання лісових і водних екосистем Шацького НПП, вони маловивчені з позицій рекреаційного пресу і раціонального природокористування.

Третє десятиліття функціонування Шацького НПП супроводжується активізацією рекреаційного використання озерно-лісового комплексу, продовженням інформаційно-аналітичних досліджень лісових, лучно-болотних і озерних екосистем, переходом інвентаризаційних досліджень флори і фауни в завершальну фазу. Моніторинг стану природних екосистем, а також постмеліоративних і ренатуралізацій ефектів і явищ залишаються актуальними.

Дослідження стану, динаміки змін і взаємозв'язків локальних екосистем рекреаційної зони Шацького НПП, актуальні для розробки методик моніторингу антропогенних навантажень з використанням натурних спостережень і вимірювань, даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), геоінформаційних систем (ГИС) і еколого-математичних моделей, оцінки тенденцій змін і створення бази даних системи управління природних територій, що особливо охороняються [2].

Рекреаційна діяльність обумовлена високим рекреаційним потенціалом екосистем Шацького НПП, які представлені на рис. 1. Живописні природні і слабо антропогенізовані ландшафти, сполучення лісових масивів з просторими болотами, значна мозаїчність рослинного покриву і різноманітність флори, чисельні озера з чистою прозорою водою, а також характерний для даного регіону помірно теплий і м'який клімат, сприяє щорічному відпочинку понад 100 тисячам рекреантів.

Відпочинок на території Шацького НПП проходить, в основному, на озерних комплексах (пляжний відпочинок) і в меншій мірі, в лісових екосистемах. Тому доцільний розрахунок екологічно допустимих рекреаційних навантажень на озера, які інтенсивно використовуються для відпочинку, а також на перспективних озерних комплексах, на яких передбачається створення рекреаційної інфраструктури.

Дослідження рекреаційних навантажень на акваторії озер Шацького НПП, із застосуванням інформаційних технологій космічного моніторингу водних екосистем, виконаний для типових акваторій озер Світязь і Пісочне [3], як найбільш рекреаційних освоєних озер Шацького НПП. На фрагменті космознімка виділена площа (900 м$^2$) рекреаційного порушеного дна, що дає принципову можливість розраховувати відновний

потенціал озера, вплив рекреації на чистоту води, трофність і біорізноманіття озерної екосистеми.

Рис. 1. Космознімок території Шацького НПП

Аерокосмічні дані дають можливість оперативно і об'єктивно оцінювати екологічну ситуацію, а також володіти достовірною, науково обґрунтованою інформацією про реальний стан і потенційні соціоекологічні наслідки рекреаційного впливу на акваторії водойм. Особливості дифузно відображеного світла від поверхні води і дна, на ділянках пляжів (як організованих так і неорганізованих) обумовлюють ефективність використання космознімків не тільки для виявлення і ідентифікації таких ділянок, а також для оцінки співвідношення площ порушеного дна до площі всієї акваторії і визначення відновного потенціалу озера. Отримані результати вказують на необхідність збереження високого еколого-відновлювального потенціалу досліджуваних лімносистем.

Для запобігання неконтрольованої антропогенізації територій природо-заповідного фонду, яка негативно впливає на екосистеми і погіршує умови проживання місцевого населення, доцільне застосування новітніх інформаційних технологій в управлінні рекреаційною інфраструктурою, як основи регіональної політики збалансованого природокористування і збереження біологічного і ландшафтного різноманіття Шацького НПП.

**Список використаної літератури**

1.*Алексеєвський В.Е., Горун А.А., Карпенко Н.І., Львович М.В., Матейчик В.І., Ященко П.Т.* Шацький національний природний парк. Наукові дослідження 1983 – 1993 р.р. – Світязь, 1994. – 246 с.

2.*Красовський Г.Я., Мокрий В.І.* Актуальність інформаційно-технічного забезпечення управління Шацьким національним природним парком // Екологія і ресурси: Збірник наукових праць Інституту проблем національної безпеки.–К.:ІПНБ, 2006.–№13. –с.101-111.

3.*Мокрий В.І., Пацак Л.М., Синишин С.М., Федорів Т.Р., Федорів Р.Ф., Шаваринська Х.В.* Дистанційний моніторинг рекреаційних навантажень на акваторії озера Пісочне Шацького НПП // Збірка тез доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених „Екологія. Людина. Суспільство". – 16-20 травня 2007 р., м. Київ. – К.:НТУУ "КПІ", 2007, –с.43-44.

ГУСАР О.Р.
м. Дубляни, Львівський національний аграрний університет

## АНТРОПОГЕННІ ФАКТОРИ ДЕГРАДАЦІЇ МАЛИХ РІЧОК

Дія антропогенних чинників на басейни малих річок проявляється в зміні її характеристик і водного режиму, тому стан басейну малої річки є своєрідним індикатором особливостей антропогенних змін і екологічного стану водозбірної площі та її структури, які відіграють особливу роль у формуванні якості води і перерозподілі стоку. Антропогенні навантаження (особливо меліорації) спричиняють еволюцію гідроморфних ґрунтів. Техногенні чинники змінюють ландшафтно-геохімічні параметри басейнів малих річок.

У зв'язку з цим особливої актуальності набувають дослідження антропогенної трансформації в басейнах малих річок з метою встановлення залежності змін від інтенсивності антропогенних навантажень, які є індивідуальними для кожного ландшафтно-господарського регіону.

Лише детально вивчивши складові басейнів малих річок та дослідивши антропогенні зміни і спрямування, які відбуваються в них під час інтенсивного ведення господарсько-промислового комплексу, можна оцінити доцільність освоєння земель, збільшити продуктивність угідь, покращити їх рекреаційну здатність, вирішити екологічні проблеми і розробити методи господарювання, що так необхідні сьогодні в умовах реформування земельних відносин і економіки України та вберегти річки від процесів деградації [5].

Дослідження антропогенних змін басейнів малих річок проводилось за основними видами антропогенного навантаження, зокрема: сільськогосподарським, промисловим, меліоративним, радіаційним, рекреаційним тощо.

Одним з найнебезпечніших чинників, в умовах антропогенних змін, є ерозійно-дефляційні процеси як наслідок науково необгрунтованого ведення господарства (порушення прийомів агротехніки, хімічне і механічне забруднення, знищення лісів, не завжди виправдане здійснення гідромеліоративних заходів та інше). Особливої уваги досліджень заслуговує площинна та ярова ерозія, яка має активний рельєфоутворюючий природно-техногенний процес.

Оцінка антропогенних змін в басейнах малих річок підтверджує, що основними серед пріоритетних чинників його формування є еродованість і деградованість території поверхневою та лінійною ерозією, меліорація, вирубка лісів, переосушення ґрунтів, спрацювання торфового горизонту, порушення поверхні будівлями, прокладання каналів та доріг, забруднення ґрунтів тощо.

Основною формою змін русел малих річок є їх замулення, яке пов`язане з різким збільшенням надходження твердого матеріалу - продуктів змиву грунтів з площі водозбору, а також механічне забруднення русел будівельним, виробничим та побутовим сміттям. Разом із цим малі річки підлягають інтенсивному забрудненню (поверхневий стік із агроландшафтів, скиди недостатньо або і зовсім неочищених стічних вод, забрудненість донних відкладів). Все це в комплексі створює умови, при яких відбувається деградація екосистем.

Ряд вчених підкреслюють, що знищення природної рослинності, активне розорювання грунтів призводить до посилення ерозійно-акумулятивних процесів у басейнах, росту інтенсивності площинного змиву. В.Н.Голосов і Н.Н.Іванова [3], аналізуючи природні та антропогенні фактори, що впливають на деградацію водотоків, наводять величину граничної розораності, яка, на їхню думку, не призводить до порушення нормального функціонування екосистем - 20-30% від загальної площі водозбору. В результаті більш значного розорювання в русловий потік потрапляє така кількість твердого матеріалу, що малі ріки не здатні його транспортувати і це призводить до акумуляції наносів у руслах малих річок, їх замулення та

деградації. Як зазначають Г.П.Бутаков, А.П.Дєдков та інші [2] замулення річок погіршує їх живлення підземними водами, що тільки сприяє деградації екосистем.

Чим більші подібні антропогенні зміни русел річок, тим більшою стає пов`язана із нею екологічна напруженість. Водність річки, її похили і конкретні природні умови визначають опір русел техногенному впливу. Чим більша річка, тим більша транспортуюча здатність потоку, тим більше її протистояння штучним перетворенням і менший час релаксації.

Ряд вчених, серед них В.М.Широков, І.Г.Джуха, О.Г.Ободовський [6] відмічають негативний вплив на русловий режим малих водотоків проведення меліоративних робіт у їх басейнах та регулюваня стоку. Так, осушення боліт призводить до погіршення живлення малих річок, а нерідко і до відмирання їх верхів`їв.

Кількісна оцінка деградації водотоків на прикладі флювіальних систем Західного Поділля пропонується І.П.Ковальчуком [4]. Ним, на основі картометричного аналізу різночасових карт, польових досліджень, вивчення архівних та інших джерел, виявлені тенденції зміни річкових систем, оцінені масштаби деградації малих річок, встановлені причини та фактори, що обумовлюють погіршення екологічної ситуації. Встановлено, що для 30-35% водотоків І-го та ІІ-го порядків за останні 150 років характерне зменшення довжини. Темпи відмирання водотоків, зменшення сумарної їх протяжності, яке іноді досягає 30%, нарощуються з наближенням до сьогодення.

В.С.Алтунін та інші [1], вирішуючи завдання відновлення екосистем малих водотоків підкреслюють, що головним шляхом для цього повинно бути усунення причини негативної дії. Так, серед подібних заходів доцільним є відновлення природного рельєфу русла та розчистка водоносних горизонтів; корисно утримувати надлишок наносів верховими ставками, які можна влаштовувати в ярах. Пропонується також влаштування водосховищ на беззаплавних ділянках.

Таким чином, проблеми екологічного стану малих річок перебувають під постійною увагою дослідників. Вирішення вказаних проблем дозволить створити концепцію охорони малих річок та розробити регіональні системи заходів по їх рекультивації.

**Список використаної літератури**

1. *Алтунин В.С., Савватьев С.С., Дмитрук В.И.* Эрозионно-аккумулятивные процессы и проблемы сохранения и улучшения состояния малых рек // Закономерности проявления эрозионных и русловых процессов в различных природных условиях. - М.: Изд-во МГУ, 1987. - С. 266-267.

2. *Бутаков Г.П., Дедков А.П.* и др. Малые реки как наиболее уязвимое звено речной сети // Эрозионные и русловые процессы. Вып.2. Мат-ты координ. совещ. вузов 1991-1995 гг.- М.: Изд-во МГУ, 1996. - С.56-69.

3. *Голосов В.Н., Иванова Н.Н.* Некоторые причины отмираня речной сети в условиях интенсивного сельскохозяйственного освоения земель // Водные ресурсы. Том 20. - 1993, №6. - С.684-688.

4. *Ковальчук И.П.* Изменение структуры речных систем и состояния малых рек под влиянием естественных и антропогенных факторов (на примере Западного региона Украины) // Вод. ресурсы. Том 22.- 1995, №3. - С.315-323.

5. *Мисковець І.Я.* Антропогенні зміни в басейнах малих річок (на прикладі Волинської області): автореф. дис. канд. геогр. наук / Чернів. нац. ун-т ім. Ю.Федьковича. — Чернівці, 2003. — 19 с.

БОЙКО І.В., КОБИЛЕЦЬКА М.С.
Львів, Львівського національного університету імені Івана Франка

# ВТОРИННИЙ ОКСИДНИЙ СТРЕС У РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА ДІЇ ХЛОРИДУ КАДМІЮ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ САЛІЦИЛОВОЮ КИСЛОТОЮ

Іони важких металів, серед яких важливе місце займає кадмій, згубно впливають на живі організми, становлячи небезпеку для довкілля. Підтримання життєво необхідних функцій рослин при зростаючому впливі несприятливих екологічних факторів забезпечується сукупністю адаптивних реакцій, зміст яких зводиться до збереження гомеостазу рослинного організму за екстремальних умов. Будь-які умови, за яких порушується про- та антиоксидантна рівновага, можуть бути визначені як оксидний стрес. Вплив стресових чинників на рослину спричиняє ряд адаптаційних процесів, які забезпечують функціонування організму. Однією з реакцій рослинного організму на дію біотичних та абіотичних факторів є зростання вмісту високоактивних кисневих похідних, яке визначають як "вторинний оксидний стрес". Утворення і нагромадження активних форм кисню (АФК) відіграє подвійну роль. З одного боку вони є високотоксичними, з іншого – є регуляторами метаболічних процесів і захисних реакцій. У ланцюгу вільнорадикального окиснення першими зазвичай з'являються АФК – супероксидний аніон-радикал та синглетна форма кисню, гідроксильний радикал, пероксид водню. Наступними з'являються окиснені галогени (напр., гіпохлорид), оксиди азоту, ініціюється вільно радикальсне пероксидне окиснення ліпідів. Вважають, що підвищений вміст АФК за дії стресу є загальним сигналом тривоги, який свідчить про необхідність модифікації метаболізму та генної експресії клітин.

Першою фазою оксидаційних пошкоджень є зменшення вмісту хлорофілів, каротиноїдів та ліпідів, під час другої спостерігають значну деструкцію пігментів і ліпідів, яка супроводжується різким підвищенням вмісту МДА. Активація ПОЛ – універсальний процес, властивий як нормальним стресовим реакціям, так і патологічному стану організму. Продукти ПОЛ можуть одночасно бути "індикаторами" та "первинними медіаторами" стресу.

Підтримання функціональних процесів клітини при збільшеному вмісті АФК забезпечується існуванням складної та високоспецифічної системи антиоксидантного захисту, яка включає ферментативні та низькомолекулярні механізми. Антиоксидантні системи обмежують активацію ланцюгів вільнорадикального окиснення, таким чином підтримуючи про- та антиоксидантну рівновагу в межах норми реакції. Каталаза – один з ферментів антиоксидантної системи, який каталізує перетворення пероксиду водню на воду та кисень, знижуючи таким чином його вміст (Таран, 2004).

Важливу роль у формуванні захисних реакцій рослин у відповідь на стресові фактори біотичного та абіотичного походження відіграє саліцилова кислота (СК). З літературних джерел відомо, що СК має здатність специфічно інгібувати каталазну активність *in vitro* та індукувати підвищення концентрації пероксиду водню *in vivo*. (Молодченкова, 2005). Існують припущення, що СК може зв’язуватися з активним центром каталази, таким чином виступаючи в ролі конкурентного інгібітора в реакції розщеплення пероксиду водню. Відомо також про існування в рослинах саліцилат-чутливої та саліцилат-нечутливої форм каталази, які кодуються самостійними генами (Молодченкова, 2001).

Метою досліджень було встановити вплив альтернативних способів обробки СК на активність каталази, вміст пероксиду водню, а також інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів шляхом визначення вмісту малонового диальдегіду (МДА) у тканинах проростків кукурудзи за дії кадмій хлориду.

Об'єктом досліджень були рослини кукурудзи (*Zea mays* L.). У дослідженні застосовувалися два методи обробки СК: замочування насіння у розчині СК концентрації 100

мкмоль/л протягом 3 год, контрольне насіння замочували у дистиляті протягом того ж часу, та оприскування 6-денних проростків розчином СК у концентрації 100 мкмоль/л. Оприскування здійснювалося пульверизатором до появи крапель розчину на пагонах проростків. Контрольні рослини знаходилися на відстані від дослідних, щоб запобігти транспорту леткої форми СК – метилсаліцилату.

Насіння пророщували за загальноприйнятою методикою протягом 5 днів. Частину проростків, що піддавалися обробці СК, переносили на розчин хлориду кадмію у концентрації 1 мкмоль/л, іншу частину – на дистильовану воду. Аналогічно вирощували контрольні рослини. На 7-у добу росту рослин визначали вміст пероксиду водню, МДА та активність каталази у коренях та пагонах проростків.

Результати дослідження показали, що різні види обробки рослин СК спричинюють відмінні ефекти на рослинний огранізм. За дії кадмій хлориду вміст пероксиду водню різко зростав. Активність каталази була вищою лише в коренях рослин, насіння якх не піддавалося замочуванню. Цікавим виявилося те, що при замочуванні насіння в СК без дії стресора спостерігалися як зростання вмісту пероксиду водню, так і підвищення активності каталази. Це може означати, що дана концентрація СК має здатність активувати механізми антиоксидантного захисту.

У рослин, які зазнавали дії стресового чинника та були оброблені СК, вміст пероксиду зменшувався, наближаючись за значенням до контролю. Лише у пагонах рослин, які були оприскані, вміст пероксиду водню не знизився щодо рослин, які піддавалися стресу. Активність каталази зростала лише у тканинах рослин, оприсканих СК.

Рівень МДА збільшувався за дії стресора у всіх варіантах дослідження. Обробка СК суттєво зменшувала активність процесів ПОЛ у тканинах. Варто зазначити, обробка шляхом оприскування спричинювала суттєвіше зменшення вмісту МДА в тканинах проростків, ніж обробка шляхом замочування насіння.

На підставі цих даних можна зробити висновок, що попередня обробка СК шляхом замочування насіння має протекторний вплив щодо стресу, зумовленого іонами кадмію. У таких рослин вміст пероксиду був нижчим, без суттєвих змін активності каталази. Рослини, які піддавалися оприскуванню СК, мали знижений вміст пероксиду водню в коренях, спостерігалося зростання активності каталази. Таким чином, можна припустити, що у цих випадках активувалися різні шляхи захисту рослин від стресу.

**Список використаної літератури**

1.*Молодченкова О.О.* Влияние салициловой кислоты и *Fusarium graminearum* на активность каталазы, содержание $H_2O_2$ и эндогенной салициловой кислоты в проростках пшеницы // Физиология и биохимия культурных растений. – 2005. – Т.37, №1. – С.37-43.

2.*Молодченкова О.О.* Предполагаемые функции салициловой кислоты растениях // Физиология и биохимия культурных растений. – 2001. – Т.33, №6. – С.463-473.

3.*Таран Н.Ю., Оканенко О.А., Бацманова Л.М., Мусієнко М.М.* Вторинний оксидний стрес як елемент загальної відповіді рослин на дію несприятливих факторів довкілля // Физиология и биохимия культурных растений. – 2004. – Т.36, №1. – С.3-13.

ХАЙКІНА К.І., ПРИХОДЧЕНКО Т.І.
м. Одеса, Одеський державний економічний університет

# ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ

Кожна людина у будь-якому суспільстві має право не безпеку своєї життєдіяльності, складовою якої є споживання екологічно чистих продуктів харчування. Ще у 2005 році був розроблений проект Закону «Про загальну безпеку продукції» [1], у якому дається чітке визначення цього поняття.

Безпечна продукція – це будь-які товари, що за звичайних умов використання або споживання не становлять небезпеки шкідливого впливу на життя і здоров'я споживачів, їхнє майно та довкілля, вважаються прийнятними для компетентного та відповідального вибору і є такими, що відповідають вимогам захисту життя та здоров'я споживачів [1].

В умовах науково-технічного прогресу і глобалізації світ винайшов нові технології виробництва продуктів харчування з використанням харчових барвників і домішок, нові форми зберігання та пакування продуктів харчування; генетика створила генно-модифіковані рослини. Все це має як позитивні, так і негативні наслідки для здоров’я людини. Одначе, міжнародні корпорації, зацікавлені в отриманні надприбутків, широко рекламують позитивні моменти цих процесів і всіляко стримують висвітлення негативних наслідків. Прикладом того може стати досі на прийнятий в Україні вищезгаданий законопроект.

Харчові домішки - простий і дешевий спосіб, що дозволяє виробникам надати продукту привабливого вигляду і кольору, а також подовжити термін його зберігання. Вчені прийшли до висновки, що значна частина дозволених в Україні харчових домішок є шкідливими, особливо для дітей. Вони можуть викликати підвищену стомлюваність, неспокійний сон і навіть зниження розумових здібностей. Так жовтий барвник Е-102, тартразин, використовується в морозиві, желе, пюре, супах, йогуртах, гірчиці. За своєю природою він є кам'яновугільним дьогтем, відноситься до промислових відходів. Надзвичайно небезпечний для астматиків, може викликати мігрень, свербіння і порушення зору. А у дітей - дратівливість, надмірну активність, порушення сну. Заборонений в багатьох країнах.

Е-211, бензоат натрію - консервант з властивостями антибіотика і підсилювача кольору. Застосовується у соєвих соусах, «фруктових» драже, льодяниках. Викликає алергічні реакції. Шкідливі властивості посилюються у поєднанні з Е-102 (тартразином).

Е-122, азорубин, кармуазин - барвник червоного кольору. Застосовується в марципанах, джемах, йогуртах, червоних напоях. Викликає висип і алергії, заборонений в Австрії, Норвегії, Швеції.

Деякі з дозволених домішок можуть сильно зашкодити здоров’ю людини. Наприклад, нешкідлива для більшості лимонна кислота (Е 330), вміст якої в продуктах не нормується, може викликати напад у хворих на виразку шлунка. Цілком здорова людина з часом може отримати хворобу шлунково-кишкового тракту [2].

Газована вода з підсолоджувачами замість цукру теж є небезпечною. Бензоат натрію, що є активним компонентом консервантів, використовуваних в більшості газованих напоїв, зокрема у Fanta, Pepsi, Sprite та ін., не знищує частини ДНК, але деактивує їх. Це може призводити до цирозу печінки і дегенеративних захворювань, наприклад, хвороби Паркінсона. При поєднанні з вітаміном С бензоат натрію утворює бензол, який є канцерогенною речовиною.

Проблемним є застосування продуктів з генно-модифікованими організмами (ГМО). Світові посіви ГМО займають площі більше 68 млн. га. Сучасні біотехнології знаходять все більше застосування у сфері сільського господарства, фармацевтики, медицини та інших галузях. Зокрема, в сільському господарстві і харчовій промисловості, виробники отримують

досить вагомі переваги від використання ГМО. Наприклад, при модифікації рослини на генному рівні можна добитися підвищеної врожайності, збільшити термін зберігання, підвищити стійкість до пестицидів. Проте останнім часом в світі гостро постає питання про безпеку такого роду технологій. Генно-модифіковані продукти можуть викликати алергію, порушення обміну речовин, хвороби шлунку. Віддалені можливі наслідки – мутагенні: наслідки впливу генних мутацій на організм людини ще достатньо не вивчені.

Провідні біотрансгенні корпорації (в основному американські) Україна приваблює потужним внутрішнім ринком з 46 мільйонами населення. Тільки у 2007 році доходи США від продажу генно-модифікованих продуктів перевищили 20 мільярдів доларів. При цьому 80% продовольчих товарів, вироблених у США, містять трансгенні інгредієнти. Контроль над використанням ГМО у США ведеться. Там поширена так звана "зворотна маркіровка" коли на упаковці є спеціальна відмітка про те, що у складі продукту немає трансгенів. Такі продукти називають "органічними". Продають їх окремими партіями і набагато дорожче, ніж ті, які містять генетично модифіковані організми.

Україна, на відміну від багатьох інших країн світу, поки що відрізняється застосуванням порівняно чистих технологій виробництва в АПК і може цим скористатися в умовах економічної кризи і засилля неякісних продуктів харчування у світі. Але трансгени нам зараз намагаються активно нав'язувати.

Кабінет міністрів України ухвалив Постанову про маркування генетично модифікованих продуктів, але поки що це не стало системою. З 1 листопада 2008 року Кабінет міністрів повинен був зобов'язати українських виробників маркувати продукти харчування, які містять генетично модифіковані організми в кількості більше 0,9%. Проте в жодному з відповідальних міністерств - охорони здоров'я, охорони природи і навколишнього середовища, агропромислового комплексу, економіки, - не було зроблено нічого для впровадження цього маркування.

В Україні створені чотири лабораторії (одна – в Одесі і три – у Києві) для ідентифікації генетично-модифікованих продуктів. При цьому періодично з’являється інформація про те, що американці наполягають на тому, щоб продукти харчування з ГМО в Україні взагалі не маркувалися. Якщо українська сторона погодиться на ці вимоги, то у нас буде навіть знята заборона на продаж дитячого харчування з трансгенними компонентами.

Серйозне занепокоєння медиків викликає упаковка харчових продуктів. Токсичний клей, що використовується при виготовленні упаковки (чіпсів, печива, кетчупу, сухарів, майонезу, цукерок тощо) може потрапляти в організм людини і викликати серйозні, у тому числі онкологічні захворювання. Останнім часом відмічається значний приплив в Україну дешевих і небезпечних клеїв технічного призначення, недозволених для контакту з харчовими продуктами. Проте деякі виробники використовують такий клей для виготовлення харчової упаковки. В результаті продукти стають небезпечними для здоров'я. Вживання в їжу продуктів з частинками токсичного клею може істотно підвищити ризик виникнення онкологічних захворювань. Особливо ця тенденція небезпечна з огляду на те, що масовими споживачами чіпсів, печива і інших продуктів у флексоупаковці (герметичній упаковці з фольги) є молодь і діти.

Україна має унікальний шанс зайняти поки що досить вільну нішу у вирощуванні екологічно чистих продуктів харчування, на які зростає світовий попит. Водночас потрібно убезпечити власне населення від застосування потенційно небезпечних продуктів за допомогою прийняття у найближчий час низки законів, постанов та державних стандартів щодо маркування небезпечної продукції з характеристикою речовин, які вони містять.

**Список використаної літератури**

1. Проект Закону про загальну безпеку продукції. Зареєстрований у Верховній Раді за номером 7562 від 30.05.2005// gska2.rada.gov.ua/pls/zweb_n/webproc4id=&pf3511=24622 - 13k

ЕМІРХАНОВА І.Е.
м.Одеса, Одеський національний політехнічний університет

# КАТАЛІЗАТОРИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ ВІД МОНООКСИДУ ВУГЛЕЦЮ

Монооксид вуглецю — токсична газоподібна сполука без кольору і запаху, 4 класу небезпеки. $ГДК_{р.з.}$ = 2,0 мг/м$^3$; $ГДК_{м.р.}$ = 3,0 мг/м$^3$ і $ГДК_{с.д.}$ = 1,0 мг/м$^3$ [1].

Токсичність монооксиду вуглецю обумовлена тим, що спорідненість гемоглобіну крові до монооксиду вуглецю, приблизно, в 240 разів вище, ніж до кисню. Унаслідок порушення процесу перенесення кисню і кисневого голодування більш за все страждає центральна нервова система людини. Тривале вдихання повітря, що містить навіть 20 мг/м$^3$ CO, супроводжується поразкою коронарних артерій, погіршенням гостроти зору та ін., приводить до професійних захворювань працівників [1]. Наслідки дії CO на організм людини посилюються у присутності інших токсичних газоподібних речовин (ТГР).

Монооксид вуглецю зустрічається на підприємствах різних галузей, перш за все, всюди, де відбувається неповне згорання вуглецевих речовин та при порушенні герметичності трубопроводів, газоходів, технологічних апаратів. Його концентрація при цьому може досягати 1500 мг/м$^3$ [2].

Складність завдань, пов'язаних з очищенням газоповітряних сумішей (ГПС) від CO, обумовлена фізико-хімічними особливостями молекули та різноманітними умовами очищення, що змінюються (об'ємна витрата, вміст вологи, температура ГПС, концентрація CO, супутніх ТГР і аеродисперсних часток різного походження).

Молекула CO (електронна конфігурація $1\sigma_n^2 2\sigma_n^2 3\sigma_n^2 4\sigma^2 1\pi_x^2 1\pi_y^2 5\sigma_n^2$) — найбільш термодинамічно стійка з числа відомих двохатомних молекул. Її властивості як реагенту й ліганду обумовлені будовою й природою внутрішньомолекулярного зв'язування атомів. За утворення C-O зв'язку в молекулі відповідають $4\sigma^2 1\pi^4$ - електрони, порядок зв'язку дорівнює 3, енергія зв'язку в CO становить 1076 кДж/моль [3].

Реакція окислення оксиду вуглецю(II) - є універсальною, протікає в різних умовах в газовій і рідкій фазі за участю різних каталізаторів. Ця реакція:

$$CO + ½\ O_2 = CO_2$$

термодинамічно вирішувана ($\Delta H°_{298}$ = -286, $\Delta G°_{298}$= -256,7 кДж/моль.), проте через просторові труднощі вона здійснюється або при високій температурі, або у присутності каталізаторів.

Незалежно від типу каталізатора обов'язковою стадією окислення CO є утворення проміжного карбонільного комплексу, що приводить до розпушування зв'язку C-O. Будучи слабкою л'юісовською основою, молекула CO із перехідними металами утворює донорно-акцепторний зв'язок за рахунок переносу електронної щільності з $5\sigma_n$-орбіталі молекули CO на вільну $d_{x^2y^2}$ - орбіталь металу, а як сильний π-акцепторний ліганд — π-дативний зв'язок за рахунок переносу електронної щільності із зайнятої, наприклад, $d_{xy}$ -орбіталі металу на вільні $2\pi_x^* - 2\pi_y^*$ - антизв'язуючі орбіталі молекули CO. Це і визначає реакційну здатність координованої молекули.

Внаслідок σ-зв'язування негативний заряд на атомі вуглецю зменшується (зростає електрофільність), а внаслідок π-дативного переносу - збільшується (електрофільність знижується), так що активність каталізатора при окислюванні CO киснем, що є нуклеофільним реагентом, залежить від перерозподілу електронної щільності на CO -атомі.

Найбільш імовірні стадії каталітичного окислювання CO на металах такі [4]:

$$O_2 + 2\ [] \rightarrow 2\ [O],$$

$$CO + [] \rightarrow [CO],$$
$$CO + [O] \rightarrow CO_2 + [],$$
$$[CO] + [O] \rightarrow CO_2 + 2\,[],$$

де [] - активний центр металу-каталізатора.

Залежно від природи каталізатора, температури, парціальних тисків CO і $O_2$ процес може здійснюватися переважно по одному з реакційних маршрутів або одночасно по обох.

Аналіз літературних даних показав, що всім відомим каталізаторам окислення CO (оксидним, металевим, оксидно-металевим, металокомплексним) властиві певні недоліки.

Оксидні каталізатори (ОК) по числу компонентів поділяють на прості (однокомпонентні) і складні (багатокомпонентні), по фізичній формі – на масивні і нанесені. Найбільш часто застосовують такі активні компоненти каталізаторів як $MnO_2$, $Co_3O_4$, CuO. Більшість ОК активні при 291-353К, при цьому забезпечується практично 100%-ве очищення повітря від CO, як при його низьких, так і при високих концентраціях (31-31500 мг/м$^3$) [4]. Отруюються парами води вже при відносній вологості ГПС>5%.

Нанесені металеві каталізатори (НМК) на основі благородних металів (Pt, Pd, Ag, Au, Ni, Cu) забезпечують досягнення високих показників при високому вмісті дорогоцінних металів (до 5% платини і паладію). НМК можуть бути активними при 273-313 К і забезпечують досить високу ступінь окислення CO при об'ємній швидкості ГПС 1080-5000 ч$^{-1}$. Рекомендовано використовувати для очистки ГПС з високим (1-5 об.%) і низьким (0,0015-0,05 об.%) вмістом CO.

Оксидно-металеві каталізатори - є гібридом оксидних і металевих каталізаторів. До їх складу входять один або декілька металів платинової групи (Pt, Pd або Ag, Au, Os, Rh, Ir, Ru) і оксиди Zr, Mn. Основним недоліком цього типу каталізаторів є порівняно високий вміст благородного металу і, у ряді випадків, складна технологія приготування.

Основними компонентами нанесених металокомплексних каталізаторів (НМКК) є ацидокомплекси паладію(II) і міді(II) та співкаталізатори, відповідальні за реокислення благородного металу. Активність і стабільність НМКК залежать від природи носія, сполуки й співвідношення, компонентів, що наносяться.

Головними властивостями НМКК є: 1) низький в порівнянні з металевими й оксидно-металевими каталізаторами вміст благородних металів і висока ефективність при кімнатних температурах; 2) пропонуємі склади не отруюються парами води, а в деяких випадках їх активність підвищується зі збільшенням відносної вологості ГПС; 3) проста технологія приготування (відсутні стадії високотемпературного прожарення і відновлення).

На основі аналізу літературних даних був зроблений вивід про найбільшу практичну перспективність металокомплексних нанесених каталізаторів.

**Список використаної літератури**

1. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды / Под ред. *Исаева Л.К.* – СПб.: Крисмас, 1998. – 896 с.

2. Вредные вещества в промышленности: Справочник. – Л.: Химия, 1977. – Т.3. – 608с.

3. *Ракитская Т.Л., Эннан А.А., Паина В.Я.* Катализаторы низкотемпературного окисления монооксида углерода. – М.: ЦИНТИХимнефтемаш, 1991. – 36 с.

4. *Ракитская Т.Л., Эннан А.А., Паина В.Я.* О низкотемпературном окислении окиси углерода в присутствии нанесенных металлокомплексных катализаторов // Изв. высш. учеб. завед. Химия и хим. Технология. – 1978. – Т.21, вып. 7. – С. 1007-1010.

САГДЕЕВА О. А.
г.Одесса, Одесская государственная академия холода

# ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Множество экологически напряженных и потенциально опасных объектов и предприятий размещено в пределах особенно чувствительных к внешнему воздействию акваторий, на берегах крупных и малых рек, на побережье озер и морей. Прибрежная зона обводненных территорий испытывает высокую техногенную нагрузку. Проблема затрагивает и особо уязвимую к антропогенному воздействию акваторию северо-западного побережья Черного моря, где функционирует множество портов, судоремонтных заводов, десятки предприятий, декларируемых как объекты повышенной опасности. Вопросы техногенной безопасности региона заставляют искать надежный математический аппарат для определения уровня экологического риска.

Анализируя опыт аварий и катастроф техногенного и экологического характера, можно выявить некоторые аналогии в случае разлива или выброса токсического вещества при нарушении текущего функционирования объекта с учетом особенностей географического положения и близости водного объекта:

- разлив происходит в глубине материка, но вещество по воздуху распространяется в направлении водного объекта, частично проникая в него;
- разлив происходит на берегу водного объекта, вещество приникает в приблизительно равной степени, как в атмосферу, так и в гидросферу;
- разлив происходит непосредственно на водную поверхность с корабельного судна или платформы;
- разлив опасного вещества в глубине водоема.

В настоящее время с целью разработки надёжных расчётных методов прогноза загрязнения природной среды применяются, в основном, методы математического моделирования. Однако обычно не учитываются последствия физико-химического превращения вещества при переходе из одной среды в другую. Математический аппарат оценки уровня техногенной безопасности экологически напряженных и потенциально опасных прибрежных предприятий и объектов должен обеспечивать возможность надежного моделирования аварийной ситуации техногенного характера в регионе.

Рассмотрена общая задача распространения экологически опасной (токсичной, взрывопожароопасной) примеси в атмосфере, на границе атмосферный воздух-вода и в водной среде в результате аварийных разливов, утечек и выбросов опасных веществ и материалов. Доказано, что наличие водных объектов и их географическое расположение оказывают специфическое влияние на процессы распространения примеси при разливе, утечке, выбросе токсического, взрыво- и пожароопасного вещества. Поведение вещества в атмосфере, в переходном слое воздух-вода и в водной среде сопровождается рядом физико-химических, гидрохимических и гидроаэродинамических процессов, зависящих от многих факторов (характеристик опасного вещества, метеорологических условий, характера местности и т.п.). В свою очередь эти процессы существенно влияют на динамику распространения вредной примеси, на возникающие концентрационные поля, температурный режим среды и, как следствие, на интенсивность воздействия этих факторов на окружающую среду.

Задача анализируется в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих аспектах. Во-первых, рассматривается возможность поиска «точного» решения (то есть основанного на

современных представлениях о протекающих процессах и нахождении строгих аналитических решений или результатов численного моделирования с заранее оговоренной и разумной в данном случае точностью).

В рамках этого подхода обсуждены дифференциальные уравнения баланса примесей, распространяющихся в атмосфере и в водной среде. Проанализированы соответствующие начальные и граничные условия, процессы трансформации примесей в атмосфере (вымывание осадками, сухое осаждение, влияние орографии и.п.) и в воде (химические взаимодействия, коагуляция, диспергирование и др.), процессы распространения примеси в переходном слое воздух-вода (всплывающая, пассивная и оседающая примесь, влияние твердых и жидких границ бассейна, структура водного объекта). Обсуждены возможности применения численных методов, устойчивость решений исходных систем уравнений, возможная и практически достижимая точность (с учетом точности и полноты необходимых исходных данных).

Особое внимание уделено проникновению примеси как из воздушной среды в водную, так и в обратном направлении (тепло-, массообмен с учетом возможных химических реакций). Явление массопередачи с химической реакцией наблюдается всякий раз, когда две не находящиеся в химическом равновесии фазы приведены в контакт. Это имеет большое практическое значение, например, для случаев распространения по воздуху и попадания в водный объект аммиака, хлора, метана, метанола и некоторых других опасных веществ и материалов.

Рассмотрены соответствующие реакционно-диффузионные дифференциальные уравнения, граничные и начальные условия, диффузионный и кинетический режимы, реакции нулевого, первого и пятого порядка, промежуточный и переходный режимы, химическая абсорбция, влияние гидродинамических условий. Соответствующий анализ может быть проведен для различных режимов:

а) быстрых химических реакций;

б) мгновенных химических реакций;

в) медленных химических реакций;

г) при переходе от быстрой реакции к мгновенной, а также для случаев обратимых и необратимых химических реакций.

Второй, приближенный подход основан на решении уравнений турбулентной диффузии с учетом взаимодействия примеси с поверхностью земли и воды. При этом приближенно учитываются аэро-, гидродинамические и топографические характеристики местности, физико-химические особенности примеси, используется принцип суперпозиции. Роль процессов тепло- и массопередачи при проникновении примеси в водную среду, физическая абсорбция учитывается на основе приближенных теорий (пленочной теории, теории проникновения в трактовках Хигби и Данквертса и др.).

На основе соответствующих сравнений сделаны следующие выводы:

1. Попытки применения прямых аналитических и численных методов для проведения практических расчетов в настоящее время не являются оправданными (с учетом погрешностей необходимых исходных данных и погрешностей «точных» решений). Таким образом, роль последних сводится к оценке относительного влияния отдельных факторов, влияющих на рассматриваемые процессы, а также к определению достоверности и надежности приближенных методов (при использовании заданных заранее «точных» исходных данных).

2. Использование приближенных численных методов позволяет с приемлемой для инженерных целей точностью определить важные для практики характеристики протекающих процессов и сделать достаточно надежные выводы относительно распространения вредных примесей при условии использования исходных данных максимальной точности, практически доступной в настоящее время.

ТКАЧЕНКО В.В.
Одеса, Одеського державний екологічний університет

# НЕБЕЗПЕКА ТРАНСГРАНИЧНИХ ХІМІЧНИХ АВАРІЙ: РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД

Проблема захисту навколишнього середовища набула планетарного масштабу. Від її вирішення залежить виживання людства. Не тільки в Україні, а й в усьому світі зростає стурбованість у зв'язку з відчутним збільшенням кількості надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, зростанням їхніх масштабів і величини негативного впливу на населення та навколишнє природне середовище. Тому стає необхідним вжиття певних заходів щодо вдосконалення управління безпекою. Вітчизняне законодавство, як один із таких заходів, вимагає переходити до методів управління на підставі аналізу і оцінки ризику як кількісної характеристики небезпеки для людей і довкілля від того чи іншого об'єкта підвищеної небезпеки, до управління ризиками надзвичайної ситуації. При цьому ризик має оцінюватися не тільки за нормальних умов функціонування об'єктів, при безаварійній експлуатації технічних засобів і застосування сучасних технологій, але й у разі аварій, катастроф, стихійних лих, протиправних діянь, і т. ін. із впливом на людей та навколишнє середовище.

Зі сторони органів державної влади це вимагається тільки до тих об'єктів, що знаходяться на території України. Що стосується потенційно небезпечних об'єктів, розташованих поза межами України, аварії на яких можуть призвести до негативних трансграничних наслідків, то тут успіх може бути досягнутим лише в результаті активної співпраці держав та врахування широкого кола соціальних факторів.

Проте на сьогоднішній день не існує єдиного міжнародно-правового акта, спрямованого на попередження, мінімізацію наслідків трансграничних аварій, та регулюючого відносини з приводу заподіяння трансграничної шкоди навколишньому природному середовищу. Досить часто діалог між двома сусідніми країнами зводиться до того, що одна з країн – носій джерела потенційної небезпеки, заявляє перед іншою – реципієнтом ризику, про «абсолютну безпечність» об'єкту та досконаліть використаних технологій. Так це було, наприклад, влітку 2008 року, після оприлюднення інформації про реалізацію федеральної програми знищення хімічної зброї на об'єкті „Долина", що знаходиться у 60 км від кордонів України – найбільш відоме та найбільш „офіційне" сховище хімічної зброї в Брянській області. Вважається, що саме „Долина" є найбільшим у Європейській частині Росії сховищем бойових отруйних речовин).

Вимога абсолютної безпеки, хоча і приваблює своєю гуманністю, може обернутися на трагедією через те, що на практиці досягти нульового рівня ризику неможливо, а загальні декларації про прагнення до неї приховують невраховану і неконтрольовану при такому підході ступінь ризику. Вид діяльності по утилізації хімічних боєприпасів за міжнародною термінологією визнаний виключно небезпечним, тобто таким, шкідливі наслідки якого виникають достатньо рідко, однак якщо вони все ж таки і виникають, то шкода від них є досить значною. Науково обґрунтована система обліку і контролю з нашого боку дозволяє своєчасно запровадити заходи для того, щоб величина ризику не перевищувала заздалегідь встановлених меж, тобто певного прийнятного ризику. Прийнятний ризик поєднує в собі технічні, економічні, екологічні, соціальні та політичні аспекти і представляє деякий компроміс між рівнем безпеки та можливістю її досягнення.

Оцінити ймовірність виникнення та спрогнозувати розмір потенційної шкоди від трансграничної аварії є досить складною, але в той же час і необхідною для вирішення задачею, адже тільки правильно оцінивши ступінь небезпеки, можливо адекватно підготуватися до її протидії. Складність вирішення даної задачі полягає у наступному: по-

перше потенційно-небезпечний об’єкт знаходиться на території іншої держави; по-друге – об’єкт є військовим і інформація про нього та стан справ на об’єкті є достатньо обмеженою; по-третє – об’єкт є досить нетиповим, і тому відсутня в достатній мірі статистична інформація про аварії, аварійні ситуації та їх розвиток на подібних об’єктах.

Втім, незважаючи на певні труднощі, вирішити дану задачу можливо. Міжнародним суспільством під проводом Всесвітньої торгівельної організації (WTO) встановлено відповідні умови до застосування методів імовірнісної оцінки ризиків для прийняття рішень щодо потенційної небезпеки для людини, об’єктів, технологій, процесів виникнення та розвитку надзвичайної (аварійної) ситуації. Вони базуються на конвенціях, стандартах, рекомендаціях, розроблених під керівництвом секретаріатів Міжнародної морської організації (IMO), Міжнародної конвенції захисту рослин (IPPC), Міжнародного бюро епізоотій (епідемій) (OIE), Комісії «Кодекс Аліментаріус» (COOEX) тощо, при сприянні регіональних організацій, які діють під егідою зазначених структур. Враховуючи той факт, що наявна вихідна інформація про такі об’єкти обмежена, необхідно поєднувати різні методики оцінки ризику: статистичну (вірогідність визначається за певними статистичними даними), теоретико-ймовірнісну (використовується для оцінки ризиків від окремих подій, коли статистика практично відсутня), евристичну (використовуються суб’єктивні вірогідності, одержані за допомогою експертного оцінювання).

Одним з важливих етапів вирішення вищевказаної задачі є побудова адекватних математичних моделей виникнення, розвитку аварійної ситуації. Дослідження моделі дозволяє визначити умови, при яких емісія небезпечної субстанції можлива, й розрахувати параметри процесу емісії.

Очевидно, що неможливо для трансграничного випадку побудувати загальну фізико-математичну модель, яка буде відтворювати процес емісії небезпечної субстанції. Можливість емісії та процес емісії у кожному конкретному випадку мають свої особливості, які визначають наслідки катастрофи (аварії); тому така модель повинна враховувати особливості конкретного техногенного об’єкта і конкретного аварійного сценарію.

Той факт, що реципієнти ризику знаходяться на відстані декількох десятків кілометрів від техногенного об’єкта, обмежує коло розглядуваних моделей джерел небезпеки. У даному випадку найбільш суттєву небезпеку являє потрапляння токсичних речовин у повітряне середовище населених пунктів.

Слід підкреслити, що у під час зберігання хімічних боєприпасів самовільне виникнення джерела токсичної небезпеки – випадок досить малоймовірний. Тому вважається, що у теперішній час хімічна небезпека (особливо у транскордонному контексті) може виникнути тільки при зовнішньому впливові на хімічні боєприпаси, що є більш вірогідним саме при проведенні робіт, пов’язаних з їх утилізацією. Герметичність внутрішніх порожнин хімічних боєприпасів може бути порушена, наприклад, під час пожежі або вибуху.

Для прогнозування характеристик джерел токсичної небезпеки повинні бути побудовані відповідні математичні моделі. Дослідження цих моделей дозволить виявити умови попадання токсичних хімічних речовин у навколишнє середовище, а також об’єм цих речовин. На основі прогнозу масштабів ймовірної надзвичайної ситуації можливо спланувати заходи щодо захисту населення і територій в рамках єдиної системи цивільного захисту за двома основними напрямками: превентивні заходи щодо зниження ризиків і зменшення масштабів надзвичайної ситуації, які здійснюються завчасно; заходи щодо локалізації (ліквідації) надзвичайної ситуації, яка вже виникла (екстрене реагування, запровадження аварійно-рятувальних і невідкладних робіт, відновних робіт, реабілітаційних заходів і відшкодування збитків).

Сьогодні оцінка ризику є єдиним аналітичним інструментом, який дозволяє визначити ступінь небезпеки для здоров’я людини (стану екосистеми), і на цьому підґрунті окреслити пріоритети діяльності щодо зменшення рівня ризику (тобто пріоритети керування ризиком).

ВОРОНОВА Т.В., АКАТОВА И.Г., САНЬКОВ П.Н., ТАРХОВА Е.В., ТКАЧ Н.А.
г.Днепропетровск, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ШУМОВОГО РЕЖИМА НА ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К РАЗЛИЧНЫМ ИСТОЧНИКАМ

Актуальность. В условиях сложившейся застройки остро стоит вопрос обеспечения акустической безопасности территорий жилой застройки, расположенной в непосредственной близости с автотранспортными магистралями и коммунальными объектами, у которых вредным фактором загрязнения окружающей среды выступает шум производственного и технологического оборудования. Проблема шумозащиты зачастую неразрешима из-за отсутствия информации о вкладе отдельных источников в общий шумовой режим рассматриваемой территории.

Цель. Анализ и прогнозирование шумового режима территории, подверженной шумовому загрязнению от нескольких разнотипных источников шума. В качестве примера рассмотрена территория жилой застройки по ул. Столярова (общежитие) и Набережной им. Ленина, 6 -7 (жилое 5-ти этажное здание) в г. Днепропетровске, подверженная шумовому загрязнению от следующих источников (см. рис.1): источники шума (на рис. 1 обозначены индексами ИШ-1 - ИШ-15) на территории производственной зоны ЗАО с ИИ «Днепропетровский маслоэкстракционный завод», источники шума (на рис. 1 обозначены индексами ИШ-16 и ИШ-17) – трансформаторы на территории трансформаторной подстанции, и шум автотранспорта движущегося по набережной им. Ленина и ул. Столярова.

Поставленная цель достигается путем решения следующих задач:

1. Оценка существующего шумового режима указанных источников и прилегающих к ним объектов защиты методом натурных инструментальных измерений.
2. Выявление основных источников шума, определение их акустических характеристик и причин шумового загрязнения.
3. Прогнозирование ожидаемого уровня шумового загрязнения прилегающих к указанным источникам селитебных территорий методом имитационного моделирования.
4. Разработка практических рекомендаций по шумозащите и проведение теоретического расчета предполагаемой их акустической эффективности.
5. Составление прогноза шумового режима для прилегающих к указанным источникам территорий, в сравнении с действующими санитарными нормами после реализации шумозащитных мероприятий.

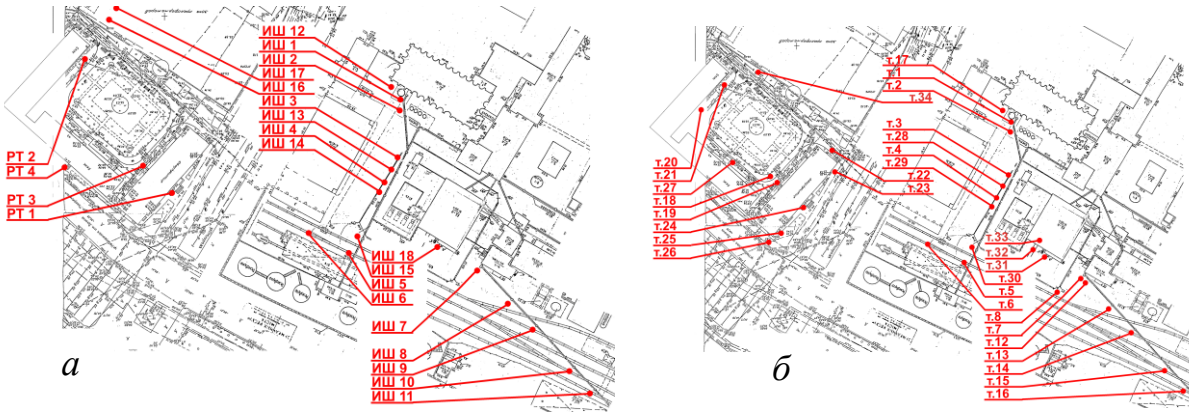



Рис. 1. Шумовой режим территории жилой застройки по ул. Столярова (общежитие) и Набережной им. Ленина, 6 -7 (жилое 5-ти этажное здание) в г. Днепропетровске (*а* - схема источников шума (ИШ) и расчетных точек (РТ) в объектах защиты; *б* - места натурных измерений шума в расчетных точках и объектах защиты).

С помощью специальной программы для ПЭВМ. составлен прогноз шумового режима исследуемой территории, который представлен в виде карт звуковых полей. На рис.2 А и рис. 2 Б представлена картографическая оценка шумового режима защищаемых объектов при совместном действии *эквивалентных* уровней *автотранспортного* шума, *производственной зоны* ЗАО с ИИ «ДМЭЗ» и *трансформаторной подстанции* соответственно до и после реализации шумозащитных мероприятий для основных источников шума на территории обследованного завода.

Шумовой режим РТ.1 определяется суммарным вкладом всех внешних источников шума исследуемого предприятия и существующим шумовым фоном от шума автотранспортных магистралей и трансформаторной подстанции. В соответствии с действующими санитарными нормами, уровень шума в объектах защиты РТ 1 и РТ 2, прилегающих соответственно к общежитию и жилому дому, в ночное время суток, не должен превышать 55 дБА, а в РТ 2 50 дБА. Нами проведен расчет прогнозируемых значений уровней звука в расчетных точках РТ 1 - РТ 4 от внешних источников исследуемого предприятия, как без учета вклада существующего фона, так и с учетом фона.

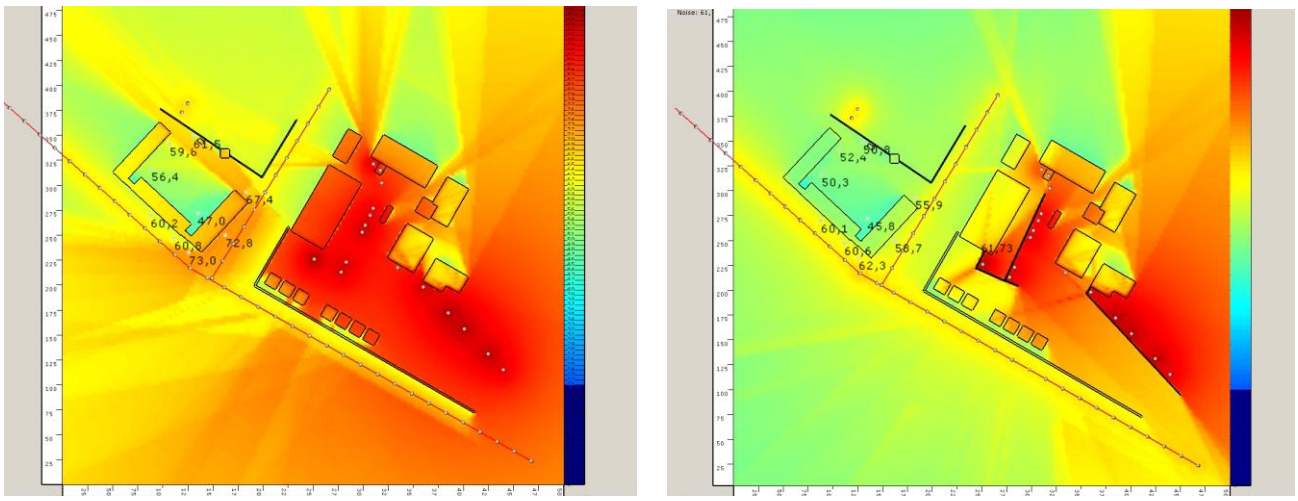



Рис. 2. Картографическая оценка шумового режима защищаемых объектов при совместном действии эквивалентных уровней автотранспортного шума, производственной зоны ЗАО с ИИ «ДМЭЗ» и трансформаторной подстанции: А - до шумозащиты, Б – после шумозащиты

В качестве основных рекомендуемых шумозащитных мероприятий предлагается выполнить следующее:

1. Установка экранов на эстакады передачи лузги и передачи гранулированного шрота.
2. Устройство дополнительного ограждения трех внешних плоскостей вокруг механизма загрузки в бункер накопления лузги и места погрузки гранулированной лузги в вагоны.

Вывод. Из всего вышеизложенного следует, что реализация рекомендуемых шумозащитных мероприятий, вероятно, позволит добиться нормы допустимого шума в указанном объекте защиты в расчетной точке РТ 1, где основной вклад составляют источники заводского шума. В РТ 2, РТ 3 и РТ 4 основными шумовыми загрязнителями остаются автотранспорт и трансформаторная подстанция. Поскольку задача снижения шума на рассматриваемой территории жилой застройки от всех источников шума (кроме заводских) выходит за пределы исходных условий настоящей работы, цель настоящего исследования можно считать достигнутой.

СЕМЕНЮК А.В., ПОПОВА К.В., ГИЛЁВ В.В.
г.Днепропетровск, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

# ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА СРЕДЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА УЧАСТКАХ ДЕТСКИХ УЧЕРЕЖДЕНИЙ

*Проблема. Жизнедеятельность человека, в основном, проходит в условиях искусственных систем, где создаются экстремальные режимы многих условий, которые могут угрожать здоровью людей.*

*Актуальность. Улучшение качества жизни людей является первой и самой важной целью политики в области населенных мест.*

Цель работы. Разработка квалиметрических таблиц для оценки качества зеленых насаждений объектов социальной инфраструктуры г. Днепропетровска.

Под качеством и безопасностью жизнедеятельности (КБЖД) понимается социологическая категория, указывающая на степень удовлетворения основных функций жизнедеятельности человека (труд, быт, отдых) и потребностей более высокого порядка.

Для оценки качества городской среды, в ПГАСА была разработана методика оценки КБЖД населения [1, 2], которая охватывает следующие этапы: 1) выбор и определение количественного значения факторов, 2) бальная оценка факторов, 3) иерархизация факторов, 4) определение синтетического показателя качества среды. Все факторы оцениваются с помощью показателей 4-х типов: количественного (А), переходного (В), качественного (С), статистического (Д). Основа оценки качества заключается в сравнении полученных качественных величин частных факторов с теоретически оптимальными значениями, с нормами, директивами, технико-экологическими показателями.

В данной методике принята четырехбальная классификация по следующей бальной оценке: 4 балла - ПП (полностью пригодный); 3 балла - П (пригодный); 2 балла - ЧП (частично пригодный); 1 балл - НП (непригодный). В исключительных случаях, при чрезвычайных ситуациях, фактор может быть оценен в 0 баллов - полностью непригодный.

Уровень КБЖД определяется с помощью интегрального показателя, исходя из четырех бальной оценки:

$$К_{инт} = 2К / n (n-1)$$

$$К = \Sigma b_i \ \omega_i$$

где $b_i$ - балльная оценка фактора, $\omega_i$ – вес (важность) фактора, n - количество оцениваемых факторов.

Данная методика может быть применена для оценки объектов социальной инфраструктуры, например для детских дошкольных учреждений. Для достижения главной цели (оценка объекта) она подразделяется на ряд подцелей до тех пор, пока не получим простые элементы, которые легко можно оценить путем сравнения с нормативами.

Оценка всего объекта затрагивает вопросы шумового загрязнения и загазованности территории от внешних источников, вместимости детских учреждений, состояния элементов благоустройства и вертикальной подготовки, микроклиматических условий и др. Качество зеленых насаждений является одной из подцелей по общей оценке объекта.

При помощи зеленых насаждений на участке детского сада (яслей) создаются наиболее благоприятные микроклиматические и санитарно-гигиенические условия. Ряды растений изолируют различные площадки и сооружения друг от друга. Кроме того, насаждения используются в качестве наглядного материала для ознакомления детей с растительным миром.

Планировка и озеленение участков при детских яслях-садах определяются в основном режимом работы и графиком пребывания детей на воздухе. Находясь в таком учреждении, дети проводят на воздухе зимой 33% времени, весной и осенью – 49%, летом - 90%.

На участке учреждений для детей должны быть размещены площадки для игр отдельных детских групп, беседка, навес для сна и игр в тени, хозяйственный двор и др. При архитектурно-планировочной организации участка для каждой группы детей предусматривают отдельную площадку размером 130 $м^2$, изолированную от остальной территории деревьями и кустарниками и расположенную вблизи входов в помещение данной группы, а на каждой площадке – затененный участок (размером 30 $м^2$, если площадка предназначена для детей ясельного возраста, и 50$м^2$ – для дошкольников). Затенение может быть обеспечено тентами, деревьями с раскидистой плотной кроной. Кроме того, здесь оборудуют площадки для занятий физкультурой (из расчета 3 $м^2$ на одного ребенка) размером не более 250 $м^2$, вблизи которых целесообразно устроить плескательные бассейны. Площадку размером 20 $м^2$ для животных и птиц обычно размещают в глубине участка недалеко от хозяйственного двора. Целевое назначение зеленых насаждений на этой территории определяется функциями площадок и сооружений, размещаемых на ней, а также характером использования участка в педагогических целях.

По внешним границам участка создают защитные полосы из двух рядов деревьев и двух рядов кустарника. Расстояние от здания до деревьев должно быть не менее 5м. Плотность посадки деревьев и кустарников ориентировочно следующая: 150-180 деревьев и 2,5-3 тыс. кустарников на 1 га площади участка.

Оценка по направлению «Качество системы зеленых насаждений» для детских дошкольных учреждений будет производиться по следующим показателям: 1) озелененность территории, 2) дендрологический состав, 3) возрастной фактор, 4) экологический потенциал элементов озеленения, 5) оздоровительное действие, 6) функциональное действие, 7) жизнеустойчивость зеленых насаждений.

Используя нормативную литературу, составляются квалиметрические таблицы для оценки разных показателей. Например оценка показателя «Возрастной фактор» будет производиться следующим образом: а) до 40 лет – 4 балла (ПП); б) 40-50 лет – 3 балла (П); в) 50-70 лет – 2 балла (ЧП); г) 70-100 лет – 1 балл (НП).

Применение методики по определению показателя качества среды будет способствовать формированию благоприятной среды, повышению экологического комфорта, санитарного и инженерного благоустройства.

**Список использованной литературы**

1.*Я. Миколаш, Л. Питтерман.* Управление охраной окружающей среды. - М.: Прогресс, 1983. - 239с.

2.Оценка факторов качества и безопасности жизнедеятельности населения по классу "Загрязнение жилой среды". В.В.Гилев. Комунальне господарство міст. Наук.-техн. збір. Випуск 35 серія: Технічні науки. Киев: Техника. - 2002. с. 83-85.Методичні вказівки з курсу: “Екологічна експертиза та якість і безпека життєдіяльності” до виконання аудиторних та самостійних робіт студентами спеціальності “Екологія та охорона навколишнього середовища” денної та заочної форм навчання / Укладачі: Гільов В.В. - Дніпропетровськ: ПДАБА. – 2003 р. – 27 с.

3.*Саньков П.Н., Кащенко Е.П.* Озеленение городских и рекреационных территорий.– Днепропетровск: Учебное пособие, 2000 – 117с.

4.ДБН 360-92* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – К.: Госстрой Украины, 1993.

ПЛЕШКОВА І.В.[1], КРАМАРЬОВА О.І.[2]

[1]м. Дніпропетровськ, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури,
[2]м. Київ, Національний авіаційний університет

## СПОСІБ ПРОВЕДЕННЯ ДЕТОКСИКАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНОМУ ГРУНТІ

Проблема ВМ є дуже актуальною для України у зв'язку з забрудненням ними в тій чи іншій мірі до 20% сільськогосподарських угідь, розташованих на відстані до 30км від великих промислових міст, тобто в приміській зоні. Більша частина ВМ потрапляє в ґрунт у складі викидів промислових підприємств і автотранспорту. Крім аерогенного шляху їх надходження в ґрунт, забруднення відбувається і гідрогенним шляхом разом з стічними водами. За даними літературних джерел відомо, то техногенний пил Придніпровського регіону містить в своєму складі цілий спектр ВМ: F, Mn, Ni, Zn, Cu, Cd, Cr, Mo та інші. За даними М.К. Шикули в Україні залишилось лише чотири невеликих регіони, де ґрунти ще не забруднені до небезпечних меж і де ще можливе вирощування екологічно чистої продукції на рівні найсуворіших світових стандартів. У цих регіонах є біля 8 млн. гектарів незабрудненої ріллі. Отже забруднені ґрунти займають значні площі і поки що немає можливості вивести їх із сівозміни, тому що у такому випадку знизиться валовий збір сільськогосподарської продукції. Шляхи запобігання надходження ВМ у сільськогосподарську продукцію не завжди бувають ефективними. Це пов'язано з тим, що сільськогосподарські рослини не мають здатності вибіркового поглинання хімічних елементів при високому рівні їхнього вмісту в орному шарі. Тому значна частика ВМ надходить з ґрунтів у вегетативні і генеративні органи рослин. Вживання в їжу такої продукції призводить до їх акумуляції в тканинах різних життєво важливих органів тварин і людини і, у кінцевому результаті, викликає виникнення різноманітних патологічних змін, серед яких домінуюче положення займають онкологічні захворювання. В літературі є багато публікацій, щодо токсичної дії ВМ на рослини. Надлишки їх у ґрунті викликають розлад фізіологічно важливих функцій у рослинному організмі, призводять до дисбалансу елементів живлення, негативно впливають на синтез та функції біологічно активних сполук - ферментів, вітамінів, гормонів тощо. Виведені з інтенсивного обробітку землі необхідно детоксикувати із застосуванням різних заходів (видалення найбільш забрудненого шару ґрунту, промивки, внесення меліорантів – адсорбентів, фітомеліорація та ін.), або використовувати для лісорозведення, парків, тощо.

Зрозуміло, потрібно шукати шляхи отримання безпечної продукції і на таких ґрунтах. У таких регіонах для вирощування екологічно чистої продукції потрібно застосовувати меліоранти. А також протектори надходження забруднювачів у рослини. Для проведення детоксикації нині потрібно йти двома шляхами: 1 - вирощування толерантних культур (фітомеліорація); 2 - детоксикація. При підборі рослин, що можуть використовуватись для фітомеліорації, враховують: здатність рослин поглинати велику кількість ВМ із ґрунту, а також стійкість до високих концентрацій ВМ. Відомі рослини - концентратори ВМ. Так, пирій повзучий акумулює цинк, молочай - свинець, осока - цинк, мідь, нікель, дурман звичайний, свинорий пальчастий, гречка сахалінська здатні поглинати велику кількість ВМ. Деякі сільськогосподарські рослини також характеризуються такою здатністю. Так, картопля поглинає відносно багато свинцю, рапс - багато кадмію, кукурудза може накопичувати велику біомасу навіть при високому вмісті в ґрунті ВМ, а разом з нею виносити значну кількість цих токсикантів. Бобові культури в своїх органах концентрують багато молібдену, високою здатністю вилучати із ґрунту цей метал характеризується люцерна. Соняшник акумулює в значній кількості свинець і кадмій. А тому на забруднених територіях слід вирощувати найбільш стійкі до високих концентрацій ВМ сільськогосподарські культури. Так,

толерантністю до свинцю характеризуються кукурудза, овес, озима пшениця, з трав – кострець безостий, вівсяниця лучна.

Одним із прийомів детоксикації є використання адсорбентів: сапропелю, целітів, вапна, органічних добрив, біогумусу, торфу, активованого вугілля, вапна, лігносульфонати та ін.

Органічні речовини підвищують поглинальну здатність ґрунту, його буферність і завдяки комплексоутворюючій здатності міцно фіксують ВМ. В даному випадку поглинаюча здатність меліоранта повинна значно перевищувати поглинаючу здатність ґрунту. Для детоксикації ґрунту застосовують буре вугілля, яке с джерелом природних гумінових кислот, здатних зв'язувати катіони ВМ в міцні комплекси. Як і де токсиканти випробовують природні горні породи й мінерали (бентоніт, діатоміт, глауконіт, вермикуліт та ін.), які характеризуються високими іонообмінними й адсорбційними властивостями. Для зниження надходження ВМ в рослини використовують цеоліти, які характеризуються високою сорбційною здатністю, підвищують ємність катіонного обміну й поглинальну здатність ґрунту. Одним із напрямків детоксикації забруднених ґрунтів є створення штучних сорбентів, здатних активно й вибірково хімічно зв'язувати ВМ. Інтерес представляють препарати створені на основі іонообмінних смол. В останній час більш поширеним є комплексне внесення меліорантів. При цьому ефективність і ступінь детоксикації підвищується.

Але всі вище перелічені методи проведення детоксикації ВМ не завжди дають бажаних результатів. Це пов’язано з тим, що за рахунок фіторемедіації толерантні рослини не вилучають в повній мірі катіони ВМ із техногенно забрудненого ґрунту. Також не дають бажаних результатів і внесені в ґрунт адсорбенти , які знижують ступінь рухомості ВМ лише частково. Найбільш ефективним способом проведення детоксикації ВМ техногенно забрудненому ґрунті є їх хімічне зв’язування в нерозчинні сполуки, тобто ті, у яких ступінь розчинності невисока. З цією метою нами запропоновано і запатентовано новий спосіб проведення детоксикації. В якості сорбент – меліорантів пропонується використовувати такі сполуки: $KHCO_3$,$K_2CO_3$,$KH_2PO_4$,$K_2S$. Ці речовини при надходженні їх в ґрунт вступають в хімічну взаємодію з катіонами ВМ і утворюють з ними слаборозчинні сполуки, а саме: карбонати, сульфіди, фосфати. Для практичного використання цього способу використовують такі технологічні операції:

1.Спочатку за допомогою метода атомноабсорбціїної фотометрії визначають вміст в ґрунті рухомих форм ВМ ,мг – кг ґрунту.

2.Враховуючи об’ємну масу ґрунту та глибину орного шару (ВМ в основному зосереджені в 30см шарі ґрунту), розраховують вміст ВМ, кг – га.

3.Розраховують еквівалентну кількість сорбент – меліоранта, який необхідно внести в ґрунт для повного хімічного зв’язування наявних в ньому катіонів в нерозчинні сполуки. Потім розраховану кількість сорбент – меліорантів ($KHCO_3$,$K_2CO_3$,$KH_2PO_4$,$K_2S$) розчиняють в 300л води і за допомогою штамових обприскувачів цей водний розчин наносять на поверхню ґрунту з послідуючою зарубкою на глибину 15см паровим культиватором КПС – 4. В цьому випадку внесенні в ґрунт сорбент – меліоранти вступають в взаємодію з рухомими формами ВМ і переводять їх в недоступну для рослин форму.

Завдяки цьому агрозаходу навіть на техногенно забрудненому ґрунті можна отримати екологічно чисту продукцію.

Науковий керівник – проф. Крамарьов С.М.

САХНЕВИЧ Л.В., МЕЛЬНИК В.Й.
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

# НАДХОДЖЕННЯ ГУМАНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНУ ТА ЇЇ ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

В наш час в Україну імпортується дуже велика кількість різних товарів. Серед всіх товарів, які постачаються, значне місце займають товари гуманітарної допомоги.

Гуманітарна допомога - це цільова адресна безоплатна допомога в грошовій або натуральній формі, у вигляді безповоротної фінансової допомоги або добровільних пожертвувань.

На митну територію України дозволяється ввезення лише таких товарів гуманітарної допомоги, які задовольняючи відповідні потреби отримувачів її в Україні, не створюють загрози життю чи здоров'ю людей та довкіллю нашої держави.

Всі товари гуманітарної допомоги підлягають відповідному санітарному, ветеринарному, фітосанітарному, радіологічному та екологічному контролю. Слід зазначити, що екологічний контроль є обов'язковим при перетині на кордоні не лише товарів гуманітарної допомоги але й всіх інших товарів.

Загалом, відповідальність за якість і безпеку товарів, отриманих як гуманітарна допомога, на підставі висновків відповідних експертиз, несе отримувач гуманітарної допомоги. У разі відмови у документальному підтверджені якості, безпеки та можливості споживання товарів гуманітарної допомоги вони повинні бути вивезенні за межі України або знищенні шляхом, визнаним Кабінетом Міністрів України.

Митне оформлення товарів гуманітарної допомоги проводиться тільки ігіеля проходження необхідних видів контролю без плати митних зборів за наявності рішення відповідних комісій з питань гуманітарної допомоги про визнання таких вантажі» дійсно гуманітарною допомогою. Митне оформлення товару проводять при наявності таких документів:

- зовнішньоекономічний контракт;
- вивізна митна декларація;
- товарно - транспортна накладна;
- сертифікат відповідності про визнання іноземного сертифіката на продукцію, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні;
- сертифікат походження товару;
- гігієнічний сертифікат на продукти харчування.

Вся гуманітарна допомога, яка надходить в Україну реєструється та щомісячно в установленому порядку подаються звіти до відповідної комісії про наявність та розподіл її, до повного використання всього обсягу.

Основними країнами - постачальниками значної кількості гуманітарної допомоги в Україну є США, Канада, Франція, Швейцарія, Німеччина, Польща, Словакія.

Слід зазначити, що протягом певного часу, 1991- 1992 роки, в Україні була відсутня законодавча база щодо ввозу гуманітарної допомоги на її територію. І саме за цей період в нашу державу потрапила велика кількість екологічно - небезпечних та прострочених товарів. Це медичні засоби (1992 р.) - 114 найменувань, сироп для відкашлювання (1992 р.) - 175 літрів, засіб для прання (1992 р.) 50 бочок по 200 л та інше.

Нами були проведені дослідження ввозу товарів гуманітарної допомоги на територію Рівненської області. А саме, це ввезення різних медичних препаратів, медичних засобів, засобів особистої гігієни, засобів для прання, продуктів харчування та інше (Табл.1).

*Таблиця 1*

**Перелік товарів, які надходять на територію Рівненської області**

| № | Назва товару | Рік ввозу | Кількість | Країна по стачальник | Підлягають знешкодженню, поверненню | Установа, що отримала допомогу |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Продукти харчування | 2000 | 340 кг | Польща | Повернуто назад до країни | |
| 2 | Миючі засоби | 2000 | 168 кг | Польща | Вантаж повернуто назад за кордон | |
| 3 | Продукти харчування | 2001 | 153 кг | Німеччина | Частина вантажу знищена (прострочені йогурти) | Міжнародний благодійний фонд «Мир» |
| 4 | Медичні засоби | 2002 | 171кг | Канада | Частина вантажу знищена | Рівненська духовна семінарія |
| 5 | Продукти дитячого харчування | 2002 | 600 кг | Німеччина | Вантаж було знищено | |
| 6 | Посилка(медичні засоби) | 2003 | 72 кг | СІЛА | Відправлено назад за кордон | |
| 7 | Дитяче харчування | 2004 | 120 кг | Німеччина | Знищено весь товар | |
| 8 | Продукти харчування | 2004 | 100 кг | Німеччина | Знищено весь товар, згодовано тваринами | |
| 9 | Медичні прилади | 2006 | 820 кг | Швейцарія | Товар оприбутковано | Центральна міська лікарня |
| 10 | Молоко сухе | 2006 | 984 кг | Швейцарія | Товар оприбутковано | Центральна міська лікарня |
| 11 | Бинти | 2006 | 260 кг | Швейцарія | Товар оприбутковано | Центральна міська лікарня |

Гуманітарна допомога , яка потрапляє на територію нашої держави повинна бути екологічно безпечною , як для населення так і для навколишнього середовища в цілому.

КРАВЧУК В.В., МЕЛЬНИК В.Й.
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

# ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. РІВНЕ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

Сьогодні проблема забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами є однією з актуальних. Промисловість є споживачем енергії, сировини, води, повітря, земельних просторів і водночас найпотужнішим джерелом всіх видів забруднення (механічних, хімічних, фізичних, біологічних).

Специфіка забруднення атмосфери міста стаціонарними джерелами полягає в тому, що :темпи зростання виробництва продукції досить високі; вони забруднюють не тільки повітря, а й грунти, водойми, деякі з них знаходяться в безпосередній близькості до житлових забудов; накопичення забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери.

У містах забруднення атмосферного повітря в 15 разів вище, ніж у сільській місцевості і в 150 разів вище, ніж над океаном.

Високі концентрації домішок та їх міграція в атмосферному повітрі призводить до утворення більш токсичних речовин (смоги, кислоти), або до таких явищ, як парниковий ефект та руйнування озонового шару.

Викиди від промисловості складають біля 87% всіх шкідливих речовин, що потрапляють в атмосферу.

Найбільш поширеними токсичними речовинами, які забруднюють атмосферу є: оксид вуглецю (CO), діоксид сірки ($SO_2$), оксиди азоту ($NO_x$), пил, вуглеводні ($C_nH_m$), свинець, сажа, міграція яких при попаданні в атмосферне повітря призводить до утворення більш токсичних речовин (табл. 1.).

*Таблиця 1*

**Викиди в атмосферне повітря основних забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення м. Рівне, тис. т.**

| Назва забруднюючої речовини | Роки | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
| Оксид вуглецю | 1,9 | 2,235 | 1,698 | 1,126 | 0,996 | 1,180 |
| Діоксид азоту | 0,8 | 0,73 | 0,817 | 0,857 | 0,950 | 0,876 |
| Діоксид сірки | 0,15 | 0,12 | 0,111 | 0,095 | 0,095 | 0,104 |
| Пил | 0,5 | 0,6 | 0,782 | 0,903 | 0,686 | 0,942 |

У місті розташовано ряд великих і малих підприємств різного виробничого профілю: виробництво електронного та електричного устаткування, хімічна промисловість, харчова промисловість, текстильна промисловість та ін. Сконцентровані вони у різних промислових зонах м. Рівне.

На території міста налагоджена система спостережень за станом повітряного басейну – наявні 3 стаціонарні пости, що ведуть спостереження за якістю повітряного басейну за 10 домішками: $NO_x$, CO, пилом та ін.

За даними спостережень 2006р. екстремально високих рівнів забруднення атмосферного повітря в місті не спостерігалось (рис.1). Відмічено збільшення валового викиду забруднюючих речовин на 0,375 тис.т, в основному за рахунок викиду оксиду вуглецю та пилу. Викиди СО збільшились з 0,996 до 1,180 тис.т, а пилу –з 0,686 до 0,942 тис.т.

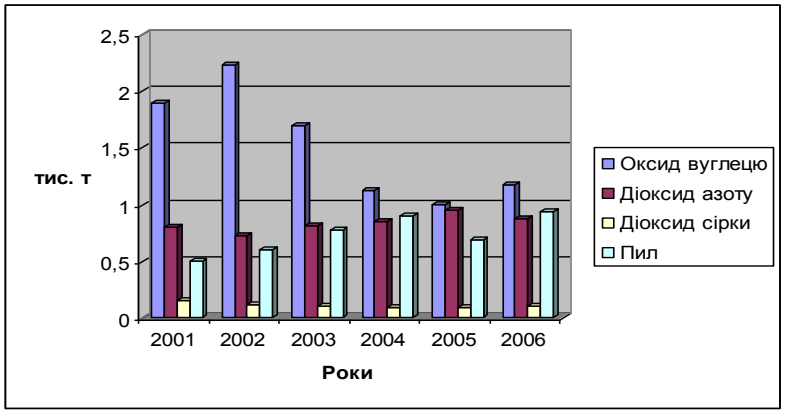



Рис.1. Забруднення атмосферного повітря м. Рівне

У більшості випадків основна частина забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, випадає на поверхню землі на порівняно невеликій відстані від джерела викиду. Багато речовин навіть при низьких концентраціях можуть вступати між собою в хімічні реакції та утворювати нові токсичні речовини.

Нами проводилося дослідження по розсіюванню забруднюючих речовин основних підприємств м. Рівне. Розсіювання проводилось за методикою ОНД-86 при несприятливих метеорологічних умовах. Прикладом є розрахунок максимальних значень приземної концентрації діоксиду азоту $\mathbf{c_m}$ (мг/м$^3$) при викиді газоповітряної суміші з поодинокого точкового джерела:

$$c_m = AMFmn\eta / H^2 \cdot \sqrt[3]{V1\Delta T}$$

$$c_m = 180 \cdot 0{,}0886 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0{,}52 \cdot 1 / (20)^2 \cdot \sqrt[3]{3{,}99879 \cdot 152} = 0{,}0024 \text{ мг/м}^3$$

Відстань $x_m$ (м) від джерела викидів, на якій приземна концентрація **с** при несприятливих метеорологічних умовах досягає максимального значення $c_m$, ми знаходили за формулою:

$$x_m = 5 - F/4 \cdot dH;\ x_m = 5 - F/4 \cdot dH = 5 - 1/4 \cdot 16{,}93 \cdot 20 = 338{,}6\text{м}$$

За результатами розрахунків встановлено, що підприємство відноситься до IV класу небезпеки, з санітарно-захисною зоною – 100м. Викиди забруднюючих речовин підприємств міста не утворюють в приземному шарі атмосфери концентрацій, які б перевищували величини ГДК.

З метою зменшення забруднення повітря міста стаціонарними джерелами діє продумана система заходів: переоснащення підприємств з впровадженням маловідходних виробництв, впровадження різних методів очистки промислових викидів, проведення аудитів на підприємствах, озеленення міста тощо.

**Список використаної літератури**

1. *Корсак К.В., Плахотнік О.В.* Основи сучасної екології: Навч. посібн. МАУП. – 4-е вид., переробл. і доп. – К.: МАУП, 2004.

2. *Мацнєв А.І., Проценко С.Б.,Саблій Л.А.* Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля.: Навч. посібн. – Рівне: ВАТ „Рівненська друкарня”, 2000.

ЛЄВІНА О.О., МЕЛЬНИК В.Й.
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

# ОСНОВНІ ШЛЯХИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА РІВНЕ

Проблема техногенного забруднення атмосферного повітря виникла разом з появою промисловості та транспорту, які працюють на органічному паливі.

У місті Рівне виробляється 31,1% промислової продукції області. Структура промислового виробництва за основними видами економічної діяльності, у %:

- хімічна та нафтохімічна промисловість – 40,3;
- виробництво та розподіл енергоносіїв – 26,8.
- виробництво електричного та електронного устаткування – 13,1;
- харчова промисловість – 7,6;
- текстильна промисловість та пошиття одягу – 2,9;
- інші – 9,3.

Склад викидів та їх концентрація в атмосфері визначається багатьма факторами. Це тип підприємств теплоенергетики, структура промислового комплексу, кількість та видовий склад транспортних засобів. Проте немаловажне значення мають і вибір місць розташування промислових підприємств, врахування переважаючого напрямку вітру, досконалість автотранспортної мережі, наявність багатоярусних зелених поясів.

Нами були проаналізовані викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря міста Рівне стаціонарними та пересувними джерелами у 2000-2006 рр. Якоїсь певної закономірності щодо сумарної потужності викидів немає, адже їхня кількість то збільшується, то зменшується, хоча в останні роки (2003-2006 рр.) вона є більш-менш сталою. Тут інтерес викликає те, що кількість викидів від пересувних джерел збільшується, а від стаціонарних – зменшується, хоча загальний показник є майже незмінним, бо нестача одного компенсує надлишок іншого.

У м. Рівне функціонують підприємства різних галузей промисловості – від притаманних майже кожному місту (виробництво та розподіл енергоносіїв, харчова промисловість) до вузькоспеціалізованих: виробництво кабельно-провідникової продукції.

У місті існує густа сітка автошляхів, через нього проходить залізниця, нафто- і газопроводи. Це спричиняє значні викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від пересувних джерел. В останні роки спостерігається швидке збільшення кількості автотранспорту в місті, що, звичайно, веде до збільшення викидів.

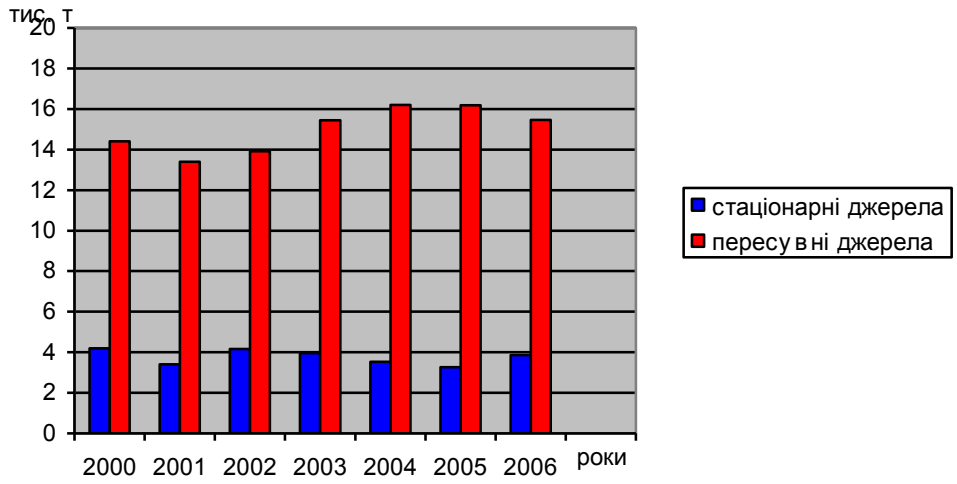
Найбільшими підприємствами-забруднювачами атмосферного повітря м. Рівне є комунальне теплопостачальне підприємство «Комуненергія» у підпорядкуванні якого знаходиться 41 котельня та 10 виробничих ремонтних відділень експлуатаційних дільниць, а також комунальне підприємство «Теплотранссервіс», яке займається теплопостачанням та гарячим водопостачанням м. Рівне. Для цього воно використовує 9 котелень. Викиди забруднюючих речовин цих підприємств становлять відповідно 40% і 31% загального валового викиду підприємств міста.

Звідси слідує, що викиди решти промислових підприємств міста в сумі становлять лише 29%. Також варто звернути увагу на підприємства по виробництву будівельних матеріалів і конструкцій (ВАТ «Рівненський завод будівельних матеріалів», ТОВ «Рівненський комбінат будівельних матеріалів»). У їх викидах переважають оксиди азоту та вуглецю, а також пил неорганічний і абразивно-металічний. Для асфальтобетонних заводів (Асфальтобетонний завод ВАТ «Рембуд»і Асфальтобетонний завод Комунального Рівненського ШЕУ автомобільних доріг) характерні ще викиди ксилолу, етилену, фенолу, бенз(а)пірену та вуглеводнів.

Отже, серед стаціонарних джерел найбільшими забруднювачами атмосферного повітря м. Рівне є комунальні підприємства.

Динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних і пересувних джерел міста представлена на рисунку.

Основну частку валових викидів забруднюючих речовин а атмосферне повітря становлять пересувні джерела (77-83%), тоді як на стаціонарні джерела припадає 17-23%.




Основними складовими викидів у атмосферне повітря відпрацьованих газів автотранспорту є оксиди вуглецю і азоту, вуглеводні, свинець і ін., а стаціонарні джерела викидають у значній кількості оксиди вуглецю і азоту, сірчистий ангідрид, оцтову кислоту, ксилол, пил неорганічний, спирт етиловий, тобто оксиди вуглецю і азоту присутні у викидах як пересувних, так і стаціонарних джерел, щодо інших забруднюючих речовин, то їх склад значно відрізняється.

Під впливом виробничої діяльності людини постійно відбувається зміна характеристик і властивостей атмосферного повітря. Поряд з цим високі темпи збільшення кількості автомобілів, зростання потужності їх двигунів неминуче ведуть до збільшення обсягів вихлопних газів і їх частки в атмосферному повітрі.

У цьому випадку необхідно розглядати питання транспортної політики, яка визначає пріоритети у створенні належних умов для задоволення суспільних потреб у перевезенні пасажирів і вантажів.

Варто зазначити, що технічний стан багатьох транспортних засобів не відповідає вимогам екологічної безпеки. У транспортній політиці екологізація транспорту повинна стати головним пріоритетом.

**Список використаної літератури**

1.Звіти про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2000-2006 рр. – Рівне, 2000-2006.

2.*Максименко Н.В., Задніпровський В.В., Клименко О.М.* Організація управління в екологічній діяльності: Підручник. – Х.: ХНУ ім.. В.Н.Каразіна, 2007. – 340 с.

ГЛОДОВСЬКИЙ Ю.А., МЕЛЬНИК В.Й.
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

## РОЛЬ РИЗИКІВ У ОЦІНЦІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Питання безпеки – це одна з глобальних проблем людства, яка безпосередньо пов’язана із його виживанням. Ще 50 років тому вона мала переважно воєнне значення. Проте перші прояви енергетичної кризи у 70-их роках, посилення тиску на біосферу до небезпечних масштабів і ряд техногенних катастроф загострили саме екологічну сторону безпеки. На даний час проблеми безпечності розвитку суспільства має глобальні масштаби. Як наслідок виникла необхідність пошуку нових шляхів розвитку, які б захистили суспільство від наслідків революційних проривів у науці. Саме тому з’явилась "концепція сталого розвитку", у якій усунення екологічних загроз є основою безпечного існування.

На даний час кількісна характеристика забруднюючих речовин навколишнього середовища виражається у їх концентраціях. Кількісно виміряти таке якісне поняття як небезпека можна визначивши ризики, пов’язані із ним, тобто ймовірність здійснення очікуваної шкоди від однієї або цілого комплексу небезпек. Саме певні показники екологічного ризику можуть бути рівнем розумного самообмеження діяльності людства. Оскільки неможливо гарантувати "абсолютну" безпеку, необхідно досягти такого ризику існування, який можна було б розглядати як прийнятний. Його величина має бути обґрунтована виходячи із екологічних, економічних та соціальних міркувань.

Основними і спільними для методів аналізу небезпеки і ризику є самі поняття "небезпека" та "ризик", проте їх термінологічне визначення як поняття не уніфіковане, оскільки розглядається не у комплексному вигляді, а лише стосовно різних вузьких напрямків застосування. У випадку екології та її напрямків необхідністю стало створення загальновизнаної термінології понять, які пов’язані ймовірнісною оцінкою небезпечних процесів, що відбуваються.

Попри можливість отримання високих дивідендів від використання технологій з високим ступенем ризику для населення, ніхто не має права наражати людину на небезпеку поза її згодою. Свобода ризикувати власним здоров’ям та життям є невід’ємною частиною особистої свободи.

Не слід також сприймати екологічний ризик як одномоментний. Його наслідки можуть реалізовуватись досить тривалий час, прикладом цього є наслідки аварії на ЧАЕС. Тому дуже важливим є дотримання принципу "компромісу між поколіннями", підґрунтям якого є твердження, що безпека наших нащадків є набагато дорожчою від сьогоднішніх благ і можливостей, які можуть становити їм загрозу. Тому у визначенні екологічних ризиків є обов’язковим врахування прогнозів на майбутнє. Це ускладнює процес оцінки небезпек, і ставить за необхідність ретельне вивчення питання для запобігання можливим помилкам.

Отже, небезпека і ризик є широким поняттями, які можуть розглядатись як у вигляді існуючої, так і у формі потенційної загрози. При цьому А.Б. Качинський та А.М. Сердюк підкреслюють, що небезпека — поняття якісне, а отже реально існуюче. Мірою небезпеки є ризик, він виражає можливість нанесення збитків, тому оцінюється через облік ймовірності негативного впливу різних небезпечних антропогенних факторів навколишнього середовища. Так, за визначенням В. Маршалла, ризик — це частота реалізації небезпеки [1]. Е.Дж. Хенлі і Х. Кумамото розглядають ризик як ймовірність людських і матеріальних збитків чи ушкоджень [2]. Ризик оцінюється відносно розмірів шкоди, яку може заподіяти небезпека. В.Д. Роу оцінює ризик як ймовірні збитки, які можуть бути встановлені шляхом перемноження частоти негативних подій на величину можливого збитку від неї [3]. Подібним чином використовується поняття ризику більшістю спеціалістів в області природних і техногенних небезпек.

В останні роки саме "медико-екологічний" підхід також починає трактувати та використовувати терміни "небезпека" та "ризик". Формування такого підходу оцінки почало розглядатися в роботах вчених у 80-их роках і пов'язувалось з аваріями та катастрофами, де оцінювався професійний ризик при ліквідації аварій. Потім метод став використовуватись також для аналізу ризику, пов'язаного із впливом факторів навколишнього середовища на здоров'я населення. В роботах на цю тему розглядається ризик розвитку окремих захворювань внаслідок впливу конкретних патогенних агентів. Так, в ряді досліджень простежується зв'язок між дозою опромінення і ризиком розвитку онкологічних захворювань, променевим навантаженням на кістковий мозок і рівнем захворюваності лейкозами [4]. Напрямок "ризику для здоров'я" в свою чергу має різні сторони оцінки самого ризику. В одному випадку розглядається ймовірність реалізації конкретних несприятливих дій з боку навколишнього середовища стосовно окремої людини, в іншому – стосовно популяції (колективний ризик).

До кінця 80-их років XX ст. було запропоновано багато різноманітних методів аналізу екологічного ризику для здоров'я. Проте вони відрізнялися деякими основними принципами, що ускладнювало розгляд сукупності джерел небезпек. Тому Агентством з охорони навколишнього середовища США (EPA) була проведена їх систематизація. У 1989 у звітах EPA найшли відображення методики аналізу ризику окремих факторів навколишнього середовища, в тому числі тих, що не мають порогового характеру дії (радіонуклідів, хімічних канцерогенів). Ще одним кроком була розробка методик оцінки ризику на популяційному рівні. Науковий комітет ООН з впливу атомної радіації в 1988 році узагальнив у доповіді Генеральній асамблеї результати досліджень по джерелах, ефектах та ризику впливу джерел іонізуючого випромінювання. Були розроблені різні моделі радіаційного впливу для оцінки онкогенного ризику, впливу низькорівневої іонізуючої радіації на здоров'я людей та прояви спадкових ефектів [4]. Певні принципи цих документів лягли в основу положень "Норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97)" стосовно використання поняття ризику в практиці протирадіаційного захисту людини.

На даний час оцінка радіоекологічного ризику є перспективним напрямком досліджень, який швидко розвивається, а використання систематизованої на міжнародному рівні інформації може бути рішенням питання уніфікації термінологічної і методичної бази оцінки небезпек. Тому ризики в оцінці екологічної безпеки у сучасному світі займають першочергове значення, а впровадження методів їх оцінки необхідне у більшості екологічних наук.

**Список використаної літератури**

1.*Качинський А.Б.* Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. – К.: НІСД, 2001. – 312 с.

2.*Хенли Э. Дж., Кумамото Х.* Надёжность технических систем и оценка риска. — М.: Машиностроение, 1984. — 528 с.

3.*Rowe W. D.* An anatomy of risk. — N.-J.: John Wiley, 1977.

4.*Павлов С. Б.* Екологічний ризик для здоров'я населення // Медицинские исследования. Центральна науково-дослідна лабораторія. Т. 1, вып. 1. - С. 16-19. - Харків: ХМАПО, 2001.

МЕЛЬНИК В.Й., СІРУК Ю. В.
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

# МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ВОДИ р. СТИР

Питання оцінки якості поверхневих вод сьогодні є актуальним не лише для екологів, а й для широкого кола споживачів води у великих містах та жителів сільських регіонів. Крім того, проблема забруднення водного середовища часто ускладнена в разі вирішення міждержавних відносин, зокрема це важливо в теперішній геополітичній спрямованості України до інтеграції в Європейський Союз. Сьогодні водогосподарська діяльність призвела до того, що практично всі великі річки України є інтегрованими в єдину гідрологічну систему, яка функціонує як у нашій країні, так і за її межами. Саме тому проблема оптимізації системи комплексного контролю та спостереження за станом поверхневих вод і рівнем їхнього забруднення особливо важлива на шляху до сталого розвитку суспільства.

В останні роки проблема чистоти води стала загальною, набула міжнародного характеру. В усьому світі відчувається дефіцит питної прісної води. Вона стала об'єктом як державної, так і міжнародної торгівлі. Виникнення проблеми, передусім пов'язано зі зростаючим забрудненням річок промисловими, сільськогосподарськими та побутовими стоками, які містять різні забруднюючі речовини.

Основними причинами забруднення поверхневих вод України є: скид неочищених та недостатньо очищених комунально-побутових і промислових стічних вод безпосередньо у водні об'єкти та через систему міської каналізації, надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин у процесі поверхневого стоку води з забудованих територій та сільгоспугідь, ерозія грунтів на водозабірній площі та інші.

Незважаючи на спад економіки, скидання недоочищених стічних вод в поверхневі водойми триває. Тому екологічне обґрунтування якості води в річках та управління станом поверхневих вод області є першочерговим завданням . Сучасні дослідження стану річок області зводяться до накопичення даних гідрохімічних спостережень за якістю води в річках, оцінка яких проводиться згідно з нормативами гранично-допустимих концентрацій (ГДК). Багаторічна практика використання санітарно-гігієнічних та рибогосподарських ГДК свідчить, що екологічні порушення у водних об'єктах.

Зростаючі темпи розвитку промисловості зумовлюють не лише збільшення об’ємів використання води, а й її забруднення. Якість і кількість загальних запасів води на планеті, особливо прісної, уже зараз є важливою проблемою, а в деяких регіонах ситуація переростає в екологічну катастрофу. Тому контролювання стану водних об’єктів є необхідною складовою моніторингу довкілля і, зокрема, моніторингу поверхневих вод.

Систематичні моніторингові спостереження за якістю води річок області ведуться з 1992 р. Контроль проводиться на дев'яти річках області (Прип'ять, Стир, Горинь, Случ, Іква, Замчисько, Устя, Льва, Ствига) в 67 контрольних пунктах.

До основних завдань моніторингу поверхневих вод належать контролювання, спостереження, оцінювання та прогнозування стану якості води. Система моніторингу виконує інформаційну роль і не охоплює елементів управління, оскільки є складовою загальної системи управління навколишнім середовищем і регулювання його якості. Спостереження за водними об’єктами тісно пов’язані з прогнозуванням їх стану. Основною метою налагодження системи спостережень і контролю за забрудненням водних об’єктів є отримання інформації про природну якість води та оцінка змін якості води внаслідок дії антропогенних факторів.

Значних змін зазнали річки Рівненщини. Більшість з них втратили самоочисну здатність, має місце погіршення якості поверхневих вод та кількісне їх виснаження.

Погіршенню якості поверхневих вод Рівненської області сприяють і скиди недоочищених та неочищених стічних вод комунальних підприємств області. Оцінка якості води річок області проводилась згідно з нормативами гранично-допустимих концентрацій для річок культурно-побутового та рибогосподарського водокористування.

Зокрема річка Стир, яка бере початок в районі Подільської височини, згодом перетинає Волинську височину і Поліську низовину, контролювалась на двох ділянках: перша - у суміжних пунктах з Волинською областю – смт. Берестечко (вихід річки з Волинської області) та с. Нове (вхід у Волинську область), де якість води в річці в порівнянні з минулим роком покращилась і відповідає нормам ГДК для річок культурно-побутового водокористування.

На другій ділянці річки контроль проводився у 8 контрольних пунктах. Тут мають місце скиди стічних вод з очисних споруд м. Кузнецовська, промислово-зливових вод Рівненської АЕС і ВКП "Зарічне".

В контрольному створі нижче скиду промислово-зливових вод ВП "Рівненська АЕС" вміст забруднюючих речовин дещо збільшився в порівнянні зі створом вище скиду.

В пункті нижче скиду очисних споруд м. Кузнецовська збільшився вміст амонію сольового з 0,27 до 0,31 мг/дм$^3$, а всі інші показники не перевищують норм ГДК для річок культурно-побутового водокористування.

В створі нижче скиду очисних споруд ВКП "Зарічне", в порівнянні з минулим роком, збільшився вміст амонію сольового на 1,7 мг/дм$^3$, $БСК_5$ на 1,52 мг/дм$^3$ за середніми показниками. Контроль проводився також у витоку річки в Республіку Білорусь, в пункті с Іванчиці, де концентрація заліза перевищує ГДК в 1,63 рази.

Отже, моніторингові дослідження якості поверхневих вод є підсистемою гідроекологічного моніторингу, що функціонує на базі державних служб спостереження. Параметри, за якими ведуть спостереження, не дають повної інформації про якісний стан водних об’єктів і потребують збільшення спектра досліджуваних показників. Крім того, необхідними є додаткові дослідження пов’язані з питанням оптимізації розміщення пунктів спотережень за гідрохімічними показниками на річці Стир в межах Рівненської області з метою визначення екологічних нормативів якості води. Створення і забезпечення діяльності системи моніторингу якості поверхневих вод дасть змогу:

- цілісно аналізувати ситуацію щодо стану та функціонування ландшафтно-гідрологічних систем;
- оперативно визначати масштаби та динаміку поступання забруднюючих речовин з метою знешкодження та прогнозування забруднень;
- прогнозувати та попереджувати екологічні загрози і катастрофи, особливо ті, що є критичними;
- оперативно отримувати всебічну інформацію для обґрунтування рекомендацій щодо управління водними ресурсами;
- забезпечувати населення та органи державної влади даними про стан водних об’єктів, а також вирішувати науково-дослідні завдання.

**Список використаної літератури**

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2007 році. – Рівне, 2008;

2. *Коротун І. М., Коротун Л. Н.* «Географія Рівненської області» - Рівне, 1996;

3. *Мельник В. Й.* «Екологічна оцінка сучасного стану якості річкових вод Рівненської області» - //Укр. географ. Журнал. – 2000. - № 4, ст. 44 – 45;

4. *Політаєва Л. М.* «Моніторинг довкілля» -К. 2007.

МЕЛЬНИК В.Й., УСИК О.Д.
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

# ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В ШАХТНИХ КОЛОДЯЗЯХ РІВНЕНСЬКОГО РАЙОНУ

Інтенсивність використання водних ресурсів досягла рівня, який значно перевищує екологічну ємність водоресурсного потенціалу країни. За ступенем централізації в Україні переважно використовують централізовані, децентралізовані та комбіновані системи водопостачання, в сільських місцевостях використовується нецентралізоване водопостачання.

Централізовані системи водопостачання проектуються тільки для перспективних населених пунктів та об'єктів сільськогосподарського виробництва, та забору води з поверхневих водних об'єктів для технічного водопостачання, поливання міських територій і пожежегасіння.

Системи децентралізованого водопостачання забезпечують подачу води кожному споживачеві від самостійного джерела. Для цього використовують підземні джерела води, з яких забір води здійснюють шахтними колодязями, трубчастими колодязями малої глибини, каптажними камерами.

Нецентралізоване питне водопостачання, тобто шахтні колодязі, використовуються для забезпечення водою невеликих споживачів – малих населених пунктів, польових станів, пасовищ, індивідуальних будинків, вони є найбільш розповсюдженими водозабірними спорудами в сільськогосподарському водопостачанні.

Колодязі використовують для забору води з водоносних пластів з малою віддачею. При облаштуванні декількох шахтних колодязів, що будуть забезпечувати водою централізовану систему водопостачання, їх об'єднують самоплинними або сифонними трубопроводами, по яких вода відводиться з них в центральний водозбірний колодязь-резервуар і насосами подається у водопровідну мережу.

Слід зазначити, що в останні роки якість питної води не задовольняє населення Рівненського району, вода не відповідає вимогам ДСанПіНу №383 від 23.12.96 р. «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання». Якість питної води в колодязях повинна бути нешкідливою за хімічним складом, епідемічно безпечною і мати високі органолептичні властивості.

Для дослідження якості води в колодязях була взята територія Рівненського району. Досліджувана територія була умовно розподілена нами на чотири райони (північний, південних, західний, східний), в яких проводилися дослідження якості питної води в колодязях. В результаті досліджень було встановлено значне погіршення якості питної води в колодязях, які розташовані в північно-західних, північно-східних та південно-східних районах (табл. 1.).

Дані таблиці свідчать, що в дослідженому районі вода, не задовольняє вимоги за хімічними показником азоту нітратного, який в нормі становить 10 мг/дм$^3$.

При дослідженні виявлено, що перевищення азоту нітратного в колодязях північно-східного, південно-східного, північно-західного районів, які становлять 5,4 – 13,1 рази.

Так, концентрація азоту нітратного в колодязях північно-східного району становить 127 – 131 мг/дм$^3$. Слід зазначити, що в колодязях крім перевищення вмісту азоту нітратного виявлене незначне підвищення хлоридів у питній воді до 68,8 – 75,5 мг/дм$^3$.

Слід зазначити, що шахтні колодязі, в яких зафіксоване перевищення хімічних показників, розташовані неподалік сільськогосподарських угідь. Саме це, на наш погляд є основною причиною поступання азоту нітратного в питну воду шахтних колодязів з внесеними в грунт азотними добривами. Забруднення водних джерел поєднують переважно з

промисловими центрами, містами, централізованими скидами стічних вод, мінеральними добривами, отрутохімікатами, що використовуються на полях. Також забруднення підземних вод здійснюються несвідомою діяльністю людини, коли стічні води виливають на рельєф місцевості. Особливо це поширено в селах та селищах, які розташовані в пониззях долин, на заплавних і терасових ділянках, де грунтові води близькі від земної поверхні. Відбувається поступове, стабільне і прогресуюче накопичення в грунтових водах хімічних компонентів.

*Таблиця 1*

**Якість питної води в шахтних колодязях Рівненського району**

| № п.п | Район розташування | Окисність $мгO_2/дм^3$ | Азот, $мг/дм^3$ | | Хлориди $мг/дм^3$ | Лужність $моль/дм^3$ | Загальна жорсткість $мг\text{-}екв/дм^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Аміак | Нітратів | | | |
| | Північний-схід | | | | | | |
| 1. | С.Шпанів (вул. Гора 53) | 3,4 | 0,2 | 127 | 68,8 | 8,2 | - |
| 2. | С.Шпанів (школа) | 3,6 | 0,2 | 59,9 | 66,0 | - | - |
| 3. | С.Новоукраїнка | 3,2 | 0,96 | 54,3 | 55,2 | 7,8 | - |
| 4. | С.Олександрія (вул.Св.Преображенія 126) | 0,28 | 0,9 | 122,4 | 19,3 | 5,0 | - |
| | Північний-захід | | | | | | |
| 1. | С.Оржів (вул. Б.Хмельницького 17) | 1,84 | 0,05 | 45 | 27,4 | 8,12 | - |
| 2. | С.Олексин (вул. Робітнича 20) | 3,2 | 0,09 | 131 | 75 | 4,9 | - |
| 3. | С.Олексин (вул. Робітнича 12) | 3,0 | 2,1 | 158 | 71,7 | 8,2 | - |
| 4. | С.Деревяне | 2,5 | 0,38 | 10,4 | 31,2 | - | 5,4 |
| | Південний-схід | | | | | | |
| 1. | С.Бармаки (вул. Грушевського 14 | 2,8 | 0,05 | 35,8 | 58,8 | - | |
| 2. | С.Бармаки (вул. Грушевського 8) | 3,0 | 0,05 | 37 | 57,0 | - | |

Отже, якість питної води в колодязях населених пунктів Рівненського району не відповідає нормативним показникам.

**Список використаної літератури**

1. *Орлов В.О., Зощук А.М.* Проектування систем сільськогосподарського водопостачання. Навч. посібник.- Рівне: НУВГП. 2005. – 252с.

2. Україна. Екологічні проблеми природних вод.: К.2000 8с.

3. Водний терор: Проблема чистої питної водив Україні. День.2001- 18 серпня с.1

МЕЛЬНИК В.Й., ЦИБУЛЬСЬКА Н. В.
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

# ВПЛИВ ВІДХОДІВ ФОСФОГІПСУ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Бурхливий розвиток промисловості сьогодні поставив перед людством глобальну проблему – утилізацію відходів та побічних продуктів виробництва. Серед широкого спектру промислових відходів особливе місце посідають багатотоннажні відходи виробництва фосфорних мінеральних добрив.

На даний час, як в нашій країні так і в світовій практиці, концентровані прості та складні мінеральні добрива, які містять $P_2O_5$ у водорозчинній формі виробляються і будуть вироблятися в основному на базі екстракційної фосфорної кислоти (ЕФК).

У світі щорічно утворюється 220-280 млн. т фосфогіпсових відходів, ця цифра з кожним роком збільшується.

Вагомий внесок до цієї цифри додало ВАТ «Рівнеазот», яке впродовж 25 років займалося виробництвом фосфорної кислоти. Не зважаючи на те, що виробництво було припинено ще в 2001 році, гори фосфогіпсових відходів залишаються і досі у місцях організованого складування, завдаючи шкоди навколишньому природному середовищу (ґрунти, поверхневі та підземні води).

Технологія виробництва фосфорної кислоти передбачає утворення 7 т фосфогіпсу при одержанні 1 т кислоти. Даний вид відходів відноситься до IV класу небезпеки. Хімічний склад фосфогіпсу-дигідрату (%) наступний:

- сульфат кальцію (гіпс) – 90,5-96,3;
- п’ятиокис фосфору – 1,2-2,6;
- решта – фториди, оксиди кремнію, заліза, алюмінію.

Фосфогіпс складується в спеціально збудованому відвалі, площею 58,2 га, який розташований на відстані 2,5 км в північно-західному напрямку від території підприємства, на правому березі річки Горинь. Розмір санітарно-захисної зони становить 500 м. Відвал експлуатується з 1976 року. За цей період на його території накопичилось 15,406 млн. т відходів фосфогіпсу. Дно та схили відвалу екрановані. Протифільтраційний захисний екран виконаний з насипу щебеню, дрібнозернистої асфальтобетонної суміші з металевою сіткою, трьох шарів бітумно-латексної емульсії: шар крупнозернистого асфальту та шар із гравію. Під екраном прокладена система дренажу для пониження рівня ґрунтових вод. Для збору і відводу поверхневих та дренажних вод по периметру відвалу споруджено обвідний канал. Відводяться дренажні води по залізобетонному колектору у р. Горинь. Для зменшення негативного впливу на річку вони розбавляються водою підземного горизонту у співвідношенні 1:4.

Для спостереження за хімічним складом підземних вод у районі розміщення відвалу фосфогіпсу облаштовано 20 спостережних свердловин. Аналітичний контроль стану підземних вод проводиться відділом охорони природи підприємства згідно графіка, затвердженого Державним управлінням екологічної безпеки в Рівненській області два рази в рік (в період літньої та зимової межені).

Для вивчення питання впливу фосфогіпсу на стан навколишнього природного середовища, закрема на ґрунти, підземні та поверхневі води, нами були відібрані проби зливової, дренажної та річкової води в створах 500 м вище та 500 м нижче скиду стічних вод з відвалів фосфогіпсу (табл.1.).

Для дослідження впливу відвалів фосфогіпсу на оточуючий ґрунтовий покрив були відібрані зразки ґрунту на відстані 200 м (в межах санітарно-захисної зони), 500 м та 1000 м на схід, захід, північ та південь від відвалів фосфогіпсу. Визначався вміст хлоридів, сульфатів, нітратів, рухомих форм фосфору і сірки, обмінного кальцію, pH ґрунту. Аналіз

проб ґрунту проводився спеціалістами відділу аналітичного контролю Державної екологічної інспекції. За даними контролю були встановлені незначні підвищення вмісту сульфатів, нітратів, обмінного фосфору і кальцію, фторидів, незначне зниження pH в зразках ґрунту, відібраних на північ від відвалів.

*Таблиця 1*

**Якість води р. Горинь**

| Забруднюю-юча речо-вина, мг/дм$^3$ | Стічні води з відвалу фосфогіпсу | | Контрольний створ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | до роз-бавлення | після роз-бавлення | 500 м вище скиду | | 500 м нижче скиду | |
| | | | середнє | макси-мальне | середнє | макси-мальне |
| pH | 1,0 | 3,5 | 7,85 | 7,95 | 6,95 | 7,5 |
| Завислі речовини | - | - | 13,2 | 29,4 | 22,4 | 46,2 |
| Сульфати | 9826 | 3226 | 28 | 36 | 48,7 | 74,6 |
| Фториди | 145,6 | 78,1 | 0,12 | 0,13 | 0,51 | 0,87 |
| Фосфати ($PO_4^{-3}$) | 4262 | 899,4 | 0,21 | 0,32 | 0,34 | 0,52 |

Слід відзначити, що проблема переробки фосфогіпсу існує на всіх підприємствах, які виробляють фосфорну кислоту. На території України в складі 5 хімічних підприємств аналогічні виробництва є на ДВО «Хімпром» (Вінниця), ДГХП «Сірка» (м. Новий Розділ), ВО «Титан» (Крим), ДВО «Хімпром» (м. Суми). Об'єм накопиченого фосфогіпсу на цих підприємствах за мінімальними оцінками становить 24,5 млн. т.

Проблемою утилізації відходів фосфогіпсу ВАТ «Рівнеазот» займається майже з перших років виробництва фосфорної кислоти. На протязі цих років були розроблені наукові проекти і заключені договори з науковими установами України та Німеччини щодо переробки його у гранульоване гіпсове в'яжуче та сірчану кислоту, сульфат кальцію та крейду.

Протягом 1995-1996 рр. підприємство співпрацювало з фірмами «Бізон-Верке» та «Еальцгілттер Анлагенбау» (Німеччина). Була запропонована технологія переробки фосфогіпсу у будівельний матеріал – гіпсодеревинні плити. Можливі обсяги переробки - біля 150 тис. т/рік. ВАТ «Рівнеазот» готове було заключити контракт з вищезгаданими фірмами при умові позитивного вирішення питання централізованого фінансування будівництва. Проте реалізація цього проекту так і не відбулася.

В 2000 році був розроблений проект переробки фосфогіпсу в сульфат амонію та вапняно-аміачну селітру, але і ця спроба залишилася не реалізованою.

Питання утилізації фосфогіпсових відходів залишається невирішеними до цього часу. Реалізація проектів переробки відходів потребує значних капіталовкладень і можлива лише при умові фінансування з державного бюджету за цільовою державною програмою. Сьогодні, білі гори відходів фосфогіпсу залишаються у місцях їх організованого складування, забруднюючи основні компоненти довкілля: атмосферне повітря, ґрунти, поверхневі та підземні води і завдаючи прямої шкоди життю та здоров'ю людей.

МЕЛЬНИК В.Й., ЧЕКАН Н.С.
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

# ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК РІВНЕНЩИНИ (СТАНОМ НА 2007 РІК)

Територія Рівненщини густо посічена річками. Загальна довжина річкової мережі області становить 32,2 тис.км. В Рівненській області нараховується біля 170 річок довжиною понад 10 км загальною довжиною 4,45 тис.км. Крім того, по території області протікає 1204 невеликих водотоків – струмків (довжина від 0,5 до 10 км) загальною протяжністю понад 3,29 тис.км. Всі вони належать до басейну Прип'яті, що протікає по північно-західній окраїні області впродовж 20 км [2].

Якість поверхневих вод визначається двома групами чинників: зовнішніми діями у вигляді аллохтоїдних (що поступають ззовні водного об'єкту) джерел забруднення і внутрішньоводомісткими процесами, що включають процеси самоочищення і утворення автохтонних (породжених в самому водному об'єкті) джерел забруднення.

Визначення якості води було проведене по 7 річках: Прип’ять, Іква, Горинь, Устя, Замчисько, Случ, Стир, в 61 контрольному пункті (таблиця). Вихідними даними для екологічної оцінки якості води річок області послужили результати систематичного контролю за якістю води у водних об’єктах Рівненщини, надані Державним управлінням екології та природних ресурсів в Рівненській області. Кількісна характеристика вихідної гідрохімічної інформації наведена в таблиці. Екологічна оцінка якості поверхневих вод Рівненської області проводилась за «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» .

*Таблиця 1*

**Вихідні дані дослідження якості води річок Рівненської області**

| Вихідні дані | Басейн ріки | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Прип’ять | Стир | Іква | Горинь | Замчисько | Устя | Случ | Всього |
| Контрольні пункти | 2 | 9 | 6 | 16 | 6 | 13 | 9 | 61 |
| Кількість проб | 9 | 24 | 7 | 29 | 8 | 15 | 14 | 106 |
| Кількість визначень | 162 | 357 | 105 | 431 | 159 | 212 | 226 | 1652 |

В процесі дослідження нами було встановлено, що для річок області характерні незначні концентрації хлоридів і сульфатів. Середні значення показників хлоридів коливались в межах від 3,9-29,1 мг/дм$^3$. Найбільше значення показника зафіксовано в воді р.Случ - 31,9 мг/дм$^3$. Вміст сульфатів у воді річок області становив для мінімальних значень 22,0 мг/дм$^3$, для найгірших - 88,1мг/дм$^3$.Значення показників мінералізації знаходились в межах від 220 мг/дм$^3$ до – 669 мг/дм$^3$.

Показники трофо-сапробіологічного блоку є домінуючими при оцінці забруднення річок області [1]. Значення показників азоту нітратного в воді річок знаходяться в межах 0,13 -2,35 мг/дм$^3$. Щодо показника азоту нітритного, то вміст його у водах річок визначений високими концентраціями. Максимальне значення азоту нітритного спостерігається в р. Устя і становить 0,67 мг/дм$^3$, що вказує на низьку здатність річки до самоочищення. Концентрації азоту амонійного в воді річок сягають також високих значень. Найбільше значення показника спостерігалося в р.Устя, що становить 5,6 і навіть 7 категорію і відповідає IV та V класу якості.

До найважливіших показників кисневого режиму води відносять її біохімічну та хімічну потребу в кисні. При різкому зростанні кількості органічних речовин у водоймі відбувається зростання кількості аеробних бактерій. Бактерії поглинають розчинений у воді кисень та істотно знижують його вміст.

Загалом для річок області характерний підвищений вміст органічних речовин. Максимальні значення показника $БСК_5$ зафіксовані в р. Случ – 7,3мг/дм$^3$. Середні значення показника ХСК також високі і сягають 53,3 мг/дм$^3$.

Важкі метали - одна з основних груп хімічного забруднення поверхневих вод. На відміну від органічних речовин, які певною мірою піддаються деструкції, важкі метали лише перерозподіляються між окремими ланками водних екосистем (вода, донні відклади, біота). Рівненщина належить до тих регіонів, де середній вміст у воді річок важких металів (залізо, цинк, мідь, марганець) відносно вищий, ніж в інших регіонах. Так, в процесі дослідження встановлено, що вміст міді за максимальними значеннями становив 0,06 мг/дм$^3$.

Впівнічних регіонах області зафіксований Підвищений природний вміст заліза окисного, який подекуди сягає 3,15 мг/дм$^3$.

В результаті дослідження виявлені значні концентрації цинку та марганцю в відібраних пробах. Максимальний вміст сполук марганцю відмічений в р. Случ - за середніми значеннями показника 0,092 мг/дм$^3$ та 0,100 мг/дм$^3$ за найгіршими значеннями показника. Спостерігаються випадки значного забруднення води сполуками цинку. Так, максимальні концентрації цинку зафіксовані у р.Случ і становлять 0,040 мг/дм$^3$.

Хром, нікель, свинець та кадмій у всіх пробах води не виявлені.

Дослідження якості води річок Рівненської області засвідчує:

- середні та найгірші значення показників сольового блоку якості води річок знаходяться в межах I-II категорії II класу, якість води змінюється від "відмінної" до "дуже доброї" за станом і від "дуже чистої" до "чистої" за ступенем чистоти.
- за трофо-сапробіологічними показниками якість води знаходиться в межах 3 категорії II класу якості за середніми показниками та 3-4 категорії III класу за найгіршими значеннями. Вода в річках є перехідною від II до III класу якості, охарактеризована як перехідна від стану "добра" до стану "задовільна", "чиста" і "помірно забруднена" за ступенем чистоти.
- за вмістом специфічних речовин токсичної дії основними забруднюючими речовинами річок Рівненської області є залізо, мідь, цинк, марганець. Вода в річках за показниками блоку специфічних речовин токсичної дії є перехідною від III до IV класу якості, охарактеризована як перехідна від стану " задовільна " до стану "посередня", "слабо забруднена" і "брудна" за ступенем чистоти.
- інтегральни екологічний індекс якості води річок для середніх значень знаходиться в межах 2 -2,9, для найгірших 2,2-3 категорії якості , що відповідає II класу якості води.

**Список використаної літератури**

1. *Мельник В. Й.* «Екологічна оцінка сучасного стану якості річкових вод Рівненської області» - //Укр. географ. Журнал. – 2000. - № 4, ст. 44 – 45;

2. Природа Рівненської області - / За ред. Геренчука К.І. Видавниче обєднання «Вища школа», 1976., 66с.

МЕЛЬНИК В.Й., ЛЄВІНА О.О.
м.Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

## ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ТЕРИТОРІЇ м. РІВНЕ

Наш час характеризується бурхливим розвитком міст і загостренням проблем, пов'язаних із взаємовідносинами природи і суспільства. Одна з цих проблем – протиріччя між ростом міст, з одного боку, і прагненням зберегти живу природу в міських і приміських територіях з іншої сторони. Відповідальна і діюча політика стосовно навколишнього середовища буде можлива лише в тому випадку, якщо ми нагромадимо надійні дані про сучасний стан середовища, обгрунтовані знання про взаємодію важливих екологічних факторів, якщо розробить нові методи запобігання шкоди, що наноситься природі людиною.

Дослідження стану міського середовища, яке безпосередньо оточує людину і включає природне середовище й матеріальну структуру міста та характеризується багатогранністю антропогенних факторів, які виникли внаслідок господарської діяльності людини, є актуальною проблемою сьогодення. Саме тому ми проводимо екологічний аудит території на прикладі урбоекосистеми м. Рівне.

Аудит атмосферного повітря м. Рівне показав, що викиди від автотранспорту перевищують викиди стаціонарних джерел у 4 рази (80% і 20% сумарного викиду відповідно). Тип підприємств теплоенергетики, структура промислового комплексу, кількість та видовий склад транспортних засобів визначає склад викидів та їх концентрацію.

Потужним джерелом забруднення атмосфери є автотранспорт. Він, на відміну від промислових підприємств, належить до рухомих (пересувних) джерел забруднення атмосфери. Характер шкідливих речовин, що надходять у повітря від автотранспорту, насамперед залежить від типу двигунів. Найбільш характерною забруднюючою речовиною бензинових двигунів є оксид вуглецю. Дизельні двигуни є „постачальниками" значної кількості сажі та частинок кіптяви мікроскопічних розмірів.

Максимальні концентрації шкідливих речовин атмосферного повітря найчастіше реєструються на вулицях з багатоповерховими будівлями, у підземних тунелях і на протяжних міських автомагістралях під час заторів, а також при зупинках машин перед світлофором. Більшість газів, що викидаються автомобілями, важчі за повітря, тому вони накопичуються в приземному шарі атмосфери.

У місті розташовано ряд великих і малих підприємств різного виробничого профілю: виробництво електричного устаткування, хімічна, харчова, текстильна промисловість та ін. Сконцентровані вони у різних промислових зонах м. Рівне.

Найбільш поширеними речовинами, що забруднюють атмосферу міста Рівне, є оксид вуглецю, діоксид сірки, оксиди азоту, пил, вуглеводні, сажа, які, при попаданні в атмосферне повітря, можуть утворювати більш токсичні сполуки.

Рівень забруднення повітря в місті контролюється лабораторією Рівненського обласного центру з гідрометеорології, для чого встановлено 3 стаціонарні пости спостережень. Згідно інформації цієї лабораторії, за останні роки високого рівня забруднення повітря в місті не спостерігалося. Як правило, середньомісячні концентрації всіх 10-ти інгредієнтів, що визначаються, або не перевищують гранично допустимої концентрації, або перевищення є незначним. Простежується тенденція зниження концентрації забруднюючих речовин.

Аудит водних ресурсів охоплював питання водопостачання, каналізації, оцінки якості води р. Устя, стану води о. Басів Кут. Питне водопостачання здійснюється із 14 водозабірних майданчиків, де знаходиться 107 свердловин, поряд з якими розташовані станції знезараження. Варто зазначити, що знезараження питної води в м. Рівне здійснюється гіпохлоритом натрію, а не рідким хлором, що дуже позитивно відображається на якості води.

Санітарно-хімічні показники якості води відповідають встановленим гігієнічним нормативам за винятком жорсткості, по якій є перевищення, та фтору, кількість якого недостатня. Відсоток невідповідності за мікробіологічними показниками не перевищує 2%; вірусологічні, радіологічні показники відповідають гігієнічним нормативам.

У м. Рівне клалася вкрай напружена ситуація з відведенням та очищенням стічних вод. Зараз ⅓ об'єму міських стоків передається на каналізаційні очисні споруди ВАТ «Льонокомбінат» по вул. Будівельників, а ⅔ – транспортується на очисні споруди ВАТ «Рівнеазот». Оскільки існуючі каналізаційні очисні споруди працюють неефективно, планується будівництво нових міських очисних споруд.

Прогресуюче антропогенне навантаження призвело до суттєвого погіршення якості води в р. Устя, яка відносяться до 3 класу, тобто за всіма показниками це води низької якості. Річка Устя внаслідок специфічних умов формування хімічного складу річкової води та значного впливу людської діяльності характеризується високою мінералізацією та високим вмістом азоту амонійного та нітритного, $БСК_5$ та важких металів.

Р.Устя втратила здатність до самоочищення, перестала бути річкою в природному розумінні цього поняття – вона практично не дренує прилеглу територію внаслідок забудови заплави та розриву гідрозв'язку ґрунтової води з руслом. Тому фільтраційна вода знаходить вихід у підвальні приміщення будинків, а в багатьох місцях виклинюється прямо через асфальтове покриття.

Вказані негативні явища спостерігаються в районі вулиць Соборна, Старицького, Підкови, Біла, Вербова, Огієнка і на території ВАТ „Рівненський завод високовольтної апаратури", а особливо в житлових масивах Золотієва, Тютьковичів та в районі вулиць Крейдяна, Кн. Володимира та інших. Накопиченню підземних вод у верхніх шарах ґрунтів та підвищенню їх рівнів сприяють природні та техногенні чинники. Наслідки техногенного впливу проявляються через порушення водного балансу зони аерації території.

Стан води о. Басів Кут також вкрай критичний.

Аудит відходів показав, що щороку на території м. Рівне утворюється понад 90 тис. т твердих побутових відходів (ТПВ), які вивозяться на Рівненський полігон ТПВ, проте невирішеною залишається проблема численних стихійних звалищ. Аналіз фракційного складу ТПВ показав, що основними видами відходів, які утворюються на території міста, є відходи пластику, поліетилену, пластмаси, ПЕТ (21%), харчові(15%), паперу (15%), скла (6%), деревини (6%), текстилю (3%) та ін. Найбільшої гостроти в місті набула проблема відходів, пов'язана, насамперед, з їх збиранням, сортуванням і знешкодженням чи утилізацією. З урахуванням нових технологій у переробній і харчовій галузях виробництва їх фракційний склад суттєво змінився. Основна частка відходів (51%), що вивозяться на міський полігон ТПВ, є потенційним ресурсом, який може бути використаний як вторинна сировина.

Окрім побутових відходів у місті утворюються і небезпечні промислові відходи. Відповідно до даних статистичної звітності в м. Рівне нараховується 98 підприємств, у процесі виробничої діяльності яких утворюються відходи. Відходи усіх класів небезпеки розміщуються в місцях організованого складування згідно з наданими дозволами та лімітами на їх утворення відповідно до вимог законодавчих актів щодо поводження з токсичними відходами.

Аналіз нинішнього стану навколишнього природного середовища в місті свідчить про необхідність зміни застарілої економічної концепції на більш прогресивну еколого-економічну, яка передбачає отримання максимальних результатів господарської діяльності при мінімальних втратах і мінімальних збитках для довкілля.

МЕЛЬНИК В. Й., ПРИДЮК О. В.
м. Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет

# МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ р. СЛУЧ

З початку 70-х років минулого сторіччя організація моніторингу навколишнього природного середовища увійшла до першочергових завдань людства нашої планети. Міжнародне співробітництво у питаннях спостережень, оцінки та прогнозу стану довкілля об'єднує національні служби моніторингу і дозволяє висвітити загальну картину екологічних проблем та шляхи їх вирішення.

Для вирішення багатьох водоохоронних задач необхідна узагальнена інформація про стан водних об’єктів, яка дозволяє комплексно оцінити як ступінь їх забрудненості, так і здатність до самоочищення. При аналізі даних моніторингових спостережень про забруднення поверхневих вод виникає необхідність стислого їх подання у вигляді комплексних інтегральних оцінок, які зводять всю множину даних до невеликого числа показників. Серед різних способів вирішення вказаної проблеми найбільш використовуваним в практичній діяльності прийомом є віднесення вод до певної градації в системі класифікації водних об’єктів, яка основана на оцінці їх якісного стану.

Нами була проведена комплексна екологічна оцінка якості води річки Случ за "Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями".

Спостереження та відбір проб води р. Случ проводились в 2001-2007 рр., впродовж яких річка контролювалась в 11 контрольних створах. Вихідні дані з якості води за окремими показниками були згруповані в межах трьох блоків щодо кожного наявного показника, котрі всі разом характеризували мінливість величин кожного з показників якості води в реальних умовах виконання і аналізу результатів спостережень.

Узагальнення оцінок за окремими показниками з визначенням інтегральних значень категорій якості води виконувались на основі аналізу показників у межах відповідних блоків. Це узагальнення полягає у визначенні середніх і найгірших значень для трьох блокових індексів якості води:

- визначали середні значення показника та номер їх категорії в межах блоку;

-найгірші значення визначали за відносно найгіршим показником (з найбільшим номером категорії) серед всіх показників блоку.

На даному етапі екологічної оцінки ми визначили 63 значення блокових індексів. Середні значення блокових індексів є дробовими числами, що дало нам змогу диференціювати оцінку якості води, зробити її більш точною та гнучкою.

Система оцінки якості поверхневих вод суші та естуаріїв України охоплює три блоки показників:

- блок показників сольового складу;
- блок трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників;
- блок специфічних показників токсичної і радіаційної дії [2].

Індекс забруднення компонентами сольового складу ($I_1$) для середніх значень показників знаходиться в межах 1,0-1,4, а для найгірших – 1,2-1,4. Річка Случ характеризується не високою концентрацією хлоридів. Так, середні значення даного показника коливались в межах 7,1-33,3 мг/дм$^3$, а найгірші – 7,1-35,4 мг/дм$^3$.

Індекс забруднення компонентами трофо-сапробіологічного блоку ($I_2$) в цілому по річці варіює в проміжку: 2,7-3,8 для середніх значень; 3,1-4,3 для найгірших значень.

Вагомий внесок у забруднення дають показники азотної тріади. Найбільші значення характерні для показника азоту амонійного (сягають 3-4 категорії) і азоту нітратного (4-5 категорії). Значення показників азоту нітратного знижуються від 3,4 категорії у 2001 р. до 2 категорії у 2007 р.

За вмістом специфічних речовин токсичної та радіаційної дії вода в цілому по річці відповідає значенням блокового індексу ($I_3$): для середніх значень показників 1,9-2,5, для найгірших значень 2,3-2,7.

Відмітимо, що всі показники якості води річки покращуються в контрольному створі (с. Колки) за 6,5 км до впадіння р. Случ в р. Горинь, окрім заліза загального. Згідно даних, концентрація заліза загального становила 1,22 мг/дм$^3$.

Інтегральний індекс якості води ($I_e$) для середніх і найгірших значень показників знаходиться у межах 2,0 – 2,4 та 2,3 – 2,6 (Рис.1). Індекси найгірших значень характеризують воду річки: клас якості ІІ, стан (за категорією) перехідний від дуже доброго до доброго, ступінь чистоти (за категорією) перехідна від чистої до досить чистої.

Проведення моніторингових досліджень дали нам можливість розробити рекомендації щодо практичних аспектів організації систематичних моніторингових спостережень. Моніторингові спостереження, на наш погляд, слід проводити диференційовано для різних показників, а саме:

- скоротити дослідження показників сольового блоку до 2 разів на рік. Дослідження проводити в період весняного паводку та літньої межені;

- посилити інспекційний контроль за скидами стічних вод підприємств та їх впливом на якість води;

- посилити контроль за вмістом в воді специфічних речовин токсичної дії.

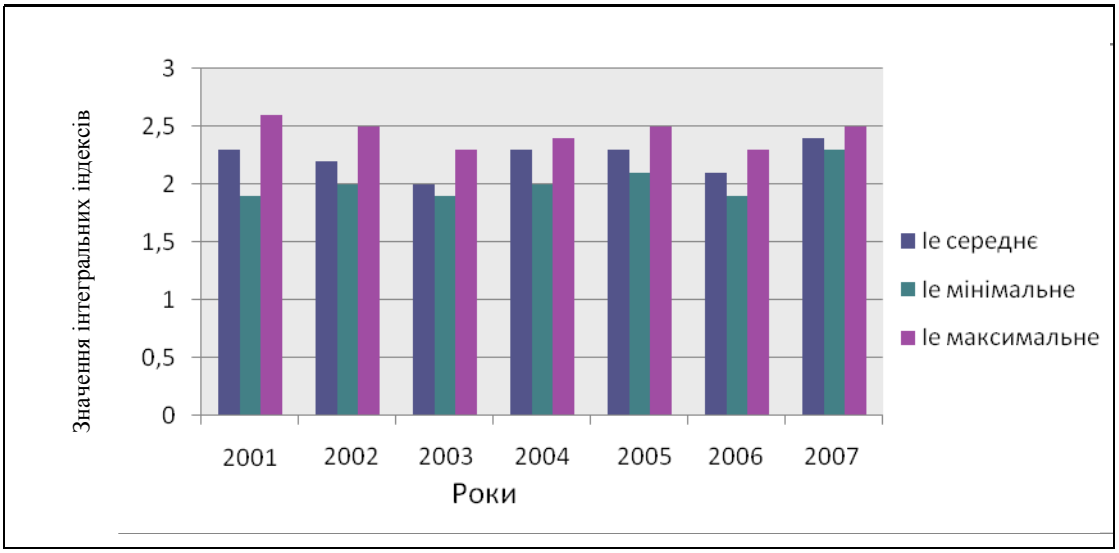



Рис. 1. Динаміка інтегральних екологічних індексів якості води р. Случ

**Список використаної літератури**

1. Звіт про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області у 2001 р. / *П.В. Жук, Б.М. Берташ , М.М. Гуйдаш*. – Рівне, 2002.

2. *Клименко М.О.* Моніторинг довкілля: підручник / М.О. Клименко, А.М. Прищепа, Н.М. Вознюк. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006 р.

ГРЕКОВА А.С., ХОЛОПЦЕВ А.В.
г.Севастополь, Севастопольский национальный технический университет

# ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ, КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ТРИПОЛЬСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Кризисные явления, все чаще возникающие в современном мире, наносят значительный ущерб развитию Мировой экономики, поэтому разработка стратегии устойчивого развития современной цивилизации является одной из наиболее актуальных проблем экологии, географии и многих других наук.

Одним из факторов устойчивости этого процесса являются взаимоотношения человека и природы. О существенности влияния ландшафтов на развитие этносов писал Л. Гумилёв[1]. Антропогенные факторы также оказывают мощнейшее влияние на развитие ландшафтов[2]. Это позволяет предполагать, что стратегия природопользования, применяемая некоторой цивилизацией, изменяя ландшафт, в то же время воздействует на развитие самой этой цивилизации. Это воздействие способно как стабилизировать его, так и вызвать противоположные последствия.

Для выработки рациональной стратегии природопользования в современном мире необходимо учесть ошибки, допущенные в цивилизациях существовавших ранее.

Одной из древнейших цивилизаций, развивавшихся на территории Украины является Трипольская. Особенности применявшихся в ней стратегий природопользования рассмотрены в[3]. Тем не менее, особенности ее влияния на устойчивость развития этой цивилизации ныне изучены недостаточно.

Учитывая это, объектом данного исследования являлись изменения ландшафтов в ареале Трипольской культуры, а также особенности ее развития и угасания.

Предметом исследования являлись свойственные этой культуре особенности взаимодействия человека и природы.

Целью данной работы является выявление особенностей стратегии природопользования, применявшейся во времена Триполья на территории Украины, которые оказали наибольшее влияние на устойчивость развития этой культуры.

Для достижения данной цели анализировались современные представления о развитии ландшафтов Украины в Атлантическом и Суббореальном периодах[4], а также об особенностях хозяйства, культуры и общественного устройства племён Трипольской культуры[5].

Как показали результаты палинологических и палеонтологических исследований[6] к середине Атлантического периода на севере территории, где ныне располагается Украина, практически завершилось консолидированность зоны восточно-европейских широколиственных лесов. К югу от них располагалась лесостепь, где происходило формирование чернозёмов и были распространены очаговые леса, окружённые разнотравными и ковыльными степями. Непосредственно на побережьях Чёрного и Азовского морей преобладали степи, в которых были распространены каштановые почвы. В долинах рек и оврагах здесь встречались дубравы, где обитали косуля, зубр, бобр, благородный олень и другие лесные животные. Такие типичные обитатели степей, как сайгак и суслик, встречались лишь на западном берегу Одесского залива и Крымских яйлах. В Суббореальном периоде южная граница лесостепи сместилась далеко на север, несмотря на то, что в части своего ареала каштановые почвы превратились в чернозёмы обыкновенные (увлажнённость климата увеличилась).

Эпоха существования на территории Украины Трипольской культуры началась в середине Атлантического периода (начало IV тысячелетии до н.э.). К концу IV тыс. до н. э.

Трипольская культура обладала высокой степенью развития, как в сфере производящего хозяйствования, так и в духовно-религиозной области. Подтверждением этого служат археологические находки сверл для проделывания отверстий в камне и дереве, плуга, а также различных глиняных изделий, расписанных причудливым образом.

По данным Арманд, плотность населения Приднепровья в это время достигала 30-35 человек на кв. км (что практически равно современным показателям)[7]. Здесь существовали крупные поселения (протогорода), население которых достигало нескольких тысяч человек, встречались двухэтажные здания, мастерские по обработке камня, а также других видов ремесел. Тем не менее, основой хозяйства Трипольской культуры было подсечно-огневое земледелие и примитивное скотоводство. Поэтому подобные поселения на одном месте существовали в среднем около 50 лет, после чего их население уходило на новые земли.

Холодный и дождевой климат требовал для обогрева жилищ печами много дров. Лес вырубали массово, что дало возможность степи покрыть то, что когда-то было лесом. Поскольку минеральных удобрений в те годы не применялось, основным способом поддержания плодородия земель являлось выжигание леса. После этого, в удобренную пеплом почву сеяли зерно. Такая технология позволяла собрать только несколько урожаев. Дальше грунты истощалась, и нужно было придавать огню новые участки леса. В результате этого, леса в ареале Трипольской культуры за полторы тысячи лет ее существования были практически уничтожены, а почвенный слой лишился плодородия. По мере снижения плодородия почв земледелие становилось все менее эффективным, что привело к упадку данной культуры и нарушило экосистемный баланс в ее ареале.

К 3150-2350 г. до н. э. эта удивительная культура приходит в упадок, и вскоре вовсе исчезает с исторической и географической карты севера Евразии. Считается, что трипольцев постигла экологическая катастрофа.

Таким образом, борьба человека с лесом подорвала экономические и экологические основы существования Трипольской культуры и стала причиной ее исчезновения. Если изъять хотя бы одно звено цепи, то цепь распадается.

**Список использованной литературы**

1. *Гумилев Л.Н.* Изменение климата и миграции кочевников/ Л. Н. Гумилев// Природа. – М., 1972. - №4, - С.44-52.

2. *Смирнова О.В.* Формирование и развитие восточноевропейских широколиственных лесов в голоцене / О.В.Смирнова, С.А.Турубанова. // Бюллетень МОИП. Отд. Биол. – 2003. – Вып. 3. – С.32 – 37.

3. *Пассек Т.С.* Раннеземледельческие (трипольские) племена Поднестровья. - Материалы и иследования по археологии СССР.- Москва - Ленинград, 1961. № 84 .

4. *Берг Л.С.* Некоторые соображения о послеледниковых изменениях климата и о лесостепье / Л.С.Берг // Вопросы географии. – М., 1950. – Сб. 23.

5. *Сафронов В.А.* Индоевропейские прародины / В.А.Сафонов. – Горький : Изд-во ИВП ос. АН, 1989. – 268 с.

6. *Брукс Ч.* Климаты прошлого / Ч.Брукс. – М. : 1952. – 78с.

7. Комплексний атлас України [Карти]. / Сост. и підгот. до вид. ДНВП «Картографія» у 2005 р. ; відп. ред. Л.М. Веклич ; ред.. С.В. Капустянко, В.В. Молочко, В.О. Прокоп`єва. – К.: ДНВП «Картографія», 2005 р. – кол. 70×100 см. – 96 с. – 10 000 екз.

ІВАНЕНКО Т.А.
м. Сімферополь, Національна академія природоохоронного та курортного будівництва

# МОНІТОРИНГ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ЗАХІДНОГО БЕРЕГУ КРИМУ З МЕТОЮ РЕКРЕАЦІЙНОГО ОСВОЄННЯ ТЕРИТОРІЇ

Західний берег Криму є малоосвоєною територією для рекреаційного природокористування. Нині ця ділянка узбережжя планується під перспективну курортно-рекреаційну забудову.

Досліджувана територія розташована між мисом Лукулл на півдні і м. Саки на півночі, шириною до 500 м, де передбачається розвиток курортної зони (мал. 1).

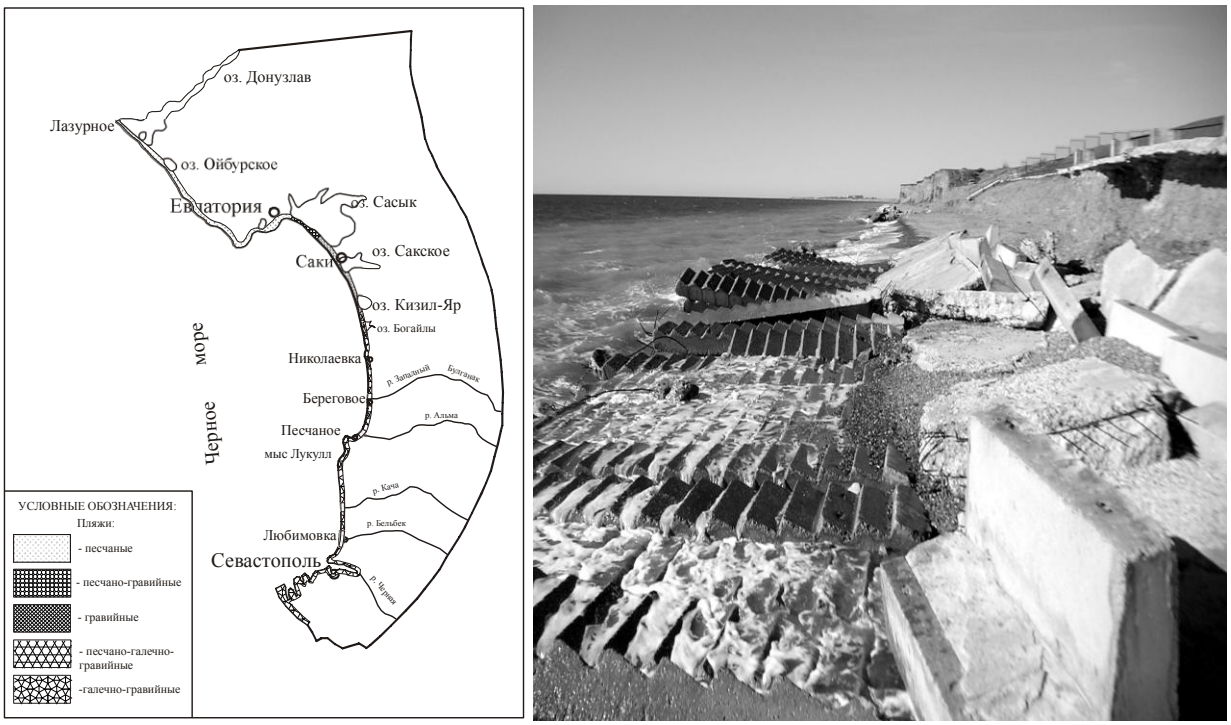



Рис. 1. Західне узбережжя Криму

Для південної частини території характерний розчленований обривистий берег із вузькою пляжною смугою, що виник в зв'язку з абразивними процесами, для північної – широкі пологі акумулятивні пересипи озер Богайли, Кизил-яр, Сакського. Контрастність рельєфу і клімату сприяли формуванню специфічних прибережних ландшафтів абразійно-денудаційних нізовин з темно-каштановими ґрунтами в напівпустинними степами. Різноманітність природних ресурсів узбережжя створила передумови для розвитку різних напрямів курортного господарства – лікувального, оздоровчого, пізнавально-туристичного, наукового та ін. Західний берег - один з найстаріших курортних районів. Тут вже існують лікувально-оздоровчі установи в м. Саки, в селищах Миколаївка, Берегове і Піщане, які використовуються як приміська зона відпочинку жителів м. Сімферополя.

Для захисту узбережжя від абразії в 70-і роки були побудовані берегоукріплювальні споруди в селах Піщане і Берегове, які простояли більше 30 років і в 2006 році були зруйновані першим осіннім штормом. Зруйновані пляжі і споруди захисної інфраструктури на відстані близько 2 км між мисом Керменчик (від пансіонату «Бригантина» до пансіонату «Райдуга») і в с.Берегове. Для подальшого раціонального освоєння рекреаційних ресурсів і розвитку курортного господарства необхідні всебічні дослідження і спостереження за зміною

стану берегової зони моря. Одним з шляхів вирішення проблеми є проведення моніторингових екологічних і інженерно-геоморфологічних досліджень в прибережній зоні моря.

Моніторинг довкілля (по Н.Ф. Реймерсу) – стеження за станом навколишнього природного середовища і попередження про критичні ситуації, що створюються, шкідливих або небезпечних для здоров'я людей та інших живих організмів[1].

Для розробки заходів щодо зміцнення берегового укосу, будівництва і проектування сучасних будівель і берегозахисних споруд необхідно проводити систематичний моніторинг процесів, що відбуваються в береговій зоні. У прибережній зоні періодично проводяться дослідження окремими авторами[2, 3] і різними науковими організаціями (КВ УКРДГРІ, Евпаторійською РЄС, а так само Ялтинської ПЗС), але аналіз даних і прогноз стану узбережжя практично не виконувався. Автором розробляється методика, показники і режим моніторингу (1 раз на квартал).

Насамперед, визначається місце режимних спостережень, де вирішальну роль виконує ландшафт: морфологія рельєфу, геологічна будова території, експозиція берегової лінії по відношенню до напряму дії штормів, схил підводної частини, яким регулюється хід руйнування хвилі при підході до берега.

Тут можуть бути використані наступні вимірювані характеристики:

- ✓ літодінамічні: вимірювання швидкості абразії кліфів (забивання рейок), ширини і довжини пляжів, уклону підводної частини схилу, розрахунок об'єму матеріалу, що виноситься, і балансу наносів;
- ✓ літологічні: визначення фізичних властивостей порід, речовинний та гранулометричний склад пляжевих відкладів;
- ✓ гідрофізичні: напрям течій (розрахунок енергії течії), коливання рівня моря, бальність хвиль, температура і солоність води (термохалінна і гидрохимічна структура вод). Течії, коливання рівня моря, вітрові хвилі в сукупності показують складну картину руху морської води, які піддаються процесам трансформації розсіювання механічної і теплової енергії прибережних вод в береговій зоні в процесі взаємодії із твердою речовиною геологічного середовища;
- ✓ метеорологічні: кількість атмосферних опадів, переважаючий напрям вітру і його швидкість (вітровий режим), кількість і інтенсивність штормів, частота штормів більше 5-6 балів, інтенсивність сонячної активності.

Із запропонованих показників нині вимірюються лише метеопараметри, решта показників спостерігається періодично або не спостерігається зовсім. Систематичний моніторинг прибережної зони дозволить надалі при розвитку на досліджуваній території курортно-рекреаційної зони обгрунтувати комплексну схему організації і захисту території від негативних природних процесів, розширити території, передбачувані для користування та знизить руйнівну дію моря. Розробка проекту берегоукріплювальних споруд рекреаційної зони селищ Піщане і Берегове передбачається в 2011-2012 рр. У проекті вибір заходів щодо захисту берега повинен бути обгрунтований хвильовою обстановкою в екстремальних умовах, результатами уносу порід берегових обривів, надійністю вибраних споруд, цілеспрямованим освоєнням берега, оскільки індивідуальний захист коротких відрізків берегів, що розмиваються, малоефективний і дорогий.

**Список використаної літератури**

1. Природопользование. Словарь-справочник/ *Н.Ф. Реймерс*.-Москва, 1991, с.290

2. Вещественно-энергетический обмен между сушей и морем в береговой зоне/ И.В. Агаркова-Лях // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия география. Выпуск 14(53). Том 1. 2001.-с. 142-145

3. Повышение рекреационного потенциала Украины: кадастровая оценка пляжей Крыма/ *В.В. Долотов, В.А. Иванов*.-Севастополь: НПЦ ЭКОСИ-Гидрофизика, 2007.-с. 105-106

СНІГЕРЬОВ В.С., БОРОВІКОВ М.О., САПРОНОВА З.Д.
м. Сімферополь, Національна академія природоохоронного і курортного будівництва

# ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ОСВОЄННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАХІДНОГО УЗБЕРЕЖЖЯ

Крим відноситься до регіонів, в яких рекреаційний потенціал неосвоєних узбережних територій дуже великий. Інтерес до Західного берега Криму як до рекреаційно-туристичного регіону в нинішній час посилився.

Під рекреаційним потенціалом приймають всю сукупність природних, культурно-історичних і соціально-економічних передумов для організації рекреаційної діяльності на визначеній території[1].

Західний берег Криму омивається водами Каламітської затоки Чорного моря. На даному етапі необхідна концепція розвитку Західного Криму для раціонального використання рекреаційних ресурсів регіону.

Пляжам Євпаторії, Новофедорівки, миколаївки та ін. загрожує знищення в зв'язку з використанням їх для видобутку піску. Слідством відбору піску з пляжів є їх зменшення з швидкістю 1-3 м/рік в залежності від маси відбору та напрямку штормів відносно експозиції прибережної смуги.

В районі пмт. Новофедорівка пісчано-гравійні ґрунти пляжу відбирали для будівництва греблі Каховської ГЕС, аеродромів, будівель та споруд. В місцях відбору в 100-метровій зоні від рівня води моря виникли кар'єри, які наповнились через короткий час водою (рис. 1).

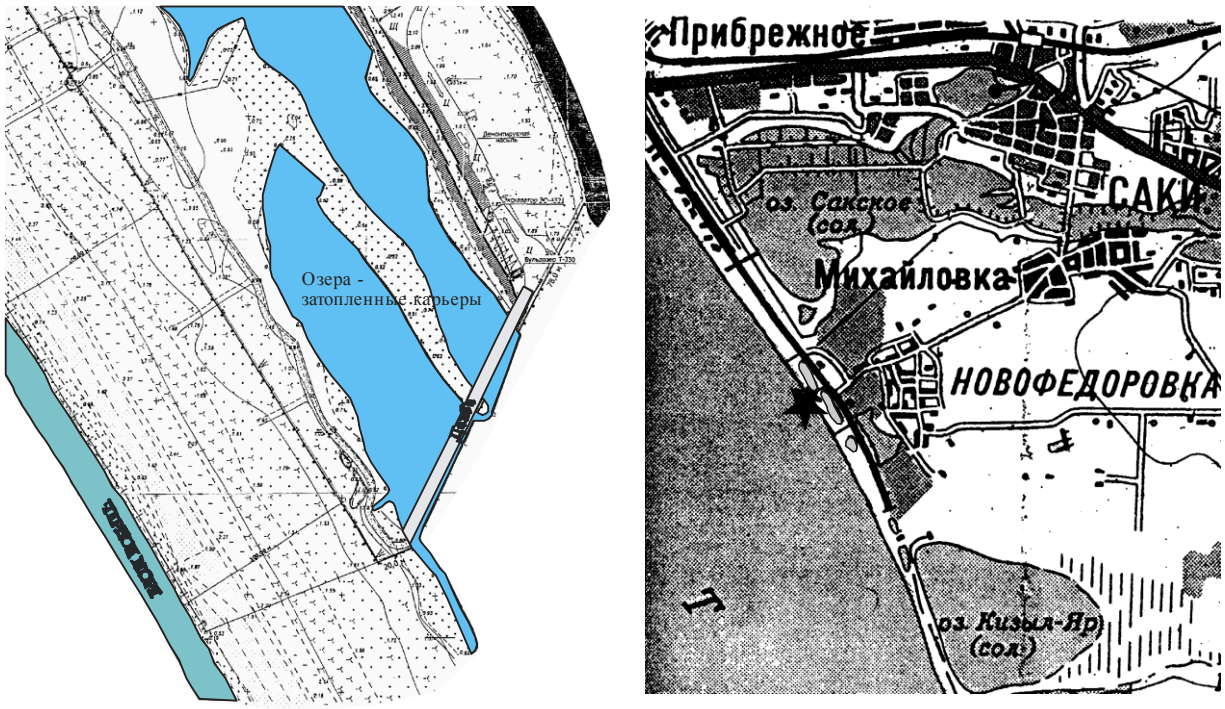



Рис. 1. Місце розташування об'єкту робіт по устрою дамби і засипці кар'єрів в пмт. Новофедорівка (*- запроектований об'єкт)

Проектна організація «Кримський Стройпроект» розробила проект по засипці неприродних озер в районі пмт. Новофедорівка з метою можливості забудови споруд для відпочинку.

Для даного проекту авторами тезисів розроблені:

- Характеристика геоморфологічних, природно-кліматичних, інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов території забудови: ділянка розташована на відстані 115-1140 м від рівня моря шириною до 200 м; вздовж моря на відстані 450 м насипана дамба по якій були прокладені залізничні колії, які. А також дамба, тепер зруйновані. Абсолютна позначка висоти +1,05 - +3,80 м. клімат району помірно-теплий, , степовий. Середня довжина без морозного періоду 220 днів на рік; бризова циркуляція повітря, ґрунти не промерзають. Геологічні умови – до глибині 15.0 м – четвертинні та пліоценові, в узбережжі – сучасні морські пляжні відклади. Гідрогеологічні умови – два водовмісних горизонти підземних вод, нижній з них – напірний на глибині 7,2-7,8 м, верхній – 2,5-4,0 м; коефіцієнти фільтрації ґрунтів 4,7-20 м. територія підтоплена підземними водами які містять 7,284-10,576 г/л солей. Води агресивні до портландцементу, сульфатостійкому цементу.
- Визначено вплив будівництва на компоненти довкілля: ґрунти, підземні води, узбережжя моря, приземний шар повітря, флору та фауну. В районі проектування виявлені значні зміни навколишнього середовища: антропогенне підтоплення, перемінний рівень підземних вод, забруднення їх стічними водами населених пунктів, що може забруднювати морську воду. Неприродні озера виникли в наслідок підтоплення території після вивозу значного об'єму піску пляжів, до того ж фізичні особливості ґрунтів сприяли підтопленню.
- Розроблені природоохоронні заходи по зниженню (попередженню) негативного впливу на рекреаційну в перспективі територію. Після засипки кар'єрів збільшується площа фільтрації, буде запроектована система очистки і дренажу забруднених стічних і лівневих вод. Матеріалом заповнення кар'єрів будуть щебінь та тирса розпилу ракушечних вапняків (пористість при ущільнені – до 20%). Болотна рослинність навколо озер буде знищена, кустарнікова (лох серебристий) зостанеться нетронута. В воді озер з'явились карасі та інші види мілкої риби, які не занесені в «Червону книгу», ендемічних серед них немає, кількість їх незначна.
- Вплив заходів, які запроектовані по засипці кар'єрів, розповсюджується на довкілля тільки на період рекультивації, носить тимчасовий характер. Розраховані викиди речовин від автомобільного транспорту, запиленні при розвантаженні щебеню, тирси, перевантаженні ґрунтів екскаваторами, формуванні відвалів та вирівнюванні поверхні території, визначені розміри зони розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі. Всі джерела викидів є тимчасовими, наземними. Сумарні викиди будуть компенсовані екологічними платежами. За період будівництва в атмосферне повітря надійде 1,87 т – CO, 0,28 т – $NO_2$, 0,26 т – $SO_2$, 1,58 т сажі, 1,37 т нетоксичного пилу.

Після закінчення роботи по даному проекту засипки кар'єрів та реалізації природоохоронних заходів територія узбережжя може бути використана для будівництва рекреаційного комплексу.

**Список використаної літератури**

1. *Саломатина Л.Н., Кобанец Л.А., Хазанова Н.Н.* Определение факторов экономической оценки рекреационного потенциала Украины.-Донецк, 2007, с.23.

2. *Долотов В.В., Иванов В.А.* Повышение рекреационного потенциала Украины: кадастровая оценка пляжей.-Севастополь: НПЦ ЭКОСИ-Гидрофизика, 2007.-с. 101-106.

НЄСВЄТОВ О.О., КОСАРЄВА О.В.
м. Суми, Сумський національний аграрний університет

# ОЦІНКА ВПЛИВУ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ, ЩО СУПРОВОДЖУЮТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ОЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, НА РОЗВИТОК БУДІВЕЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ

Екологічна безпека будівель, споруд і обслуговуючих їх систем кліматизаціїї в теперішній час викликає широкий інтерес у спеціалістів. Сьогодні це питання набуло особливої актуальності в силу об'єктивної необхідності і реакції суспільства на поглиблення економічної кризи загострення питань щодо енерго- та русурсозабезпечення будівництва.

Забруднення природнього середовища твердими та рідкими речовинами і відходами будівельного виробництва, інші негативні явища що викликають деградацію середовища і наносять шкоду здоров'ю населення, залишаються найбільш проблематичними. Слід відзначити, що ця проблема має пріоритетне соціальне і економічне значення. Отже, *метою* такої роботи є перешкоджання винекненню, запобігання та ліквідація екологічних загроз та небезпек у галузі будівництва в умовах енергетичної кризи шляхом впровадження ощадних технологій. Нами розглянуто можливість вирішення таких *задач:* дослідити інноваційні процеси, що супроводжують впровадження ощадних технологій, провести оцінку впливу на розвиток галузі сучасних ощадних технологій в будівництві;

Зараз особлива увага приділяється зниженню енергопостачання будівель та споруд. Доведено, що що на їх опалення витрачається суттєва частина енергоресурсів ( в різних країнах від 20% до 40%), при спалюванні яких утворюється значна доля антропогенного $CO_2$.[1.] На початку 80-х років спеціалісти Міжнародної енергетичної конференції ООН (МІРЄК) заявили про те, що сучасні будівлі мають значні резерви підвищення енергоефективності. Була висунута ідея про проектування і створення енергоефективних або так званих «пасивних будинків», максимально незалежних від зовнішніх чинників. Якщо в звичайних будинках енерговитрати складають біля 100 кВт/г на 1 кв.м на рік, то в таких будинках цей показник може бути зниженим до середньої величини 30 кВт/г на 1 кв.м за рік. В енергоефективних будівлях опалювальний сезон може бути скорочений зі стандартних 201 дня до 120-130 днів.

В країнах Західної Європи уже давно займаються питаннями будівництва енергоефективних і енергопасивних будівель, поступово знижуючи нормативні показники енерговитрат. В Україні також ставиться задача знизити існуючі енерговитрати в будівлях. Ця задача особливо важлива, тому що в країні біля 40% енергії, що виробляється, використовується під час експлуатації будівель.[2.]

*Результатами дослідження* будуть вважатися: підвищення економічної ефективності галузі будівництва, підвищення екологічної безпеки об'єктів будівництва, економія енергії та сировинних ресурсів, удосконалення системи управління екологічної політики в галузі будівництва.

**Список використаної літератури**

1. *Баранов О.В.* Управление эколого-экономическими рисками в системе задач стратегического планирования строительного предприятия// Экологизация экономики как инструмент устойчивого развития в условиях конкурентной среды. Материалы межд. научно-практ. конф. Львов, 2005.-с.15-16.

2. *Демин В.Ф.* //Научно-методические аспекти риска.//Атомная энергия.№1. 1999.- с.28-30.

3. Экологическое аудирование промышленных производств: Учебное пособие. М. : НУМЦ Госкомэкологии России, 2003.- с.122-126.

САДОВНИЧА О.В.
м.Суми, Сумський національний аграрний університет

# ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ

Земля відноситься до виробничих ресурсів сільського господарства, причому особливу цінність має родючий шар грунту. Функціональні особливості використання землі визначили її важливе місце серед природних ресурсів. Земля є початковою матеріальною основою добробуту суспільства. Як матеріальну основу виробництва земля має свої специфічні особливості. По-перше, вона є продуктом природи і має свої особливості використання і відтворення. По-друге, землі і як засобу праці і предмету праці властива незамінність з причини відсутності альтернативних ресурсів, використання яких дозволяло б задовольнити першорядні людські потреби.

Тому, формування сільського господарства, а в цілому агропромислового комплексу багато в чому залежить від того, наскільки правильно буде організовано використання земель, головною ланкою якого буде збереження і відтворення її ґрунтової родючості. На думку багатьох вчених це вимагає організації повного раціонального і ефективного використання кожного гектара сільськогосподарських угідь, підвищення культури землеробства і правової охорони земель. Економічна оцінка землі край необхідна для раціонального використання і охорони земельних ресурсів. За такий підхід висловлюються багато економістів - аграріїв. Екологічній аспект ефективного використання земельних угідь плідно розроблявся в різні періоди.

Надалі розширилися дослідження по еколого-економічній ефективності використання земель як важливого чинника екологізації сільськогосподарського виробництва. У роботах учених таких, як П.Т. Саблук, В.Я. Месель-Веселяк, М.М. Федоров,Ю П.П. Борщевський та інших, наголошується, що еколого-економічну ефективність необхідно розглядати як сукупну результативність процесу виробництва сільськогосподарської продукції з урахуванням екологічного впливу сільського господарства на навколишнє середовище і, перш за все, на агроекологічний стан земельних ресурсів. Земельні відносини є системою правових, адміністративних і організаційних мір і заходів щодо забезпечення володіння, раціонального використання і охорони земель. Необхідність підтримки земельного потенціалу на високому рівні для забезпечення населення продовольством і сировиною робить украй актуальною проблему збереження площ сільськогосподарських угідь, всемірної їх економії і підвищення родючості.

До порушення стійкості природних екосистем, їх саморегуляції і рівноваги, що забезпечують постійність продуктивності компонентів ландшафту привело масове освоєння і залучення земель в сільськогосподарський оборот. У зв'язку з цим необхідний екологічний підхід до землекористування у поєднанні з економічними інтересами. Багато учених відзначають, що однією з головних причин зниження темпів врожайності в даний час є постійно прогресуюча ерозія ґрунтів. Тому без здорової екології не може бути здорового виробництва. У наш час економіка і екологія стали невідокремленими один від одного. Загальновизнано, що перед людством стоїть завдання створення еколого-економічного ефективного виробництва, здатного вирішувати задачу нарощування отримання продукції при одночасному збереженні і поліпшенні навколишнього середовища.

Як наслідок, сучасне сільське господарство повинне розвиватися на сучасній екологічній основі, тобто при забезпеченні екологічної рівноваги в процесі взаємодії сільського виробника і природи. Перш за все, при узгодженні екологічних і економічних інтересів. У методології системного аналізу раціонального використання і охорони земельних ресурсів одне з центральних місць займає проблема оцінки економіко-екологічної

ефективності в системі землекористування. З вирішенням завдань підвищення ефективності землекористування пов'язані численні вимоги до існуючої системи управління станом земельних ресурсів як найближчими роками, так і у віддаленішій перспективі.

Загостренням проблем збереження і збільшення родючості землі, в особливості в зрошуваному землеробстві характеризується сучасний етап розвитку сільського господарства. У зв'язку з цим найближчим часом належить підняти ефективність використання природного потенціалу в АПК, сконцентрувати сили і засоби на земельних ділянках, що забезпечують їх найбільшу віддачу, і в першу чергу, підвищення родючості землі.

Основні завдання по організації комплексного моніторингу природного середовища :

- інвентаризація сприяючої матеріально-технічної бази для проведення моніторингу;
- розвиток мережі пунктів контролю і спостереження за станом навколишнього середовища, забезпечення необхідної лабораторної бази;
- введення баз даних, їх узагальнення, аналіз і прогнозування стану навколишнього середовища.

Отже, для підвищення еколого-економічної ефективності використання земель необхідно:

- підсилити роль економічного чинника в контролі за раціональним використанням і охороною земельних ресурсів;
- наукова розробка і впровадження низькозатратных агротехнологий;
- екологізація всіх галузей агропромислового комплексу;
- збільшення плати за землю і інші природні ресурси;
- розробити механізм стимулювання освоєння екологічних технологій, а також податків і штрафів за нераціональне використання землі, зниження ґрунтової родючості.

Оптимально працююча земля однаково потрібна і селянинові, і горожанові. А значить, повинен бути створений державний механізм, який допомагав би утримувати природний баланс між людиною і землею, попереджував землекористувачів від порушень на землі, субсидував природоохоронні заходи. Підтримувати природну родючість землі, ефективне використання всіх видів земельних ресурсів - обов'язок не тільки тих, хто на ній живе, але і суспільства в цілому. Проведення інвентаризації територій, створення служби по обліку і контролю за використанням земель, їх рекультивація - одне з найважливіших завдань місцевих органів. Глибока криза що уразила країну, що супроводжується спадом виробництва, зниження рівня споживання населення, деградацією інфраструктури, виникненням екологічних бід, потребує нових рішень для формування основ соціально-економічного розвитку. Концепція стійкого розвитку знаходить все більше розповсюдження в світі. Вона включає необхідність постійного обліку гостроти проблеми вичерпаної екологічної ємкості як біосфери в цілому, так і більшості порушених людиною екосистем. На практиці це означає, що не повинні плануватися господарські проекти, які не забезпечують збереження і підтримку природної рівноваги. Тому, розробляючи каркас еколого-економічного механізму захисту земель, потрібно виходити з наступних стратегічних цілей: забезпечення землезбереження; виключення споживчого відношення до землі; припинення негативних процесів деградації землі.

Для досягнення цих цілей слід прийняти систему законів, що забезпечують:

- державну підтримку землеохоронних заходів, відтворення ґрунтової родючості, заходів щодо дотримання екологічних і санітарних норм землекористування;
- платність всіх категорій земель (земельний податок, орендна плата);
- економічне заохочення за поліпшення стану землі, підвищення родючості.

ЧЕРЕП К.С.
м. Запоріжжя, Запорізький національний університет

## ВПЛИВ РАДІАЦІЙНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА КЛІТИНУ

Всі живі організми мають власну радіочутливість - здатність реагувати у відповідь на подразнення, що викликане поглинутою енергією іонізуючого випромінювання. Наприклад, деякі найпростіші організми, бактерії, віруси здатні переносити величезні дози радіації 1000-10000 Гр (10000-1000000 Р) і при цьому зберігати свою життєдіяльність.

Взагалі, чутливість клітини до опромінення залежить від швидкості процесів обміну, що відбуваються у них, кількості внутрішньоклітинних структур та інтенсивності поділу клітин.

Клітини є радіочутливими, якщо вони мають високу мітотичну активність, якщо в нормі вони здатні до великої кількості поділів, і якщо вони морфологічно і функціонально не диференційовані. Диференційована клітина - це зріла спеціалізована клітина, що не схильна до поділу. Таким чином, радіочутливість тканини прямо пропорційна її мітотичній активності та обернено пропорційна ступеню диференціювання клітин, з яких вона утворена. Отож, тканини, що діляться, є дуже радіочутливими, а більш диференційовані є більш резистентними.

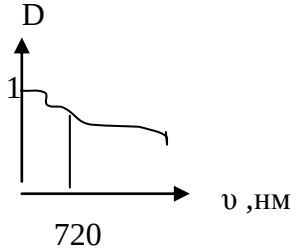
При опроміненні води без домішок відбувається іонізація з утворенням швидких вільних електронів і позитивно заряджених молекул води:

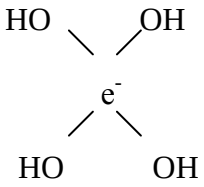
$$H_2O \rightarrow H_2O^* + e^-$$

Електрон проходячи через воду втрачає енергію в результаті різних процесів, поки його не захопить інша молекула, яка перетвориться в негативно заряджену молекулу води:

$$e^- + H_2O \rightarrow H_2O^-$$

Це відносно повільний процес, так як електрон може стати гідратованим, тобто оточений молекулами води. В такій системі гідратований електрон, при кімнатній температурі достатньо стабільний, тому може дати широкий спектр поглинання з максимумом 720 нм[1]. Не звязані з водою електрони залишаються реакційно здібними для інших реакций в розчині. Таким чином, ймовірне протікання реакцій очевидне при концентрації в розчині (0,1-1М), чим при низьких, де гідратація електронів дуже швидка і закінчується за $10^{-11}$ с.




При радіолізі утворюються такі продукти: гідратовані електрони, гідроксильні радикали, атоми водню та невелика кількість $H_2O$ і $O_2$, які можуть реагувати один з одним. Взаємодії між:

$$H^\cdot + H^\cdot = H_2$$
$$OH^\cdot + OH^\cdot = H_2O_2$$
$$H^\cdot + OH^\cdot = H_2O$$
$$H_2O + H^\cdot = H_2 + OH^\cdot$$
$$H_2O_2 + OH^\cdot = H_2O + HO_2^\cdot$$

$HO_2^\cdot$ - гідроперекисний радикал.

При поглинанні білковими розчинами досить високих доз енергії випромінювання (100 Гр і більше) змінюється конформація білкових молекул, відбувається їхня агрегація та

деструкція. Якщо організм тварин опромінюється значно меншими дозами (приблизно 50 Гр), тоді знижується концентрація вільних амінокислот, особливо метіоніну та триптофану, що сповільнює біосинтез білка. Зменшення вмісту сульфгідрильних груп у тканинах опроміненого організму - один з найбільш ранніх ефектів дії іонізуючого опромінення, що проявляється внаслідок впливу радикалів і перекисів[2].

Опромінення розчину простих сахарів високими дозами спричинює їхнє окислення і розпад, полісахаридів - зменшення в'язкості і розпад на прості сахари. При поглинанні організмами доз 5-10 Гр порушуються процеси розщеплення глюкози, знижується вміст глікогену в тканинах, змінюються властивості ряду вуглеводів.

Поглинена макромолекулами енергія може мігрувати по молекулах, зумовлюючи зміни в найслабших місцях. Наслідком таких процесів є порушення структури та функцій біологічних мембран, а згодом і метаболізму (розпад білків, нуклеїнових кислот).

Іонізуюче опромінення зумовлює різноманітні ушкодження внутрішньоклітинних структур. Найчутливішими до радіації у клітинах ссавців є мітохондрії та ядро. При ушкодженні мітохондрій порушуються процеси енергозабезпечення клітини. Власліdок змін у ядрі пригнічуються енергентичні процеси, порушується функція мембрани. Також можливі всі види мутацій (зміна числа і структури хромосом, структури генів), що призводить до утворення білків з порушеною структурою, які втрачають біологічну активність.

Чутливість клітин до опромінення залежить від швидкості процесів обміну, що відбуваються в них, і кількості внутрішньоклітинних структур. Клітини, з великою кількістю мітохондрій менш чутливі; клітини з диплоїдним набором хромосом менш чутливі за клітини з гаплоїдним набором хромосом[3].

Поглинені дози, які призводять до загибелі половини популяції, мають такі значення, Гр [4]:

Покритонасінні - 10 - 1500

Голонасінні - 4 - 150

Водорості, лишайники - 300 - 17000

Зі збільшенням дози опромінення, звичайно, збільшуються біологічні ушкодження. Чим більша доза - тим більший ефект. У загальному випадку ефект при даній дозі опромінення зменшується із зменшенням потужності дози опромінення. Наприклад, при зменшенні потужності дози вихід двоударних аберацій на одиницю дози також зменшується.

При загальній дії факторів на рослинну клітину, можемо спостерігати підвищену реакцію, а також є можливість летальних випадків. При цьому треба деталізувати механізми проводження імпульсів в клітині, тим самим, уточнимо, що клітини реагують на випромінювання системно, при цьому задіяні деякі механізми репарації клітин, тому це може мати різні наслідки. Наприклад: водорості, при дії випромінювання відразу використовують механізми відновлення, але якщо дія на клітину буде залишатись постійною, а не фракціонованою, то загибель клітин за цей період буде максимальною, майже миттєвою.

**Список використаної літератури**


1. Биологические эффекты радиации. *Коггл Дж.* М.: Мир, 1986. с.186

2. Радиобиология растений. *Гродзинський Д.М.* 1989. с.320

3. Источники и биологические эффекты ионизирующего излучения. *Передерий В.А., Ткач Г.М.* 1988.

4. Токсикология радиоактивных веществ. *Журавлев В.Ф.*1990.

5. Биологические эффекты при длительном поступлении радионуклидов. *Борисова В.В. и др*.1988.

ВИНАРЧУК О.О.
м. Київ, Університет сучасних знань

## ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Вода – найцінніша з природних ресурсів. Вона відіграє виняткову роль у процесах обміну речовин, що становлять основу життя. Величезне значення вода має в промисловому й сільськогосподарському виробництві. Загальновідома необхідність її для побутових потреб людини, всіх рослин і тварин. Для багатьох живих істот вона служить середовищем перебування.

Більша частина води зосереджена в морях і океанах. На прісні води доводиться всього 2%. Більша частина прісних вод (85%) зосереджена в льодах полярних зон і льодовиках.

Вода перебуває в постійному круговороті. Цей природний процес рециркуляції відбувається доти, поки споживання води не стає інтенсивніше, ніж заповнюються її запаси й поки не перевищений обсяг відходів, що робить воду непридатною.

Ріст міст, бурхливий розвиток промисловості, значне розширення площ зрошуваних земель, поліпшення культурно-побутових умов і ряд інших факторів усе більше ускладнює проблеми забезпечення водою. Потреби у воді величезні й щорічно зростають. Щорічна витрата води на земній кулі по всіх видах водопостачання становить 3300-3500 км3.

На сучасному етапі визначаються такі напрямки раціонального використання водних ресурсів: більше повне використання й розширене відтворення ресурсів прісних вод; розробка нових технологічних процесів, що дозволяють запобігти забрудненню водойм і звести до мінімуму споживання свіжої води.

Основними джерелами забруднення й засмічування водойм є недостатньо очищені стічні води промислових і комунальних підприємств, великих тваринницьких комплексів, відходи виробництва при розробці рудних копалин; води шахт, обробці й сплаві лісоматеріалів; скидання водного й залізничного транспорту; відходи первинної обробки, пестициди й т.д. Забруднюючі речовини, потрапляючи в природні водойми, приводять до якісних змін води, які в основному проявляються в зміні фізичних властивостей води, у зміні хімічного складу води, зокрема , появу в ній шкідливих речовин, у наявності плаваючих речовин на поверхні води й відкладанні їх на дні водойм.

Виробничі стічні води забруднені в основному відходами й викидами виробництва. Кількісний і якісний склад їх різноманітний і залежить від галузі промисловості, її технологічних процесів; їх ділять на дві основні групи: ті що містять неорганічні домішки, і ті що містять отруту.

До першої групи відносяться стічні води содових, сульфатних, азотно-тукових заводів, збагачувальних фабрик свинцевих, цинкових, нікелевих руд і т.д., у яких містяться кислоти, луги, іони важких металів і ін. Стічні води цієї групи в основному змінюють фізичні властивості води.

Стічні води другої групи скидають нафтопереробні, нафтохімічні заводи, підприємства органічного синтезу, коксохімічні й ін. У стоках утримуються різні нафтопродукти, аміак, альдегіди, смоли, феноли й інші шкідливі речовини. Шкідлива дія стічних вод цієї групи полягає головним чином в окисних процесах, внаслідок яких зменшується вміст у воді кисню, збільшується біохімічна потреба в ньому, погіршуються органолептичні показники води.

Нафта й нафтопродукти на сучасному етапі є основними забруднювачами внутрішніх водойм, вод і морів, Світового океану. Потрапляючи у водойми, вони створюють різні форми забруднення: плаваючу на воді нафтову плівку, розчинені або емульговані у воді. При цьому змінюється смак, колір, поверхневий натяг, в'язкість води, зменшується кількість кисню,

з'являються шкідливі органічні речовини, вода здобуває токсичні властивості і являє загрозу не тільки для людини. 12 г нафти роблять непридатної для вживання тонну води.

Досить шкідливим забруднювачем промислових вод є фенол. Він утримується в стічних водах багатьох нафтохімічних підприємств. При цьому різко знижуються біологічні процеси водойм, вода здобуває специфічний запах карболки.

На життя населення водойм згубно впливають стічні води целюлозно-паперової промисловості. Окислювання деревної маси супроводжується поглинанням значної кількості кисню, що приводить до загибелі ікри, мальків і дорослих риб. Волокна й інші нерозчинні речовини засмічують воду й погіршують її фізико-хімічні властивості. На рибах і на їхньому кормі - безхребетних - несприятливо впливають молеві сплави. Із гниючої деревини й кори виділяються у воду різні дубильні речовини. Смола й інші екстрактивні продукти розкладаються й поглинають багато кисню, викликаючи загибель риби, особливо мальків й ікри. Крім того, молеві сплави сильно засмічують ріки, а затонула колода нерідко повністю забиває їхнє дно, позбавляючи риб нерестовищ і кормових місць.

Атомні електростанції радіоактивними відходами забруднюють ріки. Радіоактивні речовини концентруються дрібними планктонними мікроорганізмами й рибою, потім по ланцюгу харчування передаються іншою твариною. Установлено, що радіоактивність планктонних мешканців у тисячі разів вище, ніж води, у якій вони живуть.

У ріках і інших водоймах відбувається природний процес самоочищення води. Однак він протікає повільно. Поки промислово - побутові скидання були невеликі, ріки самі справлялися з ними. У наше індустріальне століття у зв'язку з різким збільшенням відходів водойми вже не справляються з настільки значним забрудненням. Виникла необхідність знешкоджувати, очищати стічні води й утилізувати їх.

Захист водних ресурсів від виснаження й забруднення і їхнього раціонального використання для потреб народного господарства - одна з найбільш важливих проблем, що вимагають невідкладного рішення. Одним з основних напрямків роботи з охорони водних ресурсів є впровадження нових технологічних процесів виробництва, перехід на замкнуті (безстічні) цикли водопостачання, де очищені стічні води не скидаються, а багаторазово використовуються в технологічних процесах. Замкнуті цикли промислового водопостачання дадуть можливість повністю ліквідувати скиди стічних вод у поверхневі водойми, а свіжу воду використовувати для поповнення безповоротних втрат. І тому, на нашу думку, треба розвивати і впроваджувати дану технологію в усіх галузях промисловості.

Також слід зазначити, що основна кількість води в галузі витрачається на охолодження. Перехід від водяного охолодження до повітряного дозволить скоротити на 70-90 % витрати води в різних галузях промисловості. У цьому зв'язку вкрай важливими є розробка й впровадження новітнього встаткування, що використовує мінімальну кількість води для охолодження. Таким чином, охорона й раціональне використання водних ресурсів - це одне з ланок комплексної світової проблеми охорони природи.

**Список використаної літератури**

1. *Жуков А.И. Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д.* Методы очистки производственных сточных вод. – М.: Стройиздат;

2. *Евилович А.З.* Утилизация осадков сточных вод. – М.: Стройиздат, 1989;

3. *А.Г. Банников , А.К. Рустамов, А.А Вакулин*. Охрана природы М.: Агропромиздат, 1987;

4. Охорона навколишнього середовища. Під редакцією Г.В. Дуганова. – Київ: “Вища школа”, 1990;

5. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. Под редакцией О.А. Юшманова. – М.: Агропромиздат, 1998.

КАЧИНСЬКА В.В.
м. Кривий Ріг, Криворізький державний педагогічний університет

# СКЛАД КОНСОРЦІЙ РОДІВ *ULMUS* І *POPULUS* В ЛАНДШАФТНО-ТЕХНОГЕННИХ СИСТЕМАХ КРИВОРІЖЖЯ

Розробки заходів із охорони та раціонального використання ресурсів навколишнього середовища можуть бути ефективними лише за умови досліджень структурно-функціональної організації екологічних систем. На рівні екосистем елементарною функціональною одиницею є консорційна екосистема, детермінантом якої можуть бути як гетеротрофні, так і автотрофні організми [6].

Окремі компоненти ландшафтно-техногенних систем промислових ділянок є досить добре вивченими [4], проте такій функціонально-значимій одиниці екосистемологічної організації, як консорція, дослідниками приділено недостатньо уваги. Вивчення консорцій родів Ulmus і Populus найбільш поширених в зелених насадженнях санітарно-захисних зон промислових підприємств Кривбасу є актуальним питанням.

Метою даної роботи є встановлення складу консорцій видів Ulmus carpinifolia L. і Populus italica L. в ландшафтно-техногенних системах на прикладі ВАТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат».

Нематоди були виділені модифікованим методом Бермана [2]. Для збору мезофауни були використані пастки Барбера–Гейлера [5]. В якості основної методики для виявлення видового складу орнітофауни використано метод маршрутного обліку гніздових птахів методом розширених трансект [3]. Відбір підстилки та визначення її потужності проводили за загальноприйнятими методиками [1].

В угрупуваннях зелених насаджень Ulmus carpinifolia L. серед безхребетних визначене еудомінування класу Insecta – ряду Coleoptera (52,6%) . Інші представники типу Arthropoda за чисельністю є субдомінантами. У складі колеоптерофауни виявлено 9 родин, 11 родів і 13 видів. Домінуюче положення займають представники родин Tenebrionidae (25,7%), Silphidae (23,8%), Carabidae (15%), Cerambycidae (14,4%). За чисельністю домінантами є: Silpha obscura (23,8%), Opatrum sabulosum (18,2%). Інші представники за чисельністю є субдомінантами : Cleonus piger (5%), Melanotus crassicollis (5%), Dorcadion caucasicum (5,6%), Gonocephalum pusillum (7,5%), Dorcadion holocericeum (8,8%), Ophonus rufipes Pseud (11,9%). Інші види були представлені одиничними екземплярами .

У складі консорцій Populus italica L. визначене еудомінування класу Insecta – ряду Coleoptera (49%) та домінування ряду Hymenoptera (17,4%). Інші представники типу Arthropoda за чисельністю є субдомінантами. У складі колеоптерофауни виявлено 11 родин, 19 родів і 21 видів. Домінуюче положення займають представники родин Scarabaeidae (41,2%). Субдомінуюче положення займають представники родин Lucanidae (5,3%), Dermestidae (5,8%), Silphidae (7,2%), Cerambycidae (7,8 %), Tenebrionidae (8,5%), Carabidae (11,7%). За чисельністю домінантами є: Letrus apterus (37,9%). Інші представники за чисельністю є субдомінантами: Calathus fuscipes ( 8,5%), Silpha obscura (7,2%), Dorcadion holocericeum (5,3%), Dorcus parallelopipedus (5,3%).

Серед фітонематод в консорціях Ulmus carpinifolia L. було виявлено Tylenchus filiformis Butschli, 1873 , що належить до ряду Tylenchida Thorne, 1949. У консорціях Populus italica L. були виявлені Tylenchus filiformis Butschli, 1873, Eudorylaimus maritus Andrassy, 1959, Xiphinema diversicaudatum Thorne, 1939, які належать до 2 рядів –Tylenchida Thorne, 1949 і Dorylaimida Pearse, 1942.

У консорціях Ulmus carpinifolia L. було зафіксовано 31 вид птахів: Falco tinnunculus, Streptopelia decaocto, Columba livia, Asio otus, Apus apus, Jynx torquilla, Dendrocopos syriacus, Dendrocopos minor, Delichon urbica, Hirundo rustica, Oriolus oriolus, Sturnus vulgaris, Garrulus

glandarius, Pica pica, Corvus frugilegus, Corvus cornix, Sylvia atricapilla, Ficedula albicollis,Phoenicurus ochruros, Turdus philomelos, Remiz pendulinus, Parus caeruleus, Parus major, Passer domesticus,Passer montanus, Fringilla coelebs, Chloris chloris, Carduelis carduelis,Acanthius cannabina, Coccothraustes coccothraustes, Emberiza citrinella. У консорціях Populus italica L. відмічено 24 види птахів: Streptopelia decaocto, Columba livia, Asio otus, Apus apus, Jynx torquilla, Dendrocopos syriacus, Delichon urbica, Hirundo rustica, Oriolus oriolus, Sturnus vulgaris, Garrulus glandarius, Corvus frugilegus, Corvus cornix, Ficedula albicollis, Phoenicurus ochruros, Parus caeruleus, Parus major, Passer domesticus, Passer montanus, Fringilla coelebs, Chloris chloris, Carduelis carduelis, Coccothraustes coccothraustes .

Серед представників наземних хребетних у складі обох консорцій зелених насаджень були відмічені Mus musculus, Crocidura suaveolens, Bufo viridis, Lacerta agilis.

Підстилка, як і грунт у межах фітогенного поля є елементом середовища існування детермінанта консорції [1,6]. Потужність підстилки видів Ulmus carpinifolia L. і Populus italica L. коливається в межах 5 – 10см та 5 – 8см відповідно.

У складі консорцій Ulmus carpinifolia L. підстилка та ґрунт характеризується наступним функціональним різноманіттям мікроорганізмів: плісняві гриби, дріжджові гриби, актиноміцети, монококи, гнилісні палочки, стафілококи сапрофітні, аеробні бацили, міксобактерії. У складі консорцій Populus italica L. – плісняві гриби, дріжджові гриби, актиноміцети, монококи, стрептобацили, силікатні бактерії, гнилісні палочки, стафілококи сапрофітні, аеробні бацили, мікобактерії, міксобактерії. Домінуюче положення серед мікроорганізмів Ulmus carpinifolia L. і Populus italica L. займають бактерії $2*10^4$ – $4{,}2*10^5$ КОЕ/г та $3{,}2*10^4$ – $5{,}4*10^5$ КОЕ/г відповідно. Чисельність грибів та актиноміцетів у складі Ulmus carpinifolia L. складає $5*10^3$ – $6*10^4$ КОЕ/г та $2*10^1$ КОЕ/г. Чисельність грибів та актиноміцетів у складі Populus italica L. становить $7*10^2$ – $5*10^4$ КОЕ/г та $2*10^1$ – $3{,}2*10^1$ КОЕ/г.

Таким чином, склад консорцій Ulmus carpinifolia L. сформований за участі класу Insecta – переважно ряду Coleoptera – 9 родин, 11 родів, 13 видів; представниками фітонематод 1 ряду; 31 видами птахів; 4 видами наземних хребетних; 4 функціональними групами мікроорганізмів. У складі консорцій Populus italica L. – 11 родин, 19 родів, 21 видів колеоптерофауни; 2 ряди та 3 види фітонематод; 24 види птахів; 5 функціональних груп мікроорганізмів. Для складу обох консорцій характерним є незначне функціональне різноманіття та чисельність мікроорганізмів в підстилці та ґрунті.

Автор висловлює щиру подяку викладачам кафедри зоології Коцюрубі В.В., Лапіну Е.І. і к.б.н. Зарудневій М.Т. за допомогу у визначенні окремих представників фауни та наукові консультації.

**Список використаної літератури**

1. *Воробейчик Е.Л.* К методике измерения мощности лесной подстилки для целей діагностики техногенних нарушений екосистем. // Экология. –1997.–№4–С. 263–267.

2. *Нестеров П.И.* Фитопаразитические и свободноживущие нематоды юго-запада СССР. — Кишинев: Штиинца, 1979–311с.

3. *Равкин Ю.С., Челинцев И.Г.* Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. – М., 1990. – С.33.

4. *Сметана О.М., Перерва В.В.* Біогеоценотичний покрив ландшафтно-техногенних систем Кривбасу. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2006. – 290с.

5. *Фасулати К.К.* Полевое изучение наземних беспозвоночных. М.: Высшая школа.1971.–с.424.

6. *Царік І.Й.* Консортивна структура сосни муго в Чорногірському високогір'ї : Дис…канд. біол. наук.: 03.00.16.–Львів, 1998–138с.

МАТРУХАН Т.І.
м. Мелітополь, Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького

# ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЬНИХ ВИДІВ І ГРУП ПТАХІВ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ)

У зв'язку з усе посилюючою антропогенною діяльністю виникла необхідність створення системи регулярних спостережень за станом природного середовища у просторі і часі. Живі організми, популяції, угрупування є самим чуттєвим апаратом, який здатен реагувати навіть на незначні зміни зовнішніх факторів. Моніторинг біологічного різноманіття є одним із найбільш результативних типів контролю. Птахи, як модельні види для екологічного моніторингу стану середовища, в порівнянні з деякими іншими групами живих істот, мають цілий ряд переваг. Методи і данні біоіндикації знаходять широке застосування у справі по охороні природи. При цьому в центрі уваги стоять два комплекси задач: по-перше, мова йде про збереження організмів і біоценозів, які знаходяться під загрозою зникнення; по-друге – про охорону особливих територій, в особистості заповідні території і ландшафтні пам'ятки природи [1,2].

Нами були обрані для екологічного моніторингу Молочного лиману наступні модельні групи і види птахів: мартинові птахи, зокрема річковий крячок, пастушкові, та серед них, лиска, голінасті, в т.ч. сіра чапля. Спостереження за станом Молочного лиману і чисельності коловодних птахів проводилися нами у червні – липні на протязі 2002-2008 років. До проведення досліджень також залучалися слухачі Малої Академії Наук м. Мелітополя в період роботи літнього екологічного тренінгу. Були проведені екскурсійні виїзди на Молочний лиман з метою моніторингу гніздових поселень і колоній птахів. Проведені обліки в колоніях крячок, обстежено більше 300 гнізд. Кільцювання пташенят (більше 800 екземплярів) проводилося за загальноприйнятими методиками.

Молочний лиман - один з унікальних приморських водоймищ Українського Причорномор'я. Це місце концентрації водоплавних та коловодних птахів під час гніздування, міграції та зимівлі. Максимальна чисельність птахів на гніздуванні сягає 12 000-15 000 пар. Особливу цінність представляють рідкісні зникаючі види птахів занесені до Національної Червоної книги України (кулик-сорока, кулик довгоніг, пісочник морський, огар, жовта чапля та ін.). Найбільш важливими місцями гніздування на Молочному лимані являються плавнева частина лиману, акумулятивні острови, коси та солончакові поди [2,3].

На островах Молочного лиману в період весняно-осінніх міграцій нараховується до 250 тисяч птахів, які представляють 274 види (15 з них охороняються Міжнародним союзом охорони природи, а 44 занесені до Червоної книги України). Динаміка чисельності гніздуючих птахів Молочного лиману найбільш повно вивчена на прикладах колоніальних мартинових птахів. Основними місцями гніздування Мартинових птахів на Молочному лимані виступають острови: Довгий, Підкова та Кирилівські. Аналіз даних показав, що найбільш благоприємні умови для птахів складаються на Молочному лимані в багатоводні роки. В багатоводні сезони гніздиться 5 видів мартинових, а в маловодні лише 3 види, серед них річковий крячок, який вибраний нами як модельний вид для екологічного моніторингу. Річковий крячок щорічно гніздиться на Молочному лимані, але в залежності від гідрологічного режиму місця розміщення колоній та його чисельність змінюються. Чисельність річкового крячка залежить від гідрологічного режиму Молочного лиману (рис.1.). В багатоводні роки чисельність помітно зростає, що пов'язано з харчовими умовами а також з відокремленими островами, які недоступні для наземних хижаків. Не дивлячись на депресію водоймища і ситуацію близьку до екологічної катастрофи (різке падіння рівня води, зникнення риби, різке підвищення солоності води, погіршення газового складу, з'єднання більшості островів з материком) мартинові птахи як і раніше залишилися домінуючою

групою в гніздовому орнітокомплексі лиману, серед них річковий крячок, який виявився найбільш пластичним видом, що дозволило йому зберегтися на гніздуванні на лимані. Мартинові здатні та здійснювали далекі кормові вильоти на сусідні малі ріки, зрошувальні канали, тимчасові водойми на солончакові поди, що дозволило їм успішно вигодовувати пташенят.

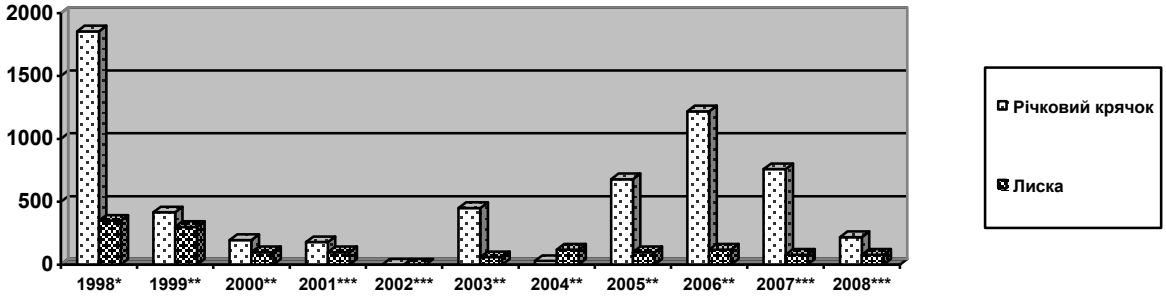



Рис.1. Залежність чисельності річкового крячка, лиски від гідрологічного режиму Молочного лиману. Умовні позначення: рівень води: *- високий, **- низький, ***- дуже низький

Для верхів'я лиману з мілководною дельтою р. Молочною характерні рясні зарості очерету, що розділені плесами. В цих заростях гніздяться водно-болотні птахи включаючи і пастушкових. Чисельність лисок в дельті визначається рівнем води в лимані, ступенем наводненості заростей очерету і пересихаючих низовин (рис.1.). Площа і стан гніздових стацій, а також характер весни в сукупності дають то різкий спад (сухі сезони), то різкий підйом чисельності виду. Погана харчова база даного виду в плавнях обумовлює загальний невисокий рівень густини і відповідно, чисельності. Ріст чисельності лисок стримується дефіцитом корму і стацій придатних для гніздування, оскільки лиска надає перевагу гніздуванню в обводнених заростях очерету середньої щільності, тому багатоводні роки для неї є найбільш благо приємними. В сухі сезони ситуація загострюється, що змушує лисок гніздитися в оптимальних ділянках з високою густиною, коли відстань між гніздами скорочується до 3-10 м, тобто використовується груповий тип гніздування. Лімітуючим фактором для голінастих птахів, зокрема сірої чаплі є велика кількість дрібної риби уздовж очеретяних заростей лиману і на сусідніх водоймищах в радіусі 10 – 15 км (р. Тащенак, р. Молочна, ставків, зрошувальних каналів та ін.). Що прямо залежить від загальної вологості сезону і рівня води у водоймах. При великій кількості їжі на друге місце виходе наявність зі сторони людини. Очеретові зарості у плавнях повністю відповідає цим умовам. На фоні загального бажаного відношення до чапель в останнє десятиріччя і збільшення чисельності мілкої риби поселення чапель в плавнях різко збільшилось, досягнувши максимуму в багатоводні сезони. Сіра чапля віддає перевагу для гніздування в плавнях високорослим щільним заростям старого очерету, звичайно зламаного зимовими снігопадами, достатньо ізольованими від берега водою, що робить їх недоступними для наземних хижаків, важкодоступним для людини. Для сірої чаплі також властива гнучка стратегія гніздування, виникнення як моно так і полівидових колоній. Таким чином, за наявністю на водоймі тих чи інших видів птахів, стану їх чисельності та успішності гніздування можна об'єктивно судити про екологічний стан даного водоймища.

**Список використаної літератури**

1. *Вайнерт Э., Вальтер Р., Ветцель Т., Егер Э. и др*. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем: Пер. с нем./ Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 350 с.

2. *Кошелев О.І.* Молочний лиман // Національна доповідь про стан ІВА - територій України .- Київ: УТОП, 2000.- С. 12.

3. *Сиохин В.Д.* (отв. ред.). Численность и размещение гнездящихся околоводных птиц в водно-болотных угодьях Азово-Черноморского побережья Украины. – Мелитополь Бранта. – Киев, 2000. – 476 с.

ДМИТРУХА Т.І.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ТЕРМІЧНА ДЕМЕРКУРИЗАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ ПРИСТРОЄМ З ІНДУКЦІЙНИМ НАГРІВАЧЕМ

Винахід відноситься до галузі забезпечення екологічної безпеки довкілля і стосується відновлення належного екологічного стану приміщень у разі їх забруднень ртуттю чи іншими токсичними матеріалами, зокрема, у разі руйнування в них розрядних ламп з вмістом ртуті, термометрів і т. ін. Може бути використаний екологічними службами і окремими особами для очищення різних елементів приміщень, а також речей і предметів, що в них знаходяться, від ртутних забруднень, у тому числі у разі проникнення ртутних забруднень на досить велику глибину.

У пристрої нагрівання сорбованих крапель ртуті для їх випаровування у тому числі з глибинних шарів ділянок приміщень здійснюється високочастотним індукційним нагрівачем (індуктором), а ежектування пари ртуті з обмеженого ізольованого від всього простору приміщення об'єму над забрудненою ртуттю ділянкою (виробом) здійснюється замкненою системою циркуляції повітря, у якій направлений рух пари ртуті разом з повітрям створюється за рахунок електромеханічної дії на них електричного коронного розряду і додатково за рахунок молекулярної дифузії ртуті, зумовленої перепадом концентрації ртуті у повітрі у цьому напрямку. В результаті направленого руху забруднене ртуттю повітря направляється у охолоджену зону, де воно очищується від ртуті шляхом охолодження і конденсації пари ртуті. Далі це очищене повітря електромеханічною дією на нього електричного коронного розряду у зворотньому напрямку повертається у простір над забрудненою ртуттю ділянкою, завдяки чому створюється замкнений очищувальний цикл, і далі це знову забруднене повітря аналогічним чином очищується у охолодженій зоні. Багаторазове повторне автоматичне циркулювання повітря у замкненій системі забезпечує високу ефективність цього пристрою.

Ці суттєві ознаки і якості пристрою досягаються його оригінальною будовою. Зокрема, до його складу входить високочастотний індукційний нагрівач (індуктор), а його система ежектування пари ртуті складається з трьох камер (камери видалення забруднення, холодильної камери і камери зворотнього руху повітря), які послідовно зістиковані між собою і через отвори утворюють замкнений циркуляційний контур. В камері для видалення забруднень (крім індуктора на її початку) встановлені коронуючі електроди з мінусовою полярністю у вигляді дуже тонких циліндричних електропровідних ниток з діаметром до декількох десятих міліметра, в наступній (холодильній) камері для конденсації пари ртуті встановлені осаджувальні електроди з плюсовою полярністю у вигляді металевих пластин з регульованим нахилом і в останній камері (камері зворотнього руху повітря) на її початку розміщені аналогічні коронуючі електроди з мінусовою полярністю, а в кінці – електрод з плюсовою полярністю у вигляді металевої пластини. Даний пристрій встановлюється на ізольований обідець з мінусовою полярністю. Відштовхувальною дією обідця з мінусовою полярністю попереджається вихід негативно заряджених у коронному розряді молекул пари ртуті через щілини між забрудненою ртуттю поверхнею і циркуляційним контуром.

Для очищення забрудненого повітря у всьому просторі приміщення камера зворотнього руху повітря розкривається і повітря з простору приміщення коронним електричним розрядом і додатково молекулярною дифузією проганяється через холодильну камеру пристрою і поступово очищується до концентрації ртуті, яка є допустимою для приміщень чи меншою за неї ($\leq$ 0,0003 мг/м$^3$).

Ежектування пари ртуті у замкненому контурі попереджає розповсюдження випареної ртуті у навколишній простір і відповідно додаткове забруднення нею інших елементів приміщень в результаті великої здатності більшості з них до сорбування ртутної пари.

Багаторазове циркулювання тієї самої обмеженої маси повітря у замкненому контурі через холодильну камеру для очищення від ртуті шляхом конденсування пари ртуті дає можливість суттєво підвищити ефективність демеркуризації приміщень і таким чином скоротити її тривалість.

Регульований нахил осаджувальних електродів в холодильній камері створює умови для скочування з них крапель ртуті безпосередньо у збирач. Обґрунтуванням доцільності цього є те, що прилипання рідкої ртуті до металевих осаджувальних електродів не є міцним через її великий поверхневий натяг, досить малу в'язкість і надзвичайну рухливість кульок ртуті, через що вони легко поділяються на мілкіші і досить легко розкочуються по поверхні.

Встановленням пристрою на поверхню негативно зарядженого ізольованого металевого обідця перешкоджається вихід на межі пристрою молекул ртуті і повітря, які також дією коронного розряду заряджені негативно і тому відштовхуються від обідця (виникаючих нещільностей) назад у пристрій.

В результаті інтенсивного конденсування пари ртуті в холодильній камері створюється перепад її концентрації у повітрі, який додатково сприяє ежектування пари ртуті за рахунок молекулярної дифузії.

У макетному зразку цього пристрою в якості холодильної камери пристосований лабораторний мініхолодильник з заміною кришки на кришку з отворами і кріпленнями до камери видалення забруднень і камери зворотнього руху повітря. У якості блоків збудження і живлення коронного розряду використані лабораторні джерела живлення, які спеціально призначені для утворення коронного електричного розряду.

Пристрій працює таким чином. Від джерел живлення між електродами з полярністю подається електрична напруга, достатня для утворення коронного розряду біля електродів, а індуктор (індукційний нагрівач) підмикається до джерела живлення з частотою напруги біля 2 Мгц. Під дією високочастотного електричного поля, яке створюється індуктором у товщі забрудненого ртуттю об'єкту, дисперговані у цьому об'єкті крапельки ртуті нагріваються і випаровуються (у тому числі з глибоко розташованих шарів) в камеру видалення забруднень. В цій камері молекули пари ртуті, як і інші присутні у повітрі молекули, коронним розрядом заряджаються негативно і під дією електричного поля між електродами і додатково під дією молекулярної дифузії переносяться у бік холодильної камери.

В холодильній камері завдяки її низькій температурі пара ртуті конденсується. В ній заряджені негативно молекули пари ртуті притягуються до позитивно заряджених і відповідно нахилених осаджувальних електродів, з яких сконденсовані крапельки ртуті скочуються у збирач, зокрема, на липку стрічку. Низька температура в холодильній камері створює значний перепад температури і відповідно градієнт концентрації пари ртуті у повітрі на шляху з однієї камери у іншу камеру, який додатково спричинює направлений рух пари ртуті у холодильну камеру вже за рахунок молекулярної дифузії.

Після певного очищення від пари ртуті повітря з холодильної камери надходить у камеру зворотнього руху, в якій його молекули коронним розрядом біля електроду заряджаються негативно і під дією електричного поля між електродами знову повертаються в камеру видалення забруднення. В ній повітря повторно забруднюється парою ртуті і далі очищується від неї. В результаті утворюється замкнений контур циркулювання і очищення повітря.

Завдяки тому, що обідець і молекули пари ртуті в камері видалення забруднення заряджені однойменно, відштовхуванням цих зарядів перешкоджається вихід молекул пари ртуті за межі камери забруднення через нещільності між обідцем і поверхнею, на яку встановлюється пристрій.

Науковий керівник – проф. Повстень В.О.

ПЕРЕТЯТЬКО Н.А.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# РОЗВИТОК ЗАКОНОДАВЧОЇ БАЗИ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ

За перше десятиріччя незалежного державотворення та правотворення в Україні було створено досить стрункy та розгалужену систему правового регулювання організації заповідної справи в державі. Верхній щабель відповідної структури посідають норми екологічного спрямування, закріплені в Конституції України. Ідея комплексного підходу до регулювання охорони і раціонального використання всього природного комплексу (ПК) України була реалізована в Законі України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 25 червня 1991 р. Істотним кроком у формуванні організаційно-правових засад заповідної справи в Україні, охорони навколишнього природного середовища (НПС) засобами територіальної охорони стало прийняття у червні 1992 р. спеціального Закону України “Про природно-заповідний фонд України”. У зазначеному правовому акті систематизовано раніше діючі норми з питання охорони природно-заповідного фонду (ПЗФ), підвищено їх правовий статус з відомчого до законодавчого рівня. Затверджено класифікацію територій та об’єктів ПЗФ, врегульовано питання власності на природні ресурси у їх межах, встановлено порядок визначення правових засад функціонування, управління природними комплексами з метою їх збереження та відтворення, види використання, спеціально уповноважені державні органи у цій сфері. Суттєво вплинула на подальший розвиток законодавства про ПЗФ кодифікація природоресурсного законодавства України, а саме прийняття Земельного кодексу, Лісового кодексу, Водного кодексу, Кодексу України “Про надра”, Законів України "Про охорону атмосферного повітря", “Про тваринний світ”, “Про рослинний світ”, а також прийняття інших, некодифікаційних актів екологічного законодавства, таких як Закони “Про екологічну експертизу”, “Про мисливське господарство і полювання” та ряду інших.

Крім законів, що є нормативно-правовими актами найвищої юридичної сили в державі, Верховною Радою України приймаються також постанови, якими, як правило, затверджуються загальнодержавні та регіональні екологічні програми. Так, в системі правових заходів, прийнятих з метою збереження та відтворення біологічного різноманіття, рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тваринного і рослинного світу, 29.10.1992 р. Верховна Рада України своєю постановою затвердила Положення про Червону книгу України, яке протягом наступного десятиріччя склало основу правового регулювання відповідної сфери, отримавши згодом більш високий, законодавчий статус – Закон України „Про Червону книгу України”.

У результаті реалізації державної політики в галузі охорони НПС площа ПЗФ в Україні з 1994 року збільшилася майже у 2 рази, або на 1,3 млн. га. До його складу сьогодні входять більш як 7 тисяч територій і об’єктів загальною площею близько 2,8 млн. га, що становить 4,7% від території України.

У першому десятиріччі незалежності України заповідна справа мала прогресивний розвиток. Проте, за останні п’ять років намітились негативні тенденції в розвитку мережі фонду і заповідної справи в цілому. ПЗФ України за станом на 01.01.07 мав у своєму складі 7279 територій та об’єктів загальною (фактичною) площею 2854,5 тис. га. Відношення площі ПЗФ до площі держави (показник заповідності) становить всього 4,73%. У різних регіонах показник заповідності коливається від 1% до 15%, причому, у 12 областях України він становить всього 1–3%, у 10 областях має середні значення – 4–9%, і тільки у трьох областях (Закарпатській, Івано-Франківській, і Хмельницькій) та містах Києві і Севастополі він перевищує 10%. За кількістю найбільшу частку мають пам'ятки природи, заказники та заповідні урочища – разом близько 90% від кількості всіх існуючих об'єктів. За площею

більше як 80% ПЗФ припадає на заказники та національні природні й регіональні ландшафтні парки.

Була створена відсоткова база даних біосферних, природних заповідників та національно-природних парків України, беручи до уваги їх географічне положення. Був проведений статистичний аналіз їх загальних площ та відповідних територій ПЗФ кожного регіону України. Найвищий структурний індекс має Хмельницька область. Інші показники розповсюдження біосферних, природних заповідників та національно-природних парків коливаються від 1% до 13%, причому, у 14 областях України (Чернівецька, Тернопільська, Сумська, Житомирська, Запорізька, Харківська, Дніпропетровська, Черкаська, Миколаївська, Луганська, Вінницька, Київська, Кіровоградська, Полтавська) він становить менше 1%, у 9 областях (АР Крим, Рівненська, Львівська, Волинська, Донецька, Одеська, Чернігівська, Івано-Франківська, Херсонська) має середні значення – 1-8%, і тільки у двох областях (Закарпатській і Хмельницькій) становить більше 10% (рис.1.).

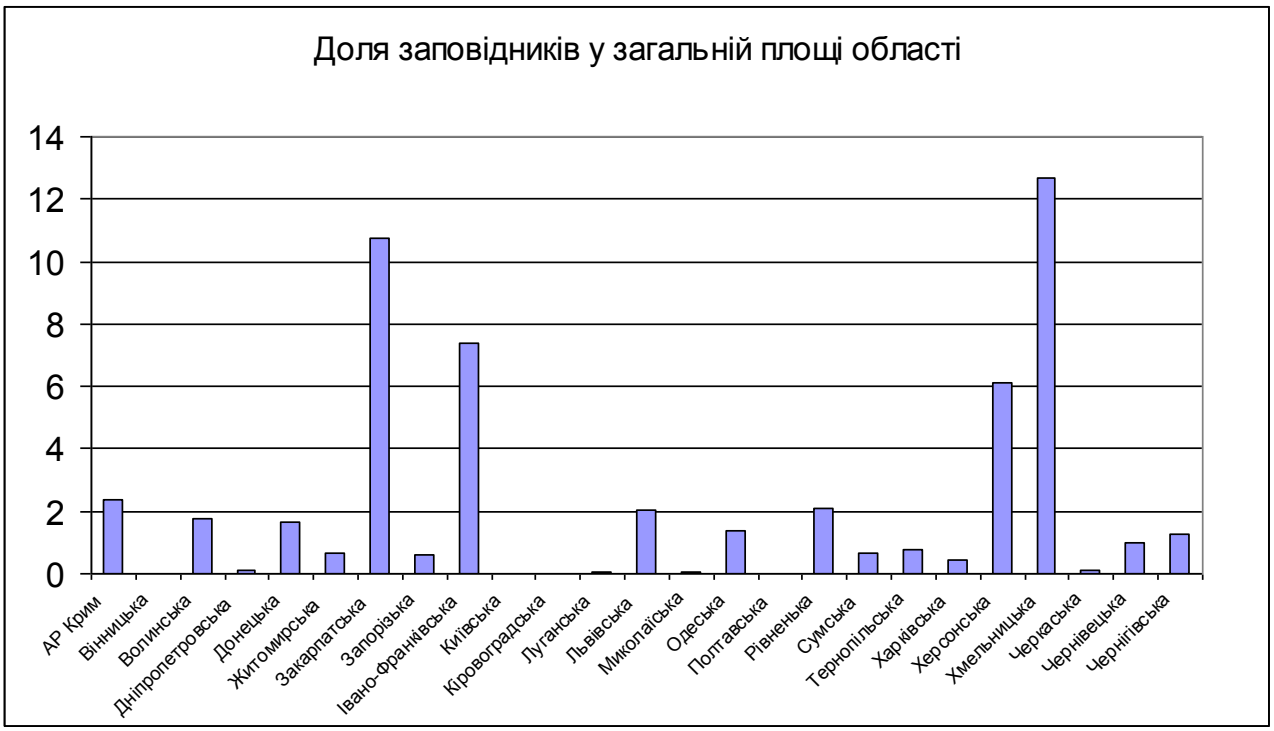



Рис.1. Доля заповідників у загальній площі областей

На жаль, в нашій країні відсутня чітко визначена стратегія розвитку заповідної справи, недосконалою залишається система управління на загальнодержавному і регіональному рівнях. У системі Мінприроди не створено належну вертикальну структуру управління, яка б забезпечувала управління і контроль за формуванням та утриманням природно-заповідного фонду в регіонах країни.

Для вирішення проблем розвитку природо-заповідного фонду законодавством була створена «Загальнодержавна цільова екологічна програма розвитку заповідної справи на період до 2020 року». Крім визначення та описання проблем, вона вказує на шляхи та способи їх розв’язання. Програмою передбачено, що до 2020 року в основному буде завершено створення комплексної, репрезентативної, ефективно керованої системи територій та об’єктів природно-заповідного фонду, яка забезпечить значне зниження темпів втрати біорізноманіття та стане елементом екологічно-збалансованого розвитку держави.

ПАНЧЕНКО І.В.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ НА ОСНОВІ БІОТЕСТУВАННЯ

Останнім часом при дослідженні якості природних і стічних вод все частіше використовують методи біотестування. Традиційна еколого-гігієнічна оцінка хімічного забруднення водних об'єктів (поверхневі та підземні води, питна вода, стічні води та ін.), заснована на санітарно-хімічних аналізах. Вона широко застосовується в наглядових службах і при виробничому контролі вод, при цьому повністю виправдує себе, але, нажаль, не дає повного уявлення про біологічну небезпеку води того чи іншого водного об'єкта. Тому актуальність застосування набору тест-організмів з певними властивостями, проведення досліджень на організменому рівні для біотестування якості вод у наш час є необхідним [1].

У зв'язку із цим виникає необхідність мати дані про можливу несприятливу токсичну дію як виявлених, так і не ідентифікованих шкідливих речовин, що присутні у водних об'єктах. З цією метою поширюється практика біотестування води на тест-об'єктах для характеристики й оцінки інтегрального токсичного ефекту [2].

Дуже часто постає питання відносно коректності екстраполяції отриманих при біотестуванні даних на організм людини. Після ряду проведених випробувань, коли поріг чутливості тест-організмів перевищував на один-два порядки гранично допустимі концентрації шкідливих речовин, прийшли до висновку, що для адекватної оцінки токсичності води слід застосовувати в поєднанні ряд тест-організмів з диференційованою чутливістю, а також робити перевірку на клітинному рівні гено- та цитотоксичності, результати якої є найбільш прийнятими для екстраполяції на організм людини [1].

Заміна довгострокових тестів, які ставляться на тваринах і аналізують канцерогенні й мутагенні властивості речовин, на короткострокові біотести має кілька переваг, а саме: перші тести дуже дорогі (приблизно один мільйон доларів на одну хімічну речовину), вимагають знищення до 1000 гризунів і дають результати, які важко інтерпретувати [3]; короткострокові біотести можуть більш точно, ніж довгострокові тваринні тести оцінювати ризик для організму людини [4].

В даній роботі об'єктом досліджень була водопровідна вода, до якої були застосовані відомі побутові методи обробки: кип'ятіння, фільтрування (фільтр «Бар'єр №4» для водопровідної води) і відстоювання протягом 24 годин. Як контроль була використана синтетична вода, середовище Кноппа, приготовлена в лабораторних умовах. Як оптимальний набір біотестів були відібрані: рослини - лук (*Allium cepa*), безхребетні тварини - гідра (*Hydra attenuata*); дафнія (*Daphnia magna*) і хребетні тварини - риба ( *Danio rerio*).

Критерії якості питної води: вода, призначена для питних цілей, не повинна проявляти яких-небудь достовірних відхилень від контрольних параметрів тест-функцій, які використовуються у біотестуванні. Іншими словами, водне середовище не повинна викликати токсичні, цитотоксичні, генотоксичні й мутагенні ефекти, серйозно порушувати життєдіяльність організму і його клітин. Ця вимога базується на найважливішій характеристиці питної води - “нешкідливість за хімічним складом”, тобто концентрація шкідливих речовин у воді не повинна чинити прямого або непрямого впливу на організм людини протягом всього її життя і на здоров'я наступних поколінь. При відсутності негативних наслідків за результатами комплексного біотестування якість води визнається відповідною біологічним нормам. У випадку достовірних відхилень від контрольних показників досліджувана вода вважається токсичною відповідно до її біологічних властивостей [5].

Досліджувані води не викликали гостру токсичність у хребетних біотестів. Виживання безхребетних тест-об'єктів у воді пропущеній через фільтр було відсутнє, морфометричні показники (довжина і маса) корінців цибулі також були нижче в порівнянні з іншими водами, що можливо пов'язано, з високими адсорбційними властивостями фільтра.

Виживання гідр і дафній у кип'яченій воді склала 9 і 20% відповідно, такий значний відсоток загибелі організмів пов’язаний з тим що під час кип’ятіння зникають розчинні у воді сполуки гідроген карбонатів кальцію ($Ca(HCO_3)_2$) і магнію ($Mg(HCO_3)_2$), які є необхідними для життя даних гідробіонтів. У той же час довжина корінців лука незначно перевищувала контрольні показники, а маса – була в 2 рази менше. У водопровідній воді виживання гідр і дафній склало 17 і 30% відповідно. Середня довжина корінців лука наближалася до контрольних показників, а маса - на третину менше, що є свідченням хронічної токсичності води.

У відстояній воді загальна токсичність для дафній виявилася в меншому ступені (10%), чим у контрольній воді, виживаність гідр - усього 15%. Довжина корінців цибулі відповідала контрольним показникам, а маса корінців – на чверть менше.

Отже, в результаті проведеного комплексного біотестування, ми можемо переконатися у дуже поганій якості водопровідної води, яка поступає для споживання мешканцям м. Києва. Незалежно від способів обробки, досліджувана вода проявила гостру та хронічну токсичність для гідр та дафній, ці організми э дуже чутливими до зміни якості води, а, отже, і добрими індикаторами. Вплив на зменшення маси корінців цибулі майже у всіх зразках, свідчить про фітотоксичність водопровідної води. На рибах *Danio rerio* не було помічено гострої токсичності – всі риби вижили, що пов’язано з більшою стійкість даного тест-організму до дії токсикантів.

Таким чином, для одержання об'єктивної й оперативної оцінки якості води за допомогою методів біотестування рекомендується використати комплексний підхід, тобто набір тест-організмів з різною чутливістю. У результаті комплексного підходу, що поєднує одні з найбільш простих і, що важливо, економічно вигідних методів, одержують дані про токсичність, досліджуваної води. Перевага даного підходу полягає у можливості оцінки небезпеки різних водних зразків для здоров'я людини.

**Список використаної літератури**

1. *Архипчук В.В., Малиновская М. В.* Применение комплексного подхода в биотестировании природных вод // Химия и технология воды, 2000, т.22, N 4, С. 428-443.

2. *Зайцев В.И., Михайлуц А.П.* Гигиеническая оценка загрязнений окружающей среды при при многолетней эксплуатации сосредоточенных химических предприятий. - Кемерово: Кузбассвузиздат, 2001.

3. *Clayson D.B.* // Mutation Res. – 1987.- 185. – P. 243-269.

4. *Ennever F.K., Rosenkranz H.S.* // Toxicol. Industr. Health. – 1988. – 4, N 2. – P. 137-149.

5. *В.В. Архипчук, В.В. Гончарук,* Оценка качества питьевых бутылированных вод методами биотестирования // Химия и технология воды, – 2001. – 23, N 5. – С. 531-544.

Науковий керівник - доц.Михалевська Т.В.

ЗАГОРУЙ І.В.
м. Київ, Національний авіаційний університет

## *ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО РАЙОНУ*

Лісництво Білоцерківського району включає в себе два лісництва - Томилівське та Білоцерківське – загальною територією 10225 га, включаючи водно-болотні та мисливські угіддя. Основними напрямами діяльності є проведення заходів по відновленню лісів з орієнтацією на головні лісоутворюючі породи та підвищення їхньої продуктивності. Важливим завданням лісівників Білоцерківщини є повне відновлення дібров насіннєвого походження та їх поступове збільшення шляхом заміни малоцінних насаджень. Діяльність Білоцерківського лісництва контролюється Білоцерківським держлісгоспом, який організовує ведення лісового господарства, включаючи питання охорони, захисту, раціонального використання лісових ресурсів по структурних підрозділах, охорони, відтворення та раціонального використання державного мисливського фонду.

Діяльність лісництва дає змогу в цілому оцінити екологічний стан лісів. На даний період виникло ряд проблем, які згубно впливають на стан лісового фонду. Однією з них є забруднення лісових територій. Ліси Білоцерківського району знаходяться в зоні негативного впливу промислового забруднення. Великої матеріальної шкоди їм завдала й Чорнобильська катастрофа. Ліси в різній мірі забруднені радіонуклідами. Через недбалість людей ліси захаращені ще й побутовими відходами – щоб не витрачати великих коштів на утилізацію побутових відходів жителі вивозять сміття на окраїни міст і ховають на території лісу, таким чином створюючи сміттєзвалища. Іншою проблемою, яка згубно впливає на екологічне становище лісів є розповсюдження шкідників та хвороб лісу. Під час спалаху масового розмноження комахи порівняно в короткі терміни здатні розповсюджуватися на тисячі гектарів і наносити лісам сильні пошкодження, викликаючи втрату приросту, сильне ослаблення і подальше усихання дерев або цілих насаджень. Пожежі в лісах виникають з причин ударів блискавки, випалювання сухої трави. Найчастіше ліси горять через необережне поводження з вогнем легковажних відпочиваючих. Значному підвищенню пожежної небезпеки сприяє і те, що серед лісових масивів або в безпосередній близькості від них розташовані населені пункти, проходять дерев’яні стовпи ліній електромереж і зв’язку.

Вирубування лісів за роками велось набагато інтенсивніше, ніж його відтворення, а це вже стало відчутним щодо негативних екологічних процесів, які відбуваються в природі. Впорядкування лісів проводиться без врахування інтересів ведення мисливського господарства. Інтенсивність рубок, їх обсяги негативно впливають на умови мешкання диких тварин.

Важливою проблемою є відсутність належної охорони рідкісних та зникаючих видів рослин та немисливських видів тварин з боку лісокористувачів та контролю за використанням рослинних та тваринних ресурсів; невивченість стану популяцій диких немисливських видів тварин та недеревних рослинних ресурсів, відсутність їх належної охорони; відсутність коштів на фінансування науково-дослідних робіт в межах лісових територій, на ведення державного кадастру, виготовлення картографічних матеріалів, проведення обліку видового складу рослин і тварин.

Вирішення вищезгаданих проблем полягає в удосконаленні законодавчої бази щодо регулювання використання лісових ресурсів, введенні нових більш жорстких правил, збільшенні штрафів за нераціональне використання лісу. Державне регулювання у цій сфері не може існувати без ефективної системи нагляду за станом навколишнього природного середовища, тобто без системи постійно діючого моніторингу.

ЄЛІСЄЄВА Н.І.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА КИЄВА

Забруднення атмосферного повітря, що становить небезпеку для довкілля, а через нього і для людини, є однією з найгостріших екологічних проблем міст по всьому світу. За комплексним індексом забруднення атмосфери (ІЗА), Київ з 2003 року віднесено до міст з рівнем забруднення вищим за середній по Україні.

Спостереження за станом забруднення атмосферного повітря в м. Києві, відповідно до Положення про державну систему моніторингу довкілля, проводиться Центральною геофизічною обсерваторією Міністерства надзвичайних ситуацій України та забезпечується роботою 16-ти постів спостереження (ПСЗ).

Якість атмосферного повітря залежить від об'ємів викидів забруднюючих речовин від двох основних джерел забруднення - стаціонарних і пересувних.

Викиди зі стаціонарних джерел забруднення обумовлені наявністю понад 1000 промислових підприємств різних галузей, на яких нараховується 24 тисячі організованих джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Серед галузей промисловості найбільший внесок у забруднення повітряного басейну міста вносять підприємства енергетики (ЗАТ “Укр-Кан-Пауер” та структури АК “Київенерго”: ТЕЦ-5, ТЕЦ-6, “Теплові мережі”, “Житлотеплокомуненерго”, завод “Енергія” тощо). Крім підприємств енергетики, значні об'єми викидів спостерігаються від підприємств будівельних матеріалів, хіміко-фармацевтичних, машинобудівних підприємств, підприємств легкої, харчової, хімічної та нафтохімічної промисловості. Викиди від підприємств енергетики обумовлені нераціональним та неефективним використанням електроенергії та тепла у комунально-побутовому і житловому господарстві, перевитратами теплової енергії у результаті надмірної централізації теплопостачання, експлуатацією малоефективного зношеного устаткування, низькою теплозахисною здатністю огороджуючих конструкцій житлових будинків і громадських споруд.

Пересувні джерела забруднення представлені переважно автотранспортом, але включають також авіаційний, залізничний та водний транспорт.

Обсяги викидів від автотранспорту мають тенденцію до зростання, що обумовлено постійним збільшенням кількості автотранспорту в місті (у травні 2007 року у Києві зафіксовано 750 тисяч автомобілів), погіршенням технічного стану автомобільного парку, незадовільною якістю палива та недостатньо розвиненою законодавчою та юридичною базою у галузі ефективного управління автотранспортом. Функціонування у транспортній мережі міста великої кількості маршрутних таксі також має негативний вплив на стан атмосферного повітря міста. Крім того, велика кількість транспорту щоденно проїзджає через столицю транзитом (за даними ДАІ м. Києва їх кількість становить 50-70 тисяч одиниць автотранспорту за день); викиди від цього джерела забруднення не контролюються і не враховуються органами статистики.

Сьогодні автотранспорт в Києві є основним забруднювачем атмосферного повітря. Обсяг викидів від пересувних джерел забруднення підвищився на 48% починаючи з 2000 року. У 2007 він становив 204 тисячі тонн (88,5 % від загальної кількості викидів). Обсяг викидів від стаціонарних джерел становив лише 11,5% від загальної кількості, що є результатом зменшення обягів викидів на 18% за останні сім років. Таким чином, об'єм викидів від автотранспорту на сьогодні у 7 разів перевищує об'єм індустріального забруднення. Загалом за 2008й рік в атмосферне повітря столиці надійшло більше 240 тисяч тон забруднюючих речовин. Згідно прогнозу, загальна кількість викидів буде і далі зростати,

досягаючи значення понад 250 тисяч тонн у 2009 році, 85% від якого буде належати до пересувних джерел забруднення. Динаміку зміни обсягу викидів від стаціонарних та пересувних джерел забруднення представлено на рис. 1.

Рис. 1. Статистичні дані про викиди по місту Києву за 1995-2000 роки

Аналіз показує, що починаючи з 2000 року співвідношення обсягу викидів забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел забруднення різко змінилося. Зменшення обсягу викидів від стаціонарних джерел забруднення пояснюється покращенням правового регулювання діяльності промислових підприємств та введенням інноваційних технологій, а також припиненням або зміною діяльності деяких з них. У той же час значне збільшення кількості автотранспорту у місті (у тому числі автомобілів, вміст забруднюючих речовин у відпрацьованих газах яких перевищує встановлені нормативи) спричинило різке зростання обсягу викидів від пересувних джерел забруднення.

Потрібно також зазначити, що викиди від стаціонарних джерел забруднення мають локалізований характер (обмежуються прилеглими територіями), тоді як викиди від автотранспортних засобів особливо небезпечні тому, що здійснюються в безпосередній близькості від тротуарів у зоні активного пішохідного руху.

Найбільш небезпечними шкідливими речовинами, присутніми у повітрі міста Києва, є діоксид азоту, бензапірен, фенол, формальдегід. Середньодобовий рівень ГДК цих речовин становить відповідно 0,04; $1{,}0 \times 10^{6}$; 0,003 та 0003 мг/м$^3$. Бензапірен має найбільшу токсичність і відноситься до І класу небезпеки, інші названі речовини відносяться до ІІ класу небезпеки. Серед інших шкідливих речовин, наявність яких в атмосферному повітрі впливає на екологічний стан міста, можна назвати пил, двоокис сірки, окис вуглецю, сульфати, окис азоту, сірководень, аміак, хлористий водень, фтористий водень, і деякі важкі метали.

Забруднення атмосферного повітря, особливо у місцях активного транспортного руху, та присутність небезпечних речовин у нижніх шарах атмосфери вважається однією з причин підвищення захворюваності населення, зокрема мешканців будинків, що розташовані вздовж великих автомагістралей. Можна стверджувати, що збільшення захворюваності на хвороби серцево-судинної, ендокринної, нервової, дихальної системи, онкологічні, алергічні та деякі інші хвороби є прямим наслідком погіршення якості атмосферного повітря в місті.

БАБІКОВА К.О, НІКОЛАЄВ К.Д.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ В ЕКОТУРИСТИЧНІЙ ІНДУСТРІЇ

На сьогоднішній день туристичний комплекс посідає значне місце в житті суспільства. Це надзвичайно потужна індустрія, яка має свої закони розвитку, що потребують вивчення та професійного розгляду. Однак, останнім часом швидкими темпами почав розвиватись новий туристичний напрямок – екологічний туризм, що являє собою форму активного відпочинку з екологічно значущим наповненням – особлива форма життєдіяльності людей, що будують свої взаємовідносини з природою на основі взаємної вигоди [1].

Оскільки індустрія туризму та гостинності включає в себе сектор подорожей, житловий сектор та харчування; розважальні та відпочивальні об’єкти, необхідним є розроблення нових умов для відпочинку з мінімальною шкодою для природи, а також визначення перспектив екологізації енергетичного комплексу, раціонального споживання енергетичних ресурсів, перехід до використання альтернативних джерел енергії, які у більшій мірі є екологічно чистими [2].

У найбільш загальному вигляді під екологізацією слід розуміти науково-обгрунтовану діяльність людини, яка направлена на розумне управління процесом взаємодії людського суспільства з оточуючим, і перш за все, природним середовищем. Тобто, екологізацію можна визначити як сукупність засобів і методів, які допомагають раціонально використовувати, охороняти і відтворювати (де можливо) природні ресурси у повній відповідності з основними принципами функціонування біосфери. Суть екологізації полягає у зведенні до мінімуму негативного впливу екотуристичної діяльності на навколишнє природне середовище внаслідок споживання значної кількості традиційних енергоресурсів.

Енергетика – одна з найважливіших і водночас найбільш ресурсномістких та екологічно небезпечних галузей. Її майбутнє – за системною екологізацією у контексті сталого розвитку. Екологізація енергетичного комплексу – це насамперед розвиток нетрадиційних національних екологічно чистих енергоресурсів та значне підвищення енергоефективності, перехід на нові моделі екологічно безпечного енергоспоживання[3].

Проблема взаємодії енергетики і навколишнього середовища все більше набуває нових рис, поширюючи свій вплив на величезні території, більшість річок і озер, величезні об'єми атмосфери і гідросфери Землі. Нераціональне та неефективне енергоспоживання в найближчому майбутньому призведе до ще інтенсивнішого збільшення різноманітних впливів на всі компоненти навколишнього середовища в глобальних масштабах[4]. Використання альтернативних джерел енергії (сонячної енергії, енергії морських припливів та відпливів, геотермальної, низько потенційної енергії Землі та ін.) в екотуристичному комплексі, призведе до подальшої екологізації цієї сфери діяльності. Екологізація енергетики має відвернути можливість повного вичерпання традиційних ресурсів та зумовити перехід до якісно нових технологій.

Основними факторами екологізації енергетичного комплексу в туристичній сфері є: нетрадиційні відтворювані та невичерпні джерела енергії, збільшення їх частки у загальному обсязі енергоспоживання; перехід на екологічно безпечні моделі та технології енергоспоживання; екологічна модернізація уже існуючих потужностей; узгодженість екологічної та економічної політики держави; скорочення кількості та ліквідація енерговитратних моделей виробництва і споживання; впровадження енергетичного менеджменту ектуристичних підприємств; інтенсивне розповсюдження прикладів енергозбереження та енергоефективності.

Туризм, як галузь економіки, є постійним і досить інтенсивним користувачем природних ресурсів. При цьому індустрія екотуризму не тільки широко використовує природні ресурси, але і забруднює оточуюче середовище. Тому подальший розвиток екотуристичного комплексу взагалі можливий тільки на шляху його екологізації.

Головна мета екологізації – збереження якості навколишнього природного середовища, сприятливого для нормального функціонування людини та інших живих організмів [5]. Розвитку екотуристичної індустрії сприяло намагання справляти якнайменший вплив на природні об'єкти, які можна розглядати, як туристичні та рекреаційні ресурси, звести до мінімуму негативні втручання, виключити забруднення згаданих територій[6]. Визначною рисою цього виду туристичної діяльності є свідома політика використання рекреаційних територій у режимі, що не виснажує природні ресурси і не забруднює довкілля, дозволяє зберегти біологічне різноманіття природних екологічних систем і гарантує стійкий розвиток туристичної діяльності. Іншими словами, експлуатація природних ресурсів туристичною індустрією не повинна призводити до їх деградації; рекреаційні території не повинні втрачати привабливість для майбутніх поколінь.

Туризм, відпочинок, курортне лікування, реабілітація й оздоровлення пов'язані з використанням природно-ресурсного потенціалу, тому до цих видів діяльності треба підходити з позицій оптимального природокористування – одержання максимально можливого економічного ефекту при мінімально можливому екологічному збитку[7]. Висока концентрація природних ресурсів в межах обмеженої території, надмірна їх експлуатація, будівництво будівель і елементів інфраструктури та інша діяльність, пов'язана з туризмом, надає негативну дію на навколишнє середовище. Однак, забезпечення туристичної інфраструктури є неможливим без використання енергетичних ресурсів, які в свою чергу негативно впливають на різні компоненти природного середовища: на атмосферу, гідросферу, літосферу. В даний час ця дія набуває глобального характеру, зачіпаючи всі структурні компоненти нашої планети.

Екологічна та енергетична безпека екотуристичної галузі полягає у переході до раціонального природокористування, що в свою чергу передбачає відновлюваний колообіг біосферних процесів у гармонії з процесами життєдіяльності людського суспільства. Тому, важливість проведення політики та відповідних заходів, щодо способів екологізації енергетичного комплексу є одним із першочергових завдань нашої країни.

**Список використаної літератури**


1.*Ледовских Е.Ю., Моралева Н.В., Дроздова А.В.* Экотуризм на пути в Россию. Принципы, рекомендации, российский и зарубежный опыт. – Тула: Гриф и К. – 2002.

2.*Ісаєнко В.М., Ніколаєв К.Д., Бабікова К.О.* Використання відновлювальних ресурсозберігаючих технологій в екотуристичній гаузі // Вісник Національного авіаційного університету. – К., НАУ, 2008. - №3 (36). - С.131 – 134.

3.*Шевчук В.Я., Білявський Г.О., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М.* Екологізація енергетики.- К.: Вища освіта, 2002. -111с.

4.*Шевчук В.Я.* Про концепцію переходу України до сталого розвитку // Проблеми сталого розвитку України. – К.: БМТ,1998. – С.23-37.

5. Найважливіші заходи в електроенергетиці // Міжвідомча аналітично-консультативна рада з питань розвитку продуктивних сил та виробничих відносин. – К.,2000. – 33с.

6. *Дроздов А.В.* Основы экологического туризма: Учеб. пособие. – М.: Гардарики, 2005.- 271с.

7. *Бейдик О.О.* «Рекреаційно-туристські ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування»: Монографія. – К.:ВПЦ "Київський університет", 2001.- 395 с.


Науковий керівник - доц. Білик Т.І.

ЛУЦЕНКО Т.В.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОЮ ТА НАФТОПРОДУКТАМИ ТЕРИТОРІЙ

Очищення забруднених нафтою та нафтопродуктами екосистем є однією із найбільш актуальних екологічних проблем сьогодення. В природних умовах у цих процесах вирішальну роль відіграють вуглеводнеокиснювальні мікроорганізми. Проте, розкладання нафтових вуглеводнів мікроорганізмами, що постійно присутні у ґрунті та воді, відбувається дуже повільно. Для прискорення біологічної деструкції вуглеводнів широко використовуються мікробіологічні методи, які полягають у внесенні в забруднене середовище виділених з природних еконіш активних штамів вуглеводнеокиснювальних мікроорганізмів або створених на їх основі препаратів. Часто їх використання є єдиною можливістю, збереження екологічної чистоти навколишнього середовища без порушення природних біоценозів. Із зменшенням концентрації вуглеводнів у ґрунті та воді відбувається активізація місцевого мікробіоценозу, інтенсифікується метаболізм забруднених ґрунтів і водойм, що забезпечує повне відновлення рівноваги екосистем, яка існувала до забруднення [1]. Для очистки стічних вод та ґрунтів застосовують механічні, хімічні та біологічні методи. Вибір методу очистки стічних вод та ґрунтів залежить від характеру самого забруднення. Тверді плаваючі частинки відділяють на ситах, жири та масла – фільтрацією через спеціальні фільтри.

При рециркуляції води або для уповільнення біологічних процесів стічні води обробляють хлором або хлорним вапном. Хімічна очистка стічних вод здійснюється шляхом регуляції pH та осадження колоїдних частинок електролітами, флокулянтами. Ці методи інколи комбінують з біологічними методами очистки: обробкою води в аеробних умовах активним мулом або анаеробною ферментацією.

Аеробна система очистки стоків. Якщо стічні води не дуже забруднені, то для їх очистки можна використовувати біологічні фільтри. При роботі з ним потрібно слідкувати за складом стічних вод, не допускати перегрузку фільтра. Перевага використання біофільтрів є в тому, що формування конкретного ценозу призводить до практично повного видалення всіх органічних домішок. Недоліками метода є неможливість використання стоків з високим вмістом органічних домішок; стічні води перед подачею повинні бути звільнені від зважених частинок задля попередження замулення;у холодну пору року такі системи очистки знижують або повністю втрачають свою ефективність, бо неможливо регулювати температуру води. Анаеробний метод очистки стоків. Метанове бродіння – суворо анаеробний процес, який здійснюється у спеціальних апаратах – метантенках. Біодеградація органічних речовин при метановому бродінні у метантенках протікає у 3стадії.

Дані літератури свідчать про те, що асоціації мікроорганізмів здатні більш повно і швидко розкладати вуглеводневі субстрати порівняно з індивідуальними штамами, а іммобілізація клітин на сорбентах сприяє збільшенню ефективності та скороченню строків очищення [2]. Ефективність таких препаратів у значній мірі залежить від властивостей використаного сорбенту, який повинен не тільки утримувати на своїй поверхні максимальну кількість бактеріальних клітин, але й адсорбувати забруднювач, створюючи мікроосередки його деструкції мікроорганізмами.

Наведене обумовлює актуальність пошуку нових активних штамів - деструкторів вуглеводнів, дослідження їх біологічних властивостей, механізмів адаптації до засвоєння цих гідрофобних субстратів та можливості використання вказаних мікроорганізмів для очищення довкілля від нафти та нафтопродуктів.

Система з іммобілізованими на мобільному носії клітинами відрізняється від біофільтрів своєю економічністю, бо використовує високі концентрації мікроорганізмів і немає необхідності осаджувати кінцеві продукти.

Для очищення довкілля від нафти та нафтопродуктів в останні роки найбільшого поширення набувають комплексні препарати, які містять мікроорганізми - деструктори вуглеводнів, іммобілізовані на нафтопоглинальних сорбентах. Слід зазначити, що наявність сорбційного матеріалу надає значної переваги таким препаратам зокрема дозволяє локалізувати забруднення і створити на поверхні сорбенту мікроосередки деструкції мікроорганізмами забруднювача, що може суттєво прискорити процес очищення природного середовища.

Культивування штамів для визначення їх деструктивної активності щодо нафти та нафтопродуктів проводили в колбах ємністю 750 мл із робочим об'ємом 100 мл на качалках при 240 об/хв за температури 28 °С протягом 48, 72, 120 та 168 годин на середовищі 2 або на середовищі 3,у другій модифікації (г/л): $K_2HP0_4$ - 2,0; $KH_2P0_4$ - 2,0; $MgS0_4x7H_20$ - 0,5; $NaNO_3$ - 3,0; цитрат Na - 1,0; дріжджовий екстракт - 1,0; pH 6,8-7,0. Відповідний субстрат додавали в кількості (об. частки) 0,1%, 0,2%, 0,5%, 1,0% або 2 %. Для визначення деструктивної активності штамів щодо вуглеводнів в статичних умовах культивування проводили протягом 168 год за температури 28 °С на середовищі 2 з 0,5 % (об. частка) нафти. Як інокулят у всіх дослідах використовували суспензії вирощених на МПА 48-годинних культур, які використовували кожну окремо або їх суміш (при співвідношенні 1:1:1), у кількості 5 % від об'єму середовища. Штами ***R. erythropolis , A. calcoaceticus, G. rubropertinctus*** виявилися активними деструкторами вуглеводнів нафти.

Виявлено, що вони не проявляють взаємного антагонізму, а також фітотоксичних властивостей. Відсутність у досліджених штамів вірулентності, токсичності, токсигенності та здатності до інвазії у внутрішні органи лабораторних тварин свідчить про їх непатогенність і можливість застосування в природних умовах.

Таким чином, вдалося охарактеризувати гідрофобно-гідрофільні та емульгувальні властивості цих бактерій, їх здатність до синтезу поверхнево-активних речовин за умов росту на гідрофобних (н-гексадекан) і гідрофільних (етанол) субстратах. Виявлено залежність поверхнево-активних властивостей штамів — деструкторів вуглеводнів від рівня гідрофобності клітин, фази розвитку культур та ростового субстрату. На основі проведених досліджень відносно вказаних штамів мікроорганізмів та нафтопоглинальних сорбентів визначено, що найкраще поставленій меті відповідають препарати Еколан та Родойл для очищення нафтових забруднень довкілля, визначено їх деструктивну активність щодо нафти та нафтопродуктів. Показано, що при внесенні цих препаратів у забруднений ґрунт знижується його фітотоксичність, відновлюється чисельність гетеротрофних мікроорганізмів та значно підвищується швидкість деструкції вуглеводнів. Отримано дані щодо впливу препаратів Еколан та Родойл на розвиток водних безхребетних, мікроводоростей і вищих водяних рослин прісноводних екосистем та встановлено їх екологічно нешкідливі концентрації, які не проявляють негативної дії на вказаних гідробіонтів.

**Список використаної літератури**

1. *Думанська Т.У.* Біоремедіація забрудненого нафтою та дизельним паливом ґрунту // Науковий Вісник Ужгород, ун-ту. Серія „Біологія" - 2008. - Вип.22. - С. 122-125.

2. *Дебабов В. Г., Лившиц В. А.* Биотехнология. - М.: Высшая школа, 1988. Кн. 2. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов. 1988. - 208 с.

Науковий керівник – доц. Михалевська Т.В.

ШТИКА О.С., МИРОНОВА А.О.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# АВТОШЛЯХИ ЯК ПОТЕНЦІЙНА ЗАГРОЗА ДЛЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Автошляхи є невід'ємним компонентом транспортної інфраструктури держави та мають значний вплив на економічний розвиток країни. Як різке збільшення автотранспорту останнім часом, так і геополітичне розташування держави, що сприяє збільшенню потоку вантажів та перевезень, потребують спорудження нових та розширення вже існуючих автошляхів. З іншого боку, будівництво та реконструкція магістралей разом зі зростанням транспортного потоку негативно позначиться на екологічному стані довкілля, зокрема на біорізноманітності тваринного світу. Автошляхи розділяють природні території, а отже і популяції тварин, порушуючи зв'язки між ними, а автотранспорт, що рухається по них, спричиняє акустичне та хімічне забруднення прилеглих територій.

Однією з головних загроз є те, що автошляхи спричинюють фрагментацію ареалів існування тварин та рослин на окремі території. Змінюються біотичні особливості, а саме: просторова структура популяцій, віковий та статевий склад, інтенсивність смертності, народжуваності тощо. Окрім порушення цілісності екосистем, у природному середовищі дороги являються штучними бар'єрами і тому перешкоджають природним процесам міграції тварин. Кожного дня десятки тисяч тварин гинуть під колесами автомобілів [1], що негативно відображається на чисельності локальних популяцій тварин та ставить під загрозу безпеку транспортного руху на дорогах.

Автошляхи та рух транспортних засобів негативно впливають на: плазунів, дрібних хижих ссавців, комахоїдних та копитних [2]. Особливо чітко вирізняються з тварин земноводні, вони формують найбільш уразливу групу. Значний відсоток жертв поміж наземних хребетних тварин на автошляхах припадає також на земноводних і становить приблизно 70–88% [3]. Це пов'язано з щорічними масовими міграціями цих тварин.

Автотранспорт являється також джерелом забруднення атмосферного повітря прилеглих до автошляхів територій. У викидах автотранспортних засобів міститься приблизно 200 різних компонентів, серед яких значна кількість екотоксикантів, а саме оксиди вулицю та нітрогену, важкі метали, безопірени, діоксин сірки тощо. Забруднення розповсюджується від автошляхів на відстань приблизно 100-200 м. Також автотранспортні засоби є джерелом акустичного забруднення територій. Неменше небезпечним є біологічне забруднення, як наслідок створення лісозахисних смуг з використанням чужорідні для регіону видів рослин. Свідома інтродукція нових видів, що швидко розмножуються при відсутності природних ворогів, призводить до витісняння місцевих видів та зменшення їх чисельності. Зміна місцевих видів та зокрема їх чисельності провокує порушує вже існуючі трофічні ланцюги та конкурентні зв'язки між різними видами тощо. У результаті відбувається зменшення природного біорізноманіття території та погіршення функціонування даної екосистем в цілому.

Отже, дана проблема потребує законодавчого регулювання і практичного вирішення.

**Список використаної літератури**

1. *Гузій А.І.* До проблем охорони тварин на автомобільних дорогах //«Охорона навколишнього середовища».- 2006.- №1.- С.15-16.

2. *Puky M.* Amphibian mitigation measures in Central Europe //Proceedings of the International Conference on Ecology and Transportation. Lake Placid, 2003. P.413-429.

3. *О. Решетило, Е. Різун, В. Різун.* Проблема смертності земноводних на автошляхах і способи її // ВІСНИК ЛЬВІВ. УН-ТУ. Серія біологічна. -2006.- Вип. 42.- С.70-78.

ДВОРЯДКИНА Е.Д.
г. Мариуполь, ПГТУ

# ГАЗОВЫЕ ГИДРАТЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ГОРЮЧИХ УГЛЕВОДОРОДОВ, ОЦЕНКА ИХ ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В современном мире сложилась сложная энергетическая ситуация: темпы потребления увеличиваются, в то время как традиционные газосодержащие скопления углеводородов ограничены и невосполнимы. Поэтому особенно актуальны работы, исследующие нетрадиционные источники сырья, первые из которых — газовые гидраты. В то же время неблагоприятная экологическая ситуация заставляет внимательно исследовать их возможное влияние на окружающую среду в сравнение с традиционными источниками энергии. Этой проблеме посвящена данная работа.

Газовые гидраты — межмолекулярные соединения включения или клатратых[1]. Способность их образовывать имеют такие газы как Ar, $N_2$, $O_2$, $CH_4$, $C_2H_6$, $C_3H_8$, $C_2H_6$, $CO_2$, $SO_2$ [1]. Ю. Ф. Макогон оценивает запасы газа в газовых гидратах как $1{,}5 \cdot 10^{15}$ м$^3$. Для сравнения: запасы традиционного природного газа $15 \cdot 10^{13}$ м$^3$ [3]. Основные запасы газовых гидратов сосредоточены на дне Мирового океана на глубине от 200 до 700 м [3], где для них созданы подходящие условия: низкая температура и высокое давление.

Газовые гидраты создаются посредством включения молекул газа в полость условного многогранного каркаса, где вершины представляют собой молекулы воды, а рёбра — водородные связи. Особенностью таких соединений является отсутствие химических связей между молекулами-гостями и молекулами-хозяевами, что позволяет разделить их, сохраняя высокую чистоту веществ. Клатратные соединения могут образовываться в широком диапазоне давлений, от $2 \cdot 10^{-8}$ до $2 \cdot 10^{3}$ МПа, и температур, от 70 до 350 °С [3].

Газовые гидраты обладают высокой энергоёмкостью: один их объём связывает в среднем 160 объёмов газа. Чистая энергия, затраченная на разложения газового гидрата, составляет не более 7% от потенциальной тепловой энергии, содержащейся в выделившемся газе [4]. Такой баланс делает разработку залежей газовых гидратов весьма перспективной. Теоретически имеются несколько направления разложения гидратов: смещение фазового равновесия в пласте (повышение температуры или понижение) и введение в пласт ингибиторов, смещающих фазовое равновесие.

Важной характеристикой любого газа является расчёт горения, а именно: определение теплоты сгорания, количества воздуха, необходимого для горения, выхода и состава дымовых газов. Для гидратного газ это позволит оценить выброс вредных веществ в атмосферу в сравнении с традиционными горючими газами. Такой расчёт был произведён с помощью прикладной программы на языке Паскаль. Методика расчёта и математическая модель взята из справочника Е. И. Казанцева [2]. Даными для расчёта служили составы газов из гидратных залежей [4], природного и доменного газов [2]. Результаты расчётов представлены в таблице 1.

Как видно из результатов расчета, теплота сгорания гидратных газов выше, чем у природного. В то же время из-за более высокого, в сравнении с природным газом, содержания пропана, этана и бутана, требующих больше воздуха для горения, значительно повышается выход дымовых газов. Показатели выбросов в атмосферу можно уменьшить за счёт снижения расхода газа из гидратных залежей как более калорийного.

Данный расчёт показывает, что при использовании гидратного газа, ущерб окружающей среде соизмерим с ущербом от сжигания традиционных горючих газов. Значительным преимуществом газогидратных газов по сравнению с углём и мазутом [2] является отсутствие серы и её оксидов, причиняющих огромный вред окружающей среде.

*Таблица1.*

| | Haakon Mosby, США | Bussh Hill, США | Bussh Hill Wite, США | Bush Hill Yellow, США | Green Can. Wite, США | Green Can. Yellow, США | Мессо-яха, Россия | Nankai Trough, Япо-ния | Природный газ, Украина | Доменный газ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Состав топлива, % | | | | | | | | | | |
| $CH_4$ | 99.6 | 29.0 | 72.1 | 73.5 | 66.5 | 69.6 | 98.7 | 99.63 | 95.7 | 0,3 |
| $C_2H_6$ | 0,1 | 15,3 | 11,5 | 11,5 | 8,9 | 8,6 | 0, | 0 | 0 | 0 |
| $C_3H_8$ | 0,1 | 36,6 | 13,1 | 11,6 | 15,8 | 15,2 | 0,1 | 0 | 0 | 0 |
| $C_4H_{10}$ | 0,3 | 18,5 | 3,3 | 3,3 | 8,8 | 6,6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $CO_2$ | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 0 | 0 | 0,5 | 0,37 | 0,1 | 10,5 |
| CO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 |
| $N_2$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,7 | 0 | 4,2 | 58,5 |
| $H_2$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,7 |
| Результаты расчётов. | | | | | | | | | | |
| Q | 35831 | 55976 | 44276 | 44634 | 44951 | 45027 | 35387 | 35687 | 34279 | 3938 |
| $L_a$ | 10,57 | 21,8 | 13,87 | 13,97 | 15,73 | 15,09 | 10,37 | 10,44 | 10,03 | 0,84 |
| $CO_2$ | 1,01 | 2,44 | 1,44 | 1,44 | 1,67 | 1,59 | 1,0 | 1,0 | 0,96 | 0,39 |
| $H_2O$ | 2,01 | 3,44 | 2,42 | 2,44 | 2,67 | 2,59 | 1,98 | 1,99 | 1,91 | 0,03 |
| $N_2$ | 8,35 | 17,22 | 10,95 | 11,04 | 12,43 | 11,92 | 8,02 | 8,25 | 7,96 | 1,25 |
| $O_2$ | 0,22 | 0,46 | 0,29 | 0,29 | 0,33 | 0,32 | 0,22 | 0,22 | 0,21 | 0,02 |
| Д.Г. | 11.68 | 23.56 | 15.1 | 14.21 | 17.1 | 16.42 | 11.22 | 11.46 | 11.04 | 1.69 |

Q- нижняя рабочая теплота сгорания. Дж/м$^3$,
$L_a$-кол-во воздуха, необходимое для горения 1 м$^3$ газа при коэффициенте расхода воздуха $\alpha$=1.1, м$^3$,
Д.Г.- суммарный выход дымовых газов при горении 1 м$^3$ газа, м$^3$,
$CO_2$, $N_2$, $O_2$, $H_2O$- объём продуктов горения, выделившихся при горении 1 м$^3$ газа, м$^3$

Кроме влияния продуктов горения гидратного газа необходимо рассмотреть опасность, скрытую в метастабильных гидратах в зоне вечной мерзлоты. Вследствие повышения температуры в нижних слоях атмосферы, возможно нарушение фазового равновесия и самопроизвольный распад части газовых гидратов. Выделившиеся в атмосферу газы значительно ускорят потепление, что вызовет выброс новых объёмов газа. Таким образом, может начаться самоускоряющийся процесс [1]. Исследование взаимосвязи климата и газовых гидратов пока слабо изучено, но важность дальнейших исследований в этой области не подлежит сомнениям.

Таким образом, несмотря на вредные выбросы при сжигании газов, полученных путём разложения гидратов, этот вид топлива является весьма перспективным и требует самого подробного изучения, которое позволит максимально снизить вредное влияние газовых гидратов на окружающую среду.

**Список использованной литературы**

1. *Дядин Ю. А., Гущин А. П.* «Газовые гидраты», СОЖ, №3, 1998г.

2. *Казанцев Е. И.* «Справочное руководство для расчётов и проектирования промышленных печей», Москва, изд. «Металургия», 1975 г.

3. *Макогон Ю. В.*, «Природные газовые гидраты: распространение, модели образования, ресурсы». Рос. хим. ж., №3, 2003 г.

4. *Соловьёв В. А.*, «Природные газовые гидраты как потенциальное полезное ископаемое». Рос. хим. ж., №3, 2003 г.

БОН О.Р., ВИСОЦЬКИЙ С.П.
м. Горлівка, Автомобільно-дорожній інститут
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

# ФІЛЬТРИ ПО ОЧИЩЕННЮ ПОВІТРЯ В САЛОНІ АВТОМОБІЛЯ

Останнім часом приділяється велика увага екологічній обстановці салону автомобіля, а саме повітряному середовищу у ньому. Для сучасних і ділових людей автомобіль є "робочим інструментом". Людина в середньому проводить в автомобілі порядку 20% власного часу, при цьому піддаючись впливу середовища автомобіля.

У салоні автомобіля присутні різні бактерії, зважені речовини, пил, газ, і т.і. Звичайна система вентиляції не очищує поступаюче повітря у салон автомобіля від вихлопів попереду машин, що йдуть, бруд, пил, пилку, сажі, бактерій і інших шкідливих речовин. Водій і пасажири автомобіля вдихають в 6-10 раз більше вихлопів і пилу, чим пішохід, що йде поруч по тротуару через те, що циркуляція повітря замкнена усередині автомобіля. Це створює небезпеку отруєння вихлопними газами й можливість загострення алергійних реакцій. Особливу небезпеку представляє сигаретний дим у салоні автомобіля. Він містить смоли, до складу яких входить більш 4000 хімічних речовин. Відомо, що 43 з них викликають рак. Серед них: ціанід, бензол, метиловий спирт, ацетилен (пальне, використовуване для зварювання). У димі сигарет утримується оксид азоту й окис вуглецю - обоє отрутні гази. Головний активний елемент сигаретного диму - нікотин. Радіоактивні речовини, що втримуються в тютюновому димі: кадмій, вісмут, свинець і особливо полоній - самі небезпечні в генетичному аспекті. Усі ці несприятливі фактори активно циркулюють усередині салону автомобіля. Фільтри для очищення повітря в салоні автомобіля, також ефективно справляються з усіма цими речовинами, які можуть бути викликані тютюну палінням і видаляють їх шляхом циркуляції повітря в салоні автомобіля, і проходженні його через фільтруючі елементи.

Перераховані фактори створюють небезпечні ситуації на дорозі й загрозу життю людину. Вирішення цих проблем - установка фільтрів у систему вентиляції салону. Салонні фільтри перешкоджають влученню в салон автомобіля пили й вихлопів, скорочуючи їх зміст у вступників повітрі на 99,5%, а в режимі рециркуляції, очищають повітря, що перебуває в салоні.

Наслідки можливі для здоров'я людини в автомобілі, не обладнаному очисними фільтрами: алергія на пил і пилок рослин, погіршення світлового й зорового сприйняття, головні болі, нервові розлади, хронічні захворювання дихальних шляхів, захворювання серцево-судинної системи.

Стандартні фільтри є мало ефективними й не справляються зі своїми завданнями, що викликає ряд вищезгаданих несприятливих наслідків для організму людини.

Сьогодні по підвищенню якості повітря в салоні автомобіля провідними компаніями є: "Shibato". Вона випускає продукцію для автомобілів: HONDA, NISSAN, MAZDA, MITSUBISHI, LEXUS. Компанія "Легион", виготовляють фільтри для всіх моделей ВАЗ. Компанія "НЕВСКИЙ ФИЛЬТР", для: DAEWOO Matiz, HYUNDAI Getz; Accent; Santa Fe; Sonata; Elantra; Kia Magnetis; Rio; Spectra, а також на Suzuki Grand Vitara, і ін. Усі вони мають однакові фільтруючі елементи. Вони складаються із протипилового фільтра, фільтра з вугільного волокна, а також фільтра із гранулами з активованого вугілля.

Протипиловий фільтр, у сучасних системах очищення виготовляється з полімерного волокна, що має високу фільтруючу здатність у кілька раз більшу, ніж наприклад, у найпростішого паперового фільтра. Забезпечує механічне очищення повітря від твердих часток пилу, сажі, пилку і т.д. Уловлює дрібні частки пилу розміром менш 1 мікрона таких, як квітковий пилок, бактерії або пари, що втримуються у вихлопних газах. Ступінь очищення

становить до 99,5%. Фільтр ефективний у місцевості сільського типу, малонаселених районах, невеликих містах, пустельної й напівпустельної місцевості, гірської, й лісистої зони.

Активний Фільтр із вугільного волокна, від англійського Activated carbon Salon Air Filter.

Має багатошарову структуру з полімерного волокна, у яку уплетено волокно з активованого вугілля. Має високу фільтруючу й адсорбуючу здатність не тільки для твердих часток, але й токсичних речовин, що втримуються в автомобільних вихлопних газах. Призначений для очищення повітря від твердих часток пилу, сажі, і токсичних речовин, що втримуються у вихлопних газах автомобілів. Перешкоджає проникненню в салон автомобіля неприємних заходів, з якими можна зустрітися в шляху. Ефективний у чортові й області великих міст, мегаполісах, промислових зонах і екологічно несприятливих районах.

Фільтр із гранулами з активованого вугілля, від англійського Granular carbon Salon Air Filter (рис.1.). Має багатошарову структуру з полімерного волокна, у яку доданий шар із гранулами активованого вугілля. Має максимальну фільтруючу й адсорбуючу здатність для твердих часток і токсичних речовин, що втримуються в автомобільних вихлопних газах. Використання гранул активованого вугілля дозволяє максимально очистити повітря також від бактерій. Ефективний у чортові й області великих міст, мегаполісах, промислових зонах і екологічно несприятливих районах.

Забруднене повітря з шкідливими речовинами проходить крізь фільтр яким циркулює вентилятор й затримує їх.

Рис.1. Принцип дії фільтру по очищенню повітря у салоні автомобіля

Сьогодні потреба у фільтрах по очищення повітря в салоні автомобіля постійно зростає. Так щорічно на світовий ринок випускаються 115 млн. фільтрів, і враховується тенденція постійного росту цього показника. Строк придатності сучасних фільтрів становить 60 тис. км, що приблизно рівно 4 роки служби. Не можна не враховувати тенденцію їх росту. В 1990 р. строк придатності був рівний 15 тис. км. Це все говорить про вдосконалювання технологій і нововведення. До того ж, фільтри є не дорогими, що забезпечує їхню доступність.

БУЦИНА М.А., КУТОВИЙ В.О.
м. Горлівка, Автомобільно-дорожній інститут
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

# АНТИБАКТЕРИЦИДНА ОБРОБКА ВОДИ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИМ СРІБЛОМ

Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я не менш, ніж 20% хвороб людини пояснюється використанням неякісної питної води. Щорічно на нашій планеті гине 5 млн. дітей, а 500 млн. людей захворюють від тих інфекцій, що передаються через воду. Техніці очищення питної води від шкідливих речовин, а особливо від хвороботворних організмів, приділяється у світі все більше уваги. Одним із способів знезараження води є оброблення її сріблом. Цілющі властивості води, отримані нею після її контакту зі сріблом, були відомі ще з глибокої давнини. Досвід використання знезараженої сріблом води, що використовувалася для оброблення інфікованих ран під час Великої Вітчизняної війни, показує високу ефективність цього процесу. Під час недавніх війн в Іраку та Афганістані армія США також широко застосовувала цей спосіб антибактерицидної обробки води.

Існує декілька теорій, що пояснюють ефект дії срібла на бактерії. Найбільш признаною є іонна теорія, згідно до якої концентрація іонів срібла у розчині визначає силу бактерицидного ефекту, тобто чинники, що підсилюють розчинність металу, будуть підвищувати активність його розчину.

Ефективність срібної води, як і більшості антимікробних засобів, в значній мірі залежить від фізико-хімічних умов середовища. Так на антимікробну активність срібла найбільший вплив чинять наступні чинники:

1) концентрація срібла в розчині;
2) температура розчину;
3) pH середовища;
4) час контакту;
5) присутність у середовищі органічних речовин.

Залежність антимікробного ефекту срібла від застосованої концентрації срібла можна показати графіком (вихідне зараження води бактеріями складало $10^4$ осіб/мл ) (рис.1).

Підвищення температури розчину послаблює резистентність мікроорганізмів, тобто захисні їх властивості у відношенні до срібла. Так як активність ферментів при підвищенні температури знижується і вони легше інактивуються різними інгібіторами, то підвищення температури води на $10^0$C скорочує час відмирання бактерій у 1,6 рази (рис.2).

Вплив pH води на антимікробну активність срібла полягає в тому, що бактерицидний ефект срібла підвищується при лужних значеннях pH середовища; зниження pH на одну одиницю подовжує час відмирання бактерій у 1,6 рази (рис. 3).

Із усіх солей природних вод, що реагують з іонами срібла і можуть утворювати нерозчинні сполуки, найбільш вагомими є хлориди та сульфати. Підвищення вмісту у воді іонів кальцію на кожні 10 мг/л подовжує час, потрібний для відмирання всіх бактерій, приблизно на 3 хв. Наявність 10 мг/л хлоридів у дистильованій воді з вмістом 0,06 мг/л срібла подовжує час відмирання бактерій на 25%. Наявність у воді хлоридів знижує антимікробну дію срібла протягом першої доби контакту, але вже через 6-7 днів хлориди не чинять суттєвого впливу на бактерицидні якості срібла. Вплив хлоридів на антимікробні якості срібла знижується, якщо у воді маються аміачні солі навіть у дуже малій кількості.

На ефективність знезараження води сріблом чинять вплив і такі чинники, як пластівці та завислі речовини. Пластівці і завислі речовини різного походження, оскільки срібло затримується на поверхні суспензії, зменшують ефективність її знезаражування. Так як різні високомолекулярні сполуки, що можуть зумовлювати кольоровість води, сорбують іони срібла із розчину, то ефективність процесу знижується. У зв'язку з цим воду, що має високу

каламутність та кольоровість, попередньо потрібно піддати механічному очищенню, наприклад методом коагуляції та наступній фільтрації.

.

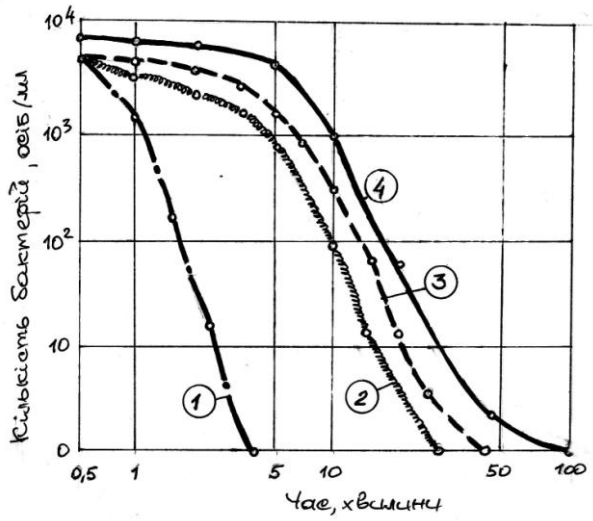



Рис. 1. Кінетика відмирання бактерій
під дією різних концентрацій іонів срібла:
1-1,0 мг/л; 2- 0,5 мг/л; 3- 0,2 мг/л; 4-0,05 мг/л.

.

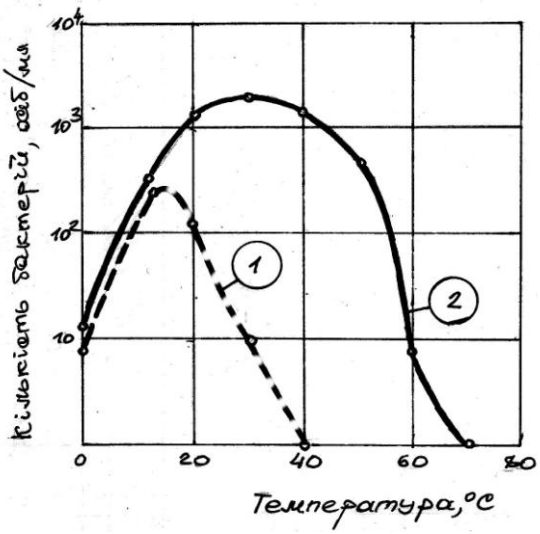



Рис. 2. Вплив температури на
бактерицидний ефект срібла:
1- концентрація срібла 0,2 мг/л;
2- контрольний зразок.

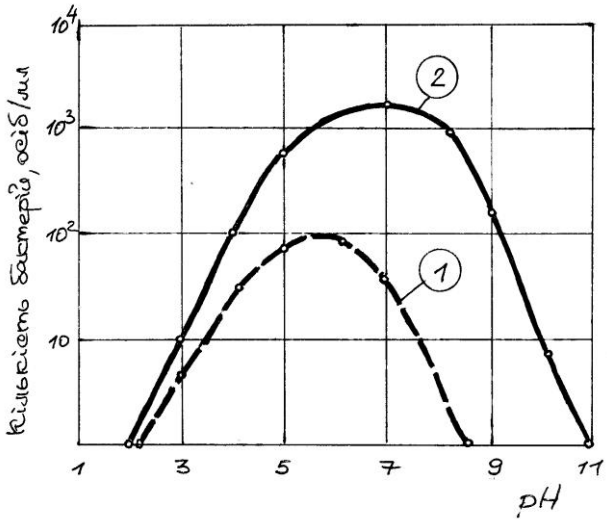



Рис. 3. Вплив pH води на бактерицидний ефект срібла:
1- концентрація срібла 0,2 мг/л; 2 – контрольний зразок.

Високі дезінфікуючі та стерилізуючі якості обробленої електролітичним сріблом води можуть зберігатися декілька місяців, але у тому випадку, якщо вона зберігається у спеціальному посуді з найменшою адсорбцією іонів срібла, наприклад, у посуді з силікатного або органічного скла, поліетилену або у посуді, покритому усередині високоякісними гладкими емалями.

ІВАНОВА В.В., СУХАР К.О., НІКОЛЕНКО М.О
м. Горлівка, Автомобільно – дорожній інститут
ДВНЗ "Донецькій національний технічний університет"

# ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ВІДСТІЙНИКІВ

Основними забруднювачами шахтних вод Центрального району Донбасу (ЦРД) є: завислі речовини їх концентрація залежить від фізико-механічничних якостей вугілля та гірничих порід і становлять в середньому 50…600 мг/дм³, нафтопродукти їх концентрація визначається рівнем механізації гірничих робіт і в середньому становить 0,5…1,5 мг/дм³, ступені бактеріальної забрудненості знаходиться в діапазоні 0,01…5 колі-титрів, мінералізація концентрація становить 1,2…3 г/дм³. Відкачуємі на поверхню шахтні води можуть бути повністю або частково використані на різні технічні потреби в залежності від концентрації забруднюючих речовин. Вимоги по концентрації забруднювачів в скидаємих стічних водах регламентується «Правилами охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами».

В результаті проведених досліджень установлено, що тільки 16…20% шахтної води шахти використовують на свої потреби, а решта води після очищення від завислих речовин, нафтопродуктів та обеззараження скидається у природні водоймища. На більшості шахт ЦРД використовується технологічна схема очищення шахтних вод яка складається із горизонтальних відстійників, хлораторні установки, ставки-освітлювачі рис.1.

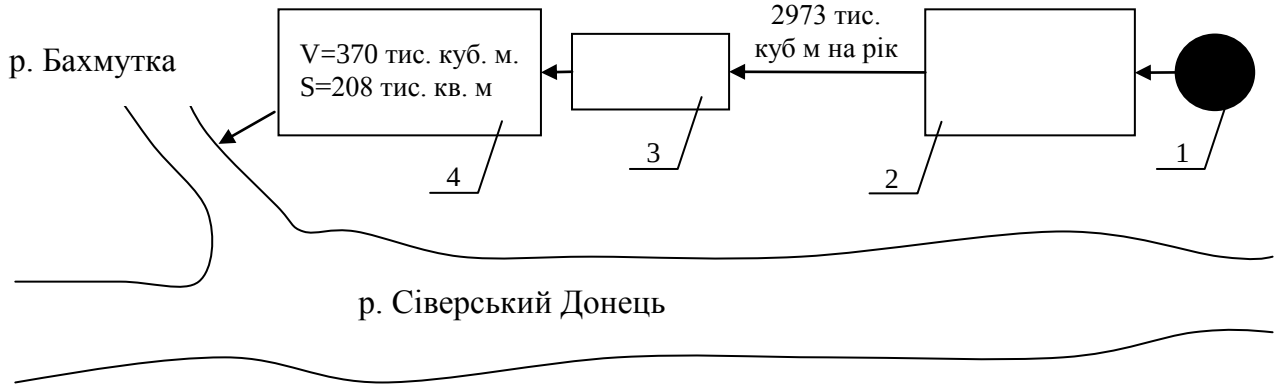



Рис. 1. Технологічна схема очищення шахтний вод шахти ім. Румянцева ДП «Артемвугілля»
1 – ствол; 2 – горизонтальний відстійник; 3 – хлораторна; 4 – ставок – освітлювач

Ставки-освітлювачі розташовують на непригодних земельних ділянках (ярах, балках) шляхом утворення насипних гребель. Рельєф території ЦРД дозволяє утворення ставків-освітлювачів значної ємкості і навіть каскадів із декількох ставків.

Ефективність очищення горизонтальних відстійників від завислих речовин та нафтопродуктів становить 40…60%. Так як шахтна вода вміщує 80…90% завислих речовин розміром не більше 50 мкм, які не можливо впіймати за 2-х…4-х годинний відстій.

В ставках-освітлювачах шахтна вода знаходиться в термін 7-10 діб, за цей період практично всі механічні домішки осідають. Окрім того в результаті дії сонячної радіації, життєдіяльності гідробіонтів рослин, а також розбавлення паводковими водами ставки мають більшу самоочищуючу здібність. Ефективність очищення шахтних вод від завислих речовин і біозабруднення в ставку-освітлювачу становить в середньому 90%.

Основним недоліком цієї технології є необхідність виключення із роботи секцій

горизонтальних відстійників на період очищення від осаду. Для ефективної роботи відстійника, об´єм осаду в ньому не повинен перевищувати 1/3 корисного об´єму, а товщина шару проточної води повинна бути 1…1,2 м. в зв´язку з цим кількість очищень становить 1…2 рази за рік.

Існують різні способи устроїв розвантаження осаду із горизонтальних відстійників: механічні, гідравлічні. Як показує досвід, ці способи не дають позитивних результатів із-за суттєвих недоліків: високих капітальних і експлуатаційних і трудових витрат, потребують розрідження осаду, відключення відстійників із роботи на довгий час.

В останні роки все більше розповсюдження знаходить гідромеханічний спосіб очищення відстійників, з використанням виконуючого органу гідромеханічного типу (рис.2)

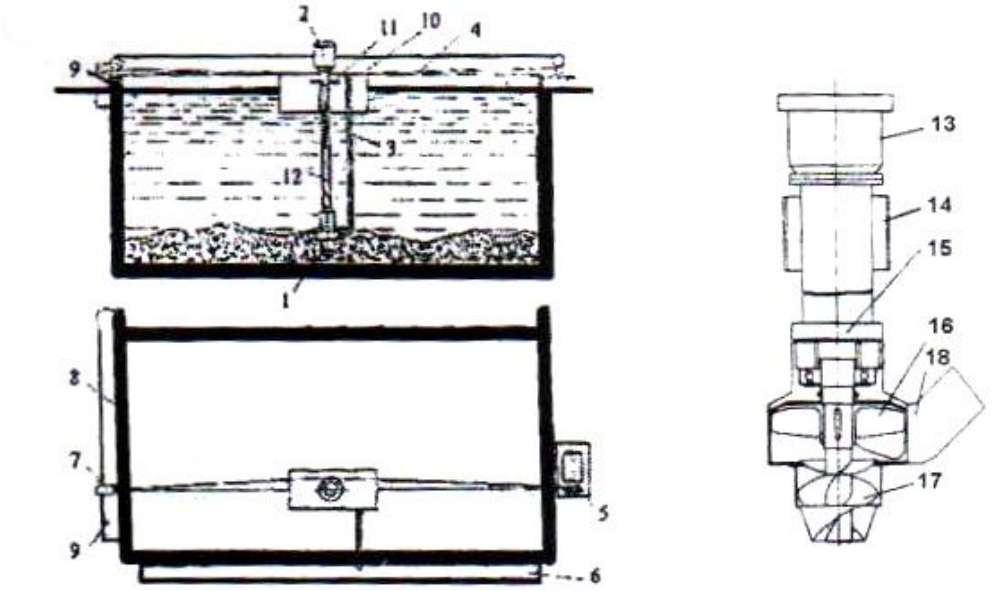



Рис. 2. Технологічна схема розвантаження осаду із відстійника:
1 – виконуючий орган; 2 – двигун; 3 – пульпопровід; 4 – стойка; 5 – лебідка; 6 – лоток; 7 – блок; 8 – відстійник; 9 – двотавр; 10 – пантон; 11 – регулюючий устрій; 12 – привідний вал; 13 – гідродвигун; 14 – кронштейн; 15 – вал; 16, 17 – турбінка зі шнеком; 18 – напірний патрубок

Створена установка розвантаження осаду УРО-1, яка діє наступним чином.

Шнек наносу виконуючого органу порушує масив ущільненого осаду, подає його на лопатки турбіни, яка здійснює напір для транспортування пульпи по пульпопроводу в лоток і обезводжуючий устрій. Продуктивність установки – 60м³/год.

Основні вузли установки монтуються на понтони. За допомогою регулюючого устрою здійснюється підйом і опускання виконуючого органу в залежності від товщини шара осаду. Пересування виконуючого органу уздовж відстійника здійснюється лебідкою. Розвантаження осадку здійснюється по чолноковій схемі полосами уздовж відстійника.

Враховуючи, що частота очищення відстійників невелика (1…2 рази в рік) і значну величину продуктивності, установки УРО-1, вона може бути використана для очищення відстійників групи шахт, наприклад виробничого об´єднання «Артемвугілля».

Використання установки забезпечує: механізацію процесу очищення горизонтальних відстійників від осаду шахтних вод, без виключення їх з роботи, що дозволяє скоротити розміри мулових площадок обезводнення осаду, та будувати резервні відстійники.

КУКОВСЬКА Т.В., КУТОВИЙ В.О.
м. Горлівка, Автомобільно-дорожній інститут
ДВНЗ "Донецький національний технічний університет"

# СОНЯЧНА СИСТЕМА ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Запаси невідновлюваного викопного палива на планеті невблаганно зменшуються, а вартість його збільшується і цей процес буде продовжуватися. Крім того, використання традиційного палива супроводжується значною екологічною шкодою довкіллю. Тому вже сьогодні в багатьох країнах світу, в тому числі на Україні, все більше уваги приділяється використанню альтернативних відновлюваних джерел енергії, насамперед невичерпаємій енергіїї Сонця, широко впроваджуються сонячні енергетичні системи. Основний недолік таких систем-висока вартість, але з перспективою на майбутнє можна сказати, що при поступовому їх здешевленні широке впровадження таких систем дозволить в значній мірі розв'язати існуючі енергетичні проблеми і зменшити екологічну шкоду навколишньому середовищу.

Пропонуєма система сонячного теплопостачання (ССТ) (див.рисунок) конструктивно складається з двох підсистем: підсистеми гарячого водопостачання для побутових потреб і підсистеми для накопичення тепла з метою опалення будинку в зимовий період (при цьому використовуємо тепловий насос, який дозволяє з достатньо високим к.к.д. використовувати тепло землі, грунтових вод або води, закачаної у підземні акумулятори улітку).

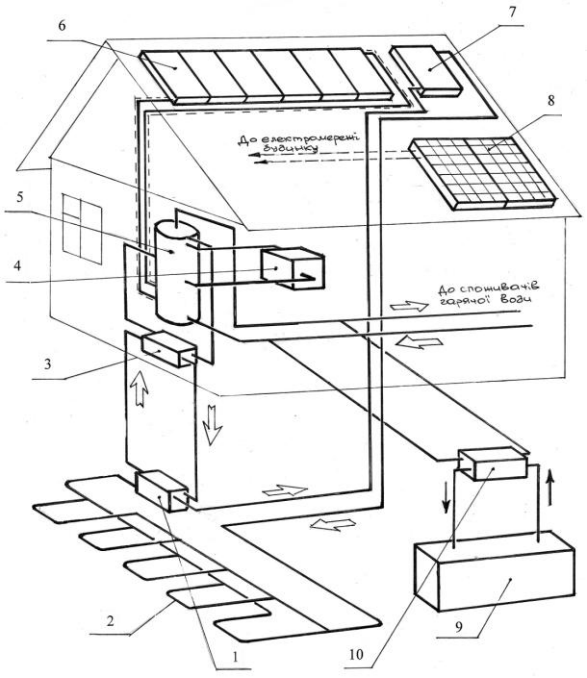



Рис. 1. Схема сонячної системи енергозабезпечення житлового будинку:
1-випарник теплового насоса; 2- підземний сезонний акумулятор; 3- конденсатор теплового насоса; 4- джерело-дублер; 5- бак-акумулятор; 6- система сонячних колекторів; 7- сонячний колектор сезонного акумулятора; 8- модуль фотоелектроперетворювачів; 9- басейн;
10- теп-лообмінник басейну.

На даху будинку змонтовані сонячні колектори 6 у вигляді ящиків, закритих спеціальним міцним солярним склом з високою пропускною здатністю, покритих усередині теплоізолятором у вигляді мінеральної вати. Сонячна енергія проникає через це скло, поглинається селективним покриттям чорного кольору і передає тепло трубкам, заповненим

незамерзаючою рідиною-антифризом, який циркулює по теплосприймальному контуру і потрапляє у бойлер-теплообмінник 4, де віддає тепло воді, що використовується для побутових потреб будинку. Геліосистема має примусову циркуляцію теплоносія (циркуляційний насос) з системою електронного керування і програмування процесу нагрівання. Для зменшення дії корозійних процесів в контурі опалення будинку використовується вода з добавками - інгібіторами корозії.

У випадку нестатку тепла в роботу може тимчасово включатися джерело-дублер (електричний, газовий котел або дров'яна піч).

Для накопичення підігрітої улітку води з сонячного колектора 7 нагріта вода подається у підземний акумулятор тепла у вигляді великої кількості пластикових труб, розташованих в землі на глибині, що гарантує від промерзання. На глибині 3 метрів і більше температура грунту протягом року постійна і відповідає середньорічній температурі атмосферного повітря (в наших умовах ця температура складає від $+8^0$ до $+10^0$ С, що дає можливість її використання в теплових насосах). На зимовий період сонячний колектор 7 відключається від системи. Поверхневі шари грунту є достатньо універсальним і повсюдним джерелом низькопотенційного тепла. Акумулятори можуть розташовуватися під фундаментом або в безпосередній близькості від нього. При цьому такі системи не потребують помітного відчуження землі.

Тепло невисокого температурного потенціалу у випарнику 1 відбирається від води з підземного сезонного акумулятора 2 і передається низькокиплячому робочому тілу (фреону) теплового насоса. Отримана при цьому пара стискається компресором, причому температура пари підвищується і тепло на потрібному температурному рівні з конденсатора 3 передається або безпосередньо в систему опалення і гарячого водопостачання або у бак-акумулятор 5. Для того, щоб замкнути цикл, здійснюємий робочим тілом, після конденсатора воно дроселюється до початкового тиску, охолоджуючись до температури нижче температури джерела низькопотенційного тепла і знову подається у випарник. При наявності джерела низькопотенційного тепла з більш або менш високою температурою (наприклад, води, закачаної улітку від сонячного колектора) кількість тепла, що постачається споживачу, в декілька разів перевищує витрати енергії на приведення компресора.

Для електрозабезпечення будинку змонтовані на даху фотоелектроперетворювачі 8 перетворюють енергію Сонця в електричний струм постійного току, який за допомогою інверторів перетворюється в перемінний струм, що подається до споживачів. Надлишки електроенергії накопичуються в акумуляторах і у міру потреби передаються в електричну мережу будинку. У час пикових навантажень нестатки енергії можуть тимчасово компенсуватися за рахунок загальної електромережі.

Економія традиційних енергоносіїв складатиме: у літній період-95…98% , у зимовий період-15…30%. У комплексі з системою сонячного електрозабезпечення система гарячого водопостачання утворює екологічно чисту автономну систему енергозабезпечення, що дозволить суттєво заощаджувати енергію невідновлюваного викопного палива і зменшити до мінімуму шкоду навколишньому середовищу.

НЕБЕРЕКУТІНА Д.В., НІКОЛЕНКО М.О.
м. Горлівка, Автомобільно – дорожній інститут
ДВНЗ "Донецький національний технічний університет"

# ПНЕВМАТИЧНІ ПРОБКИ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ТРУБОПРОВОДІВ

В процесі експлуатації каналізаційних мереж міст часто виникають аварійні ситуації, пов'язані з руйнуванням або затором зливних трубопроводів. В результаті цього стічні води проникають на поверхню і забруднюють навколишнє середовище та погіршують санітарний стан населених пунктів.

Для усування заторів трубопроводів осадом часток піску, глини та різних речовин, використовують гідравлічні та механічні методи, які потребують спеціального технічного обладнання.

На ділянках трубопроводів, які потребують підвищених вимог до герметичності, наприклад при перетині із залізницями, автомобільними магістралями, водними перепонами використовуються металічні труби, які з´єднуються зварюванням або фланцями.

Термін безаварійної їх експлуатації часто не витримується внаслідок інтенсивних корозійних процесів, зумовлених блукаючими струменями, або утворення порогів просідання земної поверхні під дією виникаючих пустот гірничих виробок, утворених при видобутку корисних копалин підземним способом. Останні ситуації особливо стосуються шахтарських міст Донбасу.

Каналізаційна мережа м. Горлівка Донецької обл.. становить більше 450 км трубопроводів діаметром 100…1000 мм. В результаті проведених нами досліджень установлено, що за рік в середньому відбувається 7 тис. аварійних ситуацій, ліквідація яких в 10% потребує перекриття перерізу трубопроводу вище по течії.

Сьогодні ці роботи, як правило, виконуються вручну з оглядових колодязів, з використанням підручних матеріалів (мішків з тирсою та ін.). Така технологія є небезпечною та трудомісткою. Особливо за несприятливих погодних умов та в зимовий час.

З метою скорочення трудомісткості та часу ліквідації аварій зливних трубопроводів нами розроблена нова механізована технологія їх усунення. Технологія включає перекриття трубопроводу спеціально створення гумокордовою пневматичною пробкою (ППТ), яка монтується з поверхні дистанційно, крізь вище розташований за течією оглядовий колодязь (рис. 1).

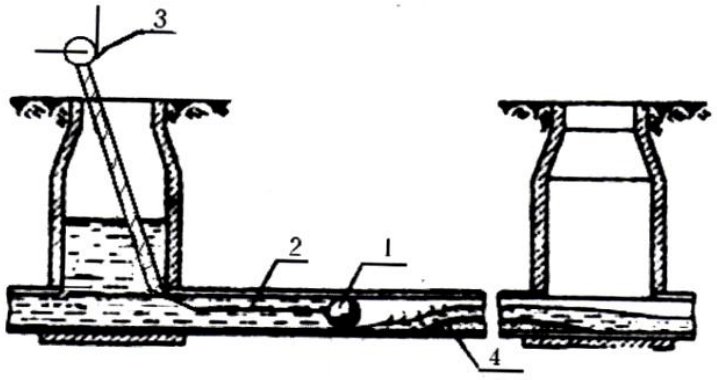



Рис.1. Схема очищення трубопроводу:
1 – пневматична пробка, 2 – трос з пневматичним рукавом, 3 – запірний клапан, 4 – перешкода

Для зручності монтажу-демонтажу в трубопроводі оболонки виготовляються в складеному стані (рис. 2). Геометричні та силові параметри ППТ залежать від діаметру трубопроводу.

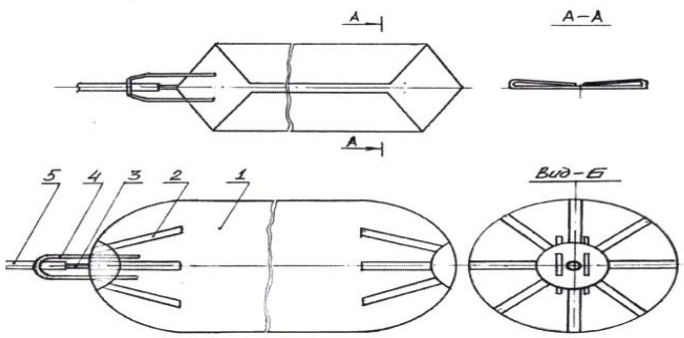



Рис. 2. Пневматична пробка ППТ посилення:
1 – оболонка, що складається; 2 – елементи; 3 – штуцер з клапаном; 4 – петлі; 5 – гумово-тканий рукав.

Технічна характеристика експериментальних зразків пневматичних пробок приведенні в таблиці 1

*Таблиця 1*

**Технічна характеристика**

| Параметр | Значення параметра | |
|---|---|---|
| | ППТ-1 | ППТ-2 |
| Внутрішній діаметр трубопроводів, м | 0,25…0,35 | 0,35…0,5 |
| Діаметр ППТ в свобідному стані, м | 0,24 | 0,34 |
| Довжина, м | 0,8 | 0,8 |
| Величина робочого тиску в оболонках кПа(кг/см²), не більше | 50(0,5) | 50(0,5) |
| Вага, кг не більше | 5 | 7 |

Випробування експериментального зразку ППТ було проведено в трубопроводі діаметром 400 мм каналізаційної мережі міста Горлівка.

До пробки закріплюють гумовотканинний рукав та трос 2, опускають її в колодязь і розташовують в трубопроводі (у випадку наявності води в колодязі використовують жердину). За допомогою автомобільного компресора або ручного насосу, оболонку наповнюють повітрям в процесі наповнення форма її змінюється і пробка щільно прилягає до стінок трубопроводу і перекриває його переріз, припиняючи появу води до пошкодженої ділянки. Після ремонту трубопроводу впускають повітря з оболонки пробки під дією пружних сил вона складається звільнюючи перетин труби для проходу води.

В процесі випробування встановлено, що пробка надійно перекриває переріз трубопроводу, її фактичні параметри відповідають проектним, зручна в експлуатації. Час установки ППТ в трубопроводі в середньому 5 хвилин.

Досвід використання запропонованої технології забезпечує в 10…20 раз скорочення часу ліквідації аварії і кількості викидів забруднених вод на вулиці міст, а також скоротити трубоміскість і підвищена безпечність робіт.

Зважаючи на позитивні результати випробовувань, раціонально організувати серійне виробництво комплектів пневматичних пробок для трубопроводів діаметром 100…1000 мм на Горлівському заводі гумотехнічнічних виробів.

РИСЕНКО Г.О., СІРИК О.Г.
м. Горлівка, Автомобільно-дорожній інститут
ДВНЗ „Донецький національний технічний університет”

# ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ШАХТАРСЬКИХ МІСТ

Наші прагнення прилучитися до загальноєвропейських цінностей дуже далекі від реалій нашого сьогодення. Відомо, що в країнах Європи величезні штрафи платять за випадково кинутий на тротуар недокурок, або за розпивання пива прямо на вулиці. В нашому ж місті з невідомих спонукань вандали руйнують бетонні пам’ятники на кладовищах, на бульварі Димитрова, в 50 метрах від міськвиконкому в кінці жовтня минулого року були побиті ліхтарі і повалені опори електропередачі. Колодязі водопостачання, каналізації ті інших мереж давно стоять відкриті, загрожуючи каліцтвом пішоходів і велосипедистів – наслідки діяльності нелегальних пунктів прийому металолому.

Екологічну ситуацію нашого міста досить чітко можна прослідкувати, читаючи окремі статті місцевої преси. Красномовними являються і назви статей – „Тепло и вода – вечная беда” („Кочегарка” від 13 грудня 2008 р), „Улицы разбитых фонарей, а также дорог, тротуаров, газонов” („Кочегарка” 15 січня 2009 р.).

Останнім часом з’явилась нова біда – руйнуються тротуари, дитячі майданчики і газони в міських дворах – автофургони численних торгових точок з метою економії палива підвозять свої товари „навпростець”. Доверху навантажені фури передають на тротуари навантаження, на які ці елементи ніколи не розраховувались. Через зруйновані тротуари пішоходи вимушені рухатись по проїзній частині вулиць, де їм загрожує небезпека попасти під колеса автомобілів.

В дуже занедбаному стані знаходиться комунальне господарство міст Донбасу. У м. Горлівці втрачається понад 60 % очищеної питної води. Причиною є зношеність водопровідних мереж понад 80% і їх підробка підземними гірничими роботами. Експлуатуюча організація не в спромозі організувати будь-яку систему ліквідації поривів на мережах. У зв'язку зі всім вищесказаним і пояснюються норми водоспоживання. Вони в Горлівці унікальні. Середньо-фактичне водоспоживання в Донецькій області 180 л. на добу або 5,4 $м^3$ на людину в місяць, діапазон встановлених норм водоспоживання по області коливається від 60 до 280 л/добу – 1,8-8,4 $м^3$/міс. Але в Горлівці норма 380 л/добу, або 11,4 $м^3$/міс.

Так по вул.. Джапарідзе протягом місяця потужним потоком тече питна вода. Підтоплені більше 1 га території, в тому числі вулиця з асфальтобетонним покриттям. На звернення до експлуатуючої організації ГУ ВКХ КП „Вода Донбасу” відповідь була такою, що в місті стільки поривів, що до віддаленого селища Кіндратівна черга не доходить. На жаль, це приклад не поодинокий, безперервно тече вода по вул. Колгоспній, Оленіна і сотнях інших.

Втрати води збільшуються з кожним роком, тому що з 1200 км водопроводів щорічно заміняється не більше 10 км. Оскільки збільшення норми витрат води далі стає нелогічним, експлуатуюча організація систематично збільшує тариф оплати води та стоків і для покриття своїх зростаючих витрат вже довела його в сумі до 5,76 грн.

Для міст Центрального Донбасу характерні зосереджені деформації земної поверхні, що призводять до утворення терасоподібних уступів, які руйнують будинки, споруди та інженерні комунікації. Уступи – терасоподібні утворення локальної кривизни, розміщені по простяганню крутопадаючих пластів гірських порід висотою до 60 см. Причиною їх виникнення є своєрідна геологічна будова осадових порід кам’яновугільного періоду. Нашарування пісковику, глинистих і піщаних сланців разом з пластами вугілля та вапняку, розміщені під кутами 50-70$^0$. При підробці їх підземними гірничими роботами вони

починають рухатись в бік утворених пустот і через наявність слабких контактів між окремими шарами отримують здатність проковзуватись з утворенням на земній поверхні уступів.

Дорожній одяг вулиць та доріг працює за податливою схемою – поверхня покриття повторює опукло – увігнуту кривизну уступу. При цьому спотворюється поздовжній і поперечний профіль вулиць та доріг, що, в свою чергу, порушує систему водовідводу і водно - тепловий режим дорожньої конструкції, і вона деформується.

Значних деформацій на ділянках уступів зазнають дорожні покриття вулиць і доріг. Протидіяти руйнівним деформаціям дорожня конструкція не здатна. Уступи перетворюють ділянку дороги в малопридатну для проїзду хвилясту поверхню з гребенями різної висоти і западинами, в яких збирається вода атмосферних опадів та від численних поривів водонесучих трубопроводів. Дорожнє покриття на уступі завжди має кілька тріщин розкриттям 10-30 мм, через які вода проникає в основу дорожнього одягу і підстилаючі шари земляного полотна вулиці або дороги. Це значно знижує модуль пружності дорожнього одягу і його несучу здатність, дорожні одяги швидко руйнуються і стають мало придатними для проїзду транспорту. Спостереження показали, що на ділянках уступів швидкість руху автомобілів знижується до 5-15 км/год. Це приносить значні збитки транспорту міста та викликає зайві витрати часу пасажирами.

На кафедрі екології АДІ ДонНТУ виконаний аналіз роботи дорожнього водовідводу вулиць і доріг міста Горлівки в умовах підробки підземними гірничими роботами.

Встановлено, що в формуванні водно-теплового режиму підроблених вулиць міст Центрального Донбасу вирішальну роль відіграє складова – ґрунтова вода з витоків зношених на 80% водопровідних і каналізаційних мереж.

Показано, що розрахунки дорожніх одягів на міцність в містах Донбасу необхідно виконувати за нормативами не IУ, а II дорожньо-кліматичної зони, для ділянок 3-го типу зволоження – постійно мокрі грунти.

Доказана необхідність влаштування в основі дорожнього одягу дренуючого шару з піску крупного, або середньої крупності.

Згідно з розрахованими питомими зволоженнями дренуючого шару доведена необхідність застосування методу його осушення трубчастими дренами, в якості яких відповідно з величинами горизонтальних і вертикальних деформацій на уступах пропонуються поліетиленові дренажні труби.

Розроблені конкретні рекомендації по удосконаленню дорожніх конструкцій і улаштуванню систем водовідводу вулиць і доріг міст Донбасу. В кінці 80-х - початку 90-х років місту вдалося звести до мінімуму кількість аварійних будівель шляхом рішучих сумісних зусиль проектувальників, будівників, керівництва міста і ПО «Артемвугілля», були задіяні значні фінансові вливання.

З інженерними мережами тоді не було зроблено нічого. Рішення проблеми – капітальні вкладення в заміну зношених мереж і установка компенсаторів в місцях вірогідного утворення уступів, як це давно виконується на газових мережах. Кафедра екології і безпеки життєдіяльності розробила методику визначення місцеположення уступів, обчислення висоти і основних параметрів майбутніх уступів, розрахунку напруг в трубопроводах від впливу гірських робіт.

В зв'язку з кризовим становищем в галузі енергопостачання останній рік стало масовим знищення лісонасаджень – сотнями вирізаються цінні породи дерев в урочищах Горлівського лісгоспу на дрова. Малочислений штат лісгоспу не може охороняти розкидані по всьому місту лісові масиви, а правоохоронні органи виглядають зовсім безпорадними в численних питаннях захисту майна громадян і держави. Площа зелених насаджень – цих „ легень" міста зменшується з кожним роком, зокрема, площа газонів, клумб, квітників. Це пояснюють недостатнім фінансуванням всіх робіт зеленого господарства.

СОТНІКОВА І.В., КОНОВАЛЬЧИК М. В.
м. Горлівка, Автомобільно-дорожній інститут
ДВНЗ "Донецький національний технічний університет"

# АНАЛІЗ РОБОТИ ТИПОВИХ ПОБУТОВИХ ФІЛЬТРІВ

Вода - це життя. У всіх живих організмах кількість води коливається від 60 до 99 %. Середньостатистичний організм містить близько 65 % води. Добова потреба організму у воді становить від 2 до 6 літрів, і залежність його від води набагато сильніше, ніж від їжі. Тому якість води повинна відповідати певним вимогам: вода повинна бути безпечна для здоров'я та мати оптимальний хімічний склад.

Вода є прекрасним розчинником речовин природного й антропогенного походження. У той же час придатною для питних потреб вважається вода, у якій загальний вміст розчинених речовин не перевищує 1 г/л, а кількість шкідливих для здоров'я компонентів не перевищує ПДК.

Тому вода що надходить до споживача, повинна бути приємною в органолептичному й безпечною у санітарно-епідеміологічному плані. Як правило в нашій країні системи централізованого водопостачання з ряду причин (постійні й залпові забруднення джерел водопостачання, вторинне забруднення води, низька якість розподільної мережі, а також наявність у воді активного хлору) не можуть забезпечити населення водою належної якості. Вторинне забруднення оброблюваної води може відбутися за рахунок реагентів Не слід забувати про шкоду який можуть нанести присутні у воді мікроорганізми.

Таким чином, значна частина споживачів питної води вважає встановлені для централізованих систем водопостачання гігієнічні нормативи недостатньо обґрунтованими. Такі споживачі хочуть використати воду більш високої якості. Сьогодні ми можемо бачити підтвердження цьому прямо на «вулиці», це „бутильована” вода ( у різних регіонах вона різної якості, але по заявлених якісних характеристиках вона майже на порядок краще водопровідної). Однак використання бутильованої води не завжди може вирішити проблему та супроводжується також деякими проблемами: відносна велика вартість бутильованої води; неможливість контролю якості (для середньостатистичної людини); відсутність можливості «миттєвого» одержання цієї води.

Одним зі способів підвищення якості водопровідної води. є її доочищення в побутових фільтрах. Призначення побутових фільтрів - фінішне очищення води. Виробництво й ринок продажів цих пристроїв інтенсивно розвивається. Розглянемо найбільш розповсюджені моделі побутових фільтрів, як у вартісному відношенні, так із точки зору оптимальної ефективності очищення, а саме механічні фільтри та фільтри, що поєднують сорбцію та іонний обмін.

Фільтри з фільтруючим елементом (механічні) фільтри (наприклад, „Капелька”, „Росинка”) самі дешеві, але мають такі недоліки як: недостатній ступінь очищення та відсутність бактерицидної обробки.

Сорбційні фільтри дещо дорожчі, мають бактерициду діючу добавку, проте малоефективні щодо солей важких металів, жорсткості, радіоактивних елементів та можуть вимагати попереднього очищення води.

Фільтри що поєднують сорбцію та іонний обмін мають у своєму складі як синтетичні так і природні матеріали. Висока ємність іонообмінних смол, дозволяє використовувати ці фільтри в маленьких за об’ємом картриджах. Ці фільтри вже досить дорогі та в наслідок різної жорсткості поступаючої води вимагають корекції об'ємів завантаження.

Фільтри з природними іонообмінними матеріалами (цеолітами) відносно дешеві, цеоліт має високі ми властивостями, тим самим посилює дію вугілля (завантаженого в наступному шарі фільтру), а також має властивості пом’кшувати воду та має широкий спектр

дії відносно важких металів та радіоактивних речовин. Проте як недолік можна відзначити, що із цих фільтрів можуть вимиватися фракції цеоліту. Проте цеоліт є медичним сорбентом та входить до складу біологічних добавок.

В табл. 1 наведена порівняльна характеристика трьох найбільш використовуємих фільтрів. Всі три моделі типи фільтрів – насадки на кран. Цей тип був обраний виходячи з того, що він є найбільш простим у використанні при відносно великій витраті води.

*Таблиця 1*

**Порівняльна характеристика фільтрів для очищення води**

| Модель фільтру | «Бриз» | «Арго» | «Аквафор» |
|---|---|---|---|
| Фільтруючі шари | 1.Катіонообмінна смола. 2.Активоване вугілля. 3. Аніонообмінна смола | 1. Цеоліт 2.Активоване вугілля й іони срібла | 1. Сорбційне волокно 2.Активоване вугілля |
| Ефективність очищення від: | | | |
| Токсичних металів, % | 95 (100) | 92 | 92 |
| Хлорорганічних сполук, % | 85 | 85 | 90 |
| Фенолу, % | 84 | 88 | 92 |
| Активного хлору, % | 85 | 80 | 95 |
| Нафтопродуктів, % | 95 | 92 | 90 |
| Жорсткість | знижує | знижує | немає |
| Продуктивність, л/год | 60 | 60 | 72 |
| Наявність магніту | – | + | – |

До того ж, по заявці виробника фільтр «Бриз» також ефективно видаляє: холерний фібріон (майже 100%), кишкову паличку, патогенний стафілокок (100%).

Необхідно також відмітити, що ресурс (особливо по зниженню жорсткості) цих фільтрів може суттєво змінюватися за рахунок якості води, що надходить до фільтру. Так, для жорсткої води (приблизно 7 мг·екв/л) Донбасу ресурс буде в 5 разів меншим, в порівнянні з нежорсткої водою Сибіру (1-2 мг·екв/л). А тому фільтри закордонних виробників ("BRITTA", "KENWOOD",Новосибірський "Арго" та інші) більш орієнтовані на воду їхньої якості, яка має значно нижчу жорсткість в порівнянні з водою Донбасу.

Всі три моделі фільтрів мають добрі показники якості очищення води та достатньо надійну конструкцію. Тому не можна однозначно віддати превагу одному конкретного фільтру над іншим. Також багато залежить від складу води, що очищується. Проте одна з моделей фільтрів виявилася досить цікавою завдяки наявності магніту стабілізуючого структуру води. На сьогоднішній день багато уваги приділяється отриманню структурованої води різними способами. Вже існує достатньо напрацювань в галузі структурування води з отриманням позитивного ефекту дії на людський організм.

**Список використаної літератури**

1. *Миклашевский Н.В., Королькова С.В.* Чистая вода. Системы очистки и бытовые фильтры. – СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, "Издательская гр. "Арлит". 2000.–240 с.

2. http://www.aquaphor.ru

3. http://www.argo-shop.com.ua

УДОД Л.О.,ВОРОБЙОВ Є.О.
м. Горлівка, Автомобільно-дорожній інститут
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

# ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДІЛЕНЬ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ПОРОДНОГО ВІДВАЛУ

Проведені візуальні і температурні дослідження теплого стану порідного відвала шахти "Комсомолец - Донбасса" за минулий період показали:

- Плоский порідний відвал шахти "Комсомолець - Донбасса" з прямокутною формою під підставою має площу близько 29,6 га з максимальною висотою 43 м.
- Із західного боку порідний відвал починається з поверхні ізольованого порідного відвала першої черги.
- Місце відсипання організоване на середині східного укосу. Відсипання породи ведеться під прикриттям повітрянепроникного ізолюючого валу висотою 1 м.
- Результати температурної зйомки показали, що поверхня формованих укосів, що відсипається, ізолюється інертним ґрунтом згідно розробленого проекту формування і гасіння.

Порідний відвал шахти "Комсомолець - Донбасса" є таким, що горить і необхідно визначити кількість шкідливих речовин що викидаються їм в атмосферу. Для визначення кількості викидів шкідливих речовин температурна зйомка проводилася згідно галузевій методиці у наступному порядку. За планом порідного відвала на його поверхні знаходилися і оконтурувались вогнища тепловиділень. Потім, в зоні вогнища горіння виконувались виміри температур поверхні у точках розташованих через 2 м. на двох взаємно перпендикулярних лініях тих, що пересікають поверхню вогнища горіння.

Таким чином на плані вогнища горіння утворилися три зони. Перша зона вогнища тепловиділення від зовнішнього кордону до лінії ізотерми з температурою 120$C^0$, друга зона - від 120 $C^0$до лінії ізотерми 260 $C^0$ і третя - понад 260$C^0$.

В кожній зоні через 2м. проводили виміри температури поверхні, а потім підрахували середню температуру у зоні.

Середня температура у кожній зоні розраховуються за формулою:

$$t_{ср} = \frac{\sum t_i}{n}$$

де $t_{ср}$ – середня температура порід у зоні горіння $C^0$; $t_i$- температура порід у зоні горіння $C^0$; n - число вимірів у зоні горіння.

Потім планіметром визначали площу вогнища горіння, а також площу, обмежену ізотермою 120 $C^0$, і площу обмежену ізотермою 260 $C^0$, яка відповідає площі третьої зони.Отримані таким чином дані є початковими для розрахунку валових викидів шкідливих речовин (таблиця 1).

Валові викиди шкідливих газів (оксид вуглецю, діоксид сірки, оксидів азоту) розраховуються за формулою:

$$G = 3.154 * 10^{-2} \sum F_I * q_i$$

де : G- валовий викид і-го шкідливого газу, $^{т}/_{рік}$;

$F_i$- площа і-тої зони горіння, $м^2$;

$q_i$- питоме виділення і-го шкідливого газу з $1м^2$ площі і-тої зони горіння, $^{мг}/_{м^2с}$.

*Таблиця 1*

**Вихідні дані для розрахунку викидів шкідливих речовин порідним відвалом**

| Найменування показників | Розмірність | 1- зона | 2-зона | 3-зона |
|---|---|---|---|---|
| Площа | $м^2$ | 610 | 11,2 | - |
| Середня температура в зоні | $С^0$ | 30 | 110 | - |
| Питоме виділення шкідливого газу в зоні | $мг/м^2с$ | | | - |
| CO | $мг/м^2с$ | 21,7 | 29,7 | - |
| $SO_2$ | $мг/м^2с$ | 4,49 | 7,48 | - |
| $H_2S$ | $мг/м^2с$ | 0,3 | 1,36 | - |
| $NO_x$ | $мг/м^2с$ | - | - | - |

Таким чином фактичні значення валових викидів шкідливих речовин, отримані за результатами остатньої температурної зйомки за уточненою методикою складають 644,375 т/рік. Зменшення кількості викидів шкідливих речовин порідним відвалом в атмосферу на 77,2 т/рік за останні 5 місяців після попередньої температурної зйомки є результат правильної та ретельної ізоляції поверхні горящих та знов відсипаємих відкосів інертним ґрунтом.

Для приведення породного відвалу у стан екологічної безпеки рекомендуємо:

- Відсипку відвалу проводити не в різних місцях, а в одному місці під прикриттям ізолюючого валу або відсипаємі відкоси відразу треба ізолювати інертним ґрунтом.
- Поверхню раніше відсипаємого породного відвалу, особливо відкоси з промоїнами засипаючи інертним ґрунтом, зробити огороджуючий вал та провести сезонний посів багатолітніх трав.
- На північній стороні відвалу, паралельно автомобільної дороги, необхідно посадити дерева та кущі для захисту відвалу від вітрової ерозії. На східній та південній стороні породного відвалу висадження дерев не здійснюють, тому що на ці сторони можливі напрямки розвитку породного відвалу.
- Виконувати проекті рішення по розробленим технологіям тушіння та формування породного відвалу з заходами проти самозаймання.

ФЕДЯЄВА О.П., ВОРОБЙОВ Є.О.
м. Горлівка, Автомобільно-дорожній інститут
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

# ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОРОЗРЯДНОГО МЕТОДУ ДЕКОЛЬМАТАЦІЇ ПРИ ЗДОБИЧІ МЕТАНУ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

Здобич метану з породовугільного масиву дозволяє понизити викидо- і вибухонебезпечність в забоях, істотним чином поліпшити екологічний стан і, що дуже важливо, збільшити об'єми здобичі енергоносіїв в Україні.

Тоді як в США метан здобувається з вугільних пластів в промислових масштабах, в Україні освоєння цих ресурсів не проводиться. Пошуки методів цілеспрямованого вилучення метану ведуться також в Англії, Бельгії, Німеччині, Росії і Китаї.

Існують традиційні методи поверхневої і підземної дегазації, способи інтенсифікації газовиділення з поверхневих свердловин (хімічна дія, вібраційно-механічна дія, гідророзрив і інш.) дегазації, вимагають істотних економічних витрат, не завжди є екологічно безпечними і не вирішують проблему ефективної дегазації вугільних пластів.

На даний момент в Україні є науково-технічні розробки елетроразрядного і гідродинамічної дії, які добре зарекомендували себе при обробки нафтових і газових свердловин, запобіганні раптовим викидам і інтенсифікації дегазації вугільних пластів через підземні свердловини. Зокрема електророзрядний спосіб декольматації поверхневих свердловин (ПДС) дегазації був розроблений для інтенсифікації роботи нафтових і водяних свердловин.

Використання його в комплексі з гідродинамічним способом, розробленим ІГТМ НАН України, може бути застосовано для здобичі і подальшої утилізації шахтного метану.

Суть методу полягає в тому, що в свердловині, заповненою рідиною глушення, використовуючи високовольтний імпульсний розряд, порушують циклічні хвилі стиснення, пульсуючу парогазову порожнину, могутні електромагнітні поля. Електророзрядна дія на призабойну зону свердловин призначена для підвищення проникності, поліпшення сполуки із стовбуром свердловини і збільшення систем тріщин або каналів для полегшення притоку і зниження енергетичних втрат в цій області пласта. З погляду очищення призабойної зони свердловини при циклічній електророзрядній дії відбувається наступне:

- хвилі стиснення руйнують відкладення в зоні перфораційних отворів;
- хвилі стиснення, багато разів відображаючись, трансформуючись в призабійній зоні в хвилі напруги-розтягування, розвивають або утворюють в ній нові канали тріщин;
- перепади тиску при імпульсній дії змінюються поперемінно по величині і напряму, внаслідок чого рідина переміщується із застійних зон і каналів в зони активного дренування.

Значним плюсом даного способу є можливість багатократного повторення імпульсів. Збільшення числа розрядів сприяє вищому ступеню руйнування і винесенню опадів. При відновленні проникності фільтрів доцільно використовувати багатократну дію імпульсних навантажень, що створюються електричними розрядами з меншою енергією імпульсу. Даний метод дає можливість регулювання гідродинамічних параметрів розряду (параметрів хвилі тиску) шляхом зміни електричних характеристик (місткості накопичувальних конденсаторів і розрядної напруги). Він не приводить до корозійних пошкоджень наземного устаткування і різних конструктивних елементів свердловин (зокрема фільтру) і його застосування екологічно безпечне. Одним пристроєм можна обробити від 100 до 300 свердловин.

Використовувалася математична модель, що описує процес деформації, пружно пластичності, і руйнування пористою, насиченою рідиною, під дією гідродинамічної хвилі, що утворилася в результаті електричного розряду.

Ключовими характеристиками змінами проникності призабойної зони свердловин служать характеристики зміни фільтраційних властивостей пористого середовища і

інтенсивності руху рідини відносної пористої матриці: зміни коефіцієнта проникності, пористості, розміри і характер руйнувань матриць пористого середовища, глибина проникнення рідини в пористе середовище. Назва характеристики використовувалися для оцінки ефективності дії хвилі тиску на пористе середовище призабойної зони свердловин.

Аналіз результатів математичного моделювання дії хвилі тиску на призабойну зону ПДС свідчить, що в результаті дії хвилі тиску матеріал призабойної зони свердловини знаходиться в умовах багатократного знакозмінного вантаження, що є сприятливим чинником для збільшення його проникності.

Варіювання в'язкістю рідини, якою заповнена свердловина, показали, її значний вплив на зміну проникності. При незмінній величині імпульсу тиску збільшення в'язкості рідини в 10 разів приводить до збільшення зміни відносної проникності в 3 рази (рис.1).

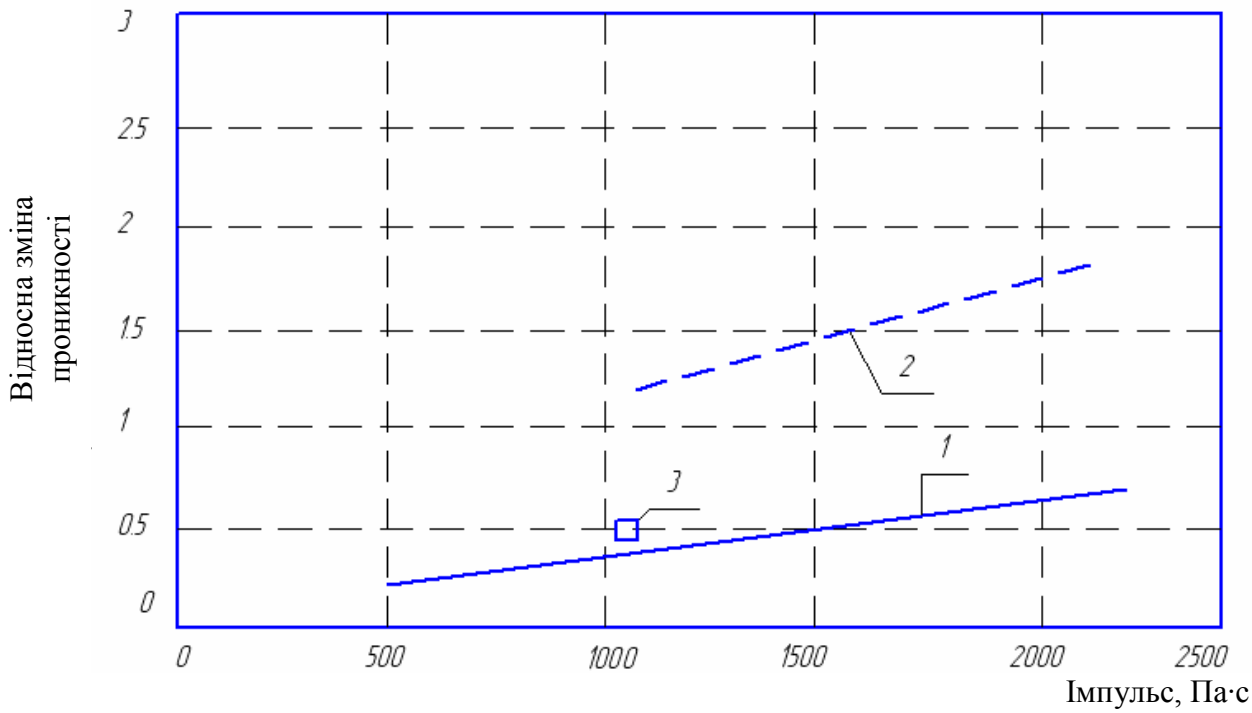



Рис. 1. Залежність відносної зміни середньої проникності від імпульсу хвилі тиску ($1-\tau=75$ мкс, $\mu=0{,}001$ Па $\cdot$ с; $2-\tau=75$ мкс, $\mu=0{,}01$ Па $\cdot$ с; $3-\tau=75$ мкс, 2 імпульса)

Видобуток метану з породовугільного масиву дозволяє поліпшити екологічний стан довкілля. Використання методу декольматації може бути застосовано для здобичі і подальшої утилізації шахтного метану. Даний метод дає можливість регулювання гідродинамічних параметрів розряду шляхом зміни електричних характеристик. Застосування цього методу є екологічно безпечним.

ШАРОВА О.В., ВИСОЦЬКИЙ С.П.
м. Горлівка, Автомобільно-дорожній інститут
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

# ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КИСНЕВОГО СПАЛЮВАННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА НА ТЕС

Ні для кого не є секретом, що концентрація вуглекислого газу в атмосфері нашої планети завдяки діяльності людини збільшується з кожним роком і в останні десятиліття це зростання досягло небувалої швидкості. У зв'язку із цим актуальними є дослідження та розробки, що дозволяють знизити кількість парникових газів, що викидаються. У той же час безперервне підвищення цін на енергоносії обумовило необхідність створення надійної технології, що дозволяє знизити їхнє споживання при збереженні рентабельності. Однією з технологій, що поєднують у собі обидва напрямки, є технологія кисневого спалювання твердого палива. Ця технологія не є кардинально новою оскільки процеси, що лежать у її основі, добре відомі й застосовуються в інших галузях промисловості. Проте для успішного її впровадження на великих теплових електростанціях необхідна адаптація існуючих рішень до умов енергетики.

Розробка та впровадження нової технології для великих промислових об'єктів починається з невеликої пілотної установки з наступним поступовим збільшенням потужностей при постійному контролі й аналізі отриманих на кожному етапі результатів.

На першому етапі завдяки пілотним установкам потужністю 0,5-5 МВт американською фірмою Олстом були розроблені загальні принципи кисневого спалювання для парових котлів. Наступним кроком на шляху впровадження цієї технології стало будівництво двох експериментальних електростанцій потужністю по 30 МВт кожна, призначених для того, щоб підтвердити правильність технічної концепції. До 2015 року планується введення в експлуатацію першого блоку потужністю 300 МВт, що працює за принципом кисневого спалювання палива.

Котел, що використовує технологію кисневого спалювання, являє собою модернізований котел, у якому для підтримки процесу горіння застосовується не повітря, а суміш чистого кисню з рециркульованими димовими газами. Такий підхід забезпечує максимально повне згоряння вугілля (або іншого твердого палива). В остаточному підсумку відпрацьований димовий газ складається в основному із $CO_2$ і водяної пари, поряд з деякою кількістю кисню, азоту та слідами оксидів сірки і азоту. Ця газова суміш може бути досить легко перероблена з одержанням товарних продуктів.

На малюнку 1 представлена схема енергоблоку, що працює за технологією кисневого спалювання палива. Турбіну потужністю 30 МВт, що виробляє електричну енергію, забезпечує парою (температура 330 °С і тиск 25 бар) котел, продуктивністю 40 т/год. При цьому витрачається 5,2 т/год умовного палива і 10 т/год кисню. Для забезпечення котла необхідною кількістю кисню технологічною схемою передбачений роздільник повітря. Одержуваний азот викидається в атмосферу, а кисень подається в пальники котла.

Відпрацьовані димові гази надходять у золоуловлювач, де вони очищаються від зважених речовин. 70% газів після золоуловлювача по лінії рециркуляції направляється в пальники котла, де вони змішуються з киснем, що надходить від роздільника повітря. Висока температура димових газів використовується для підігріву подаваного кисню. Для цієї мети передбачений спеціальний газовий теплообмінник.

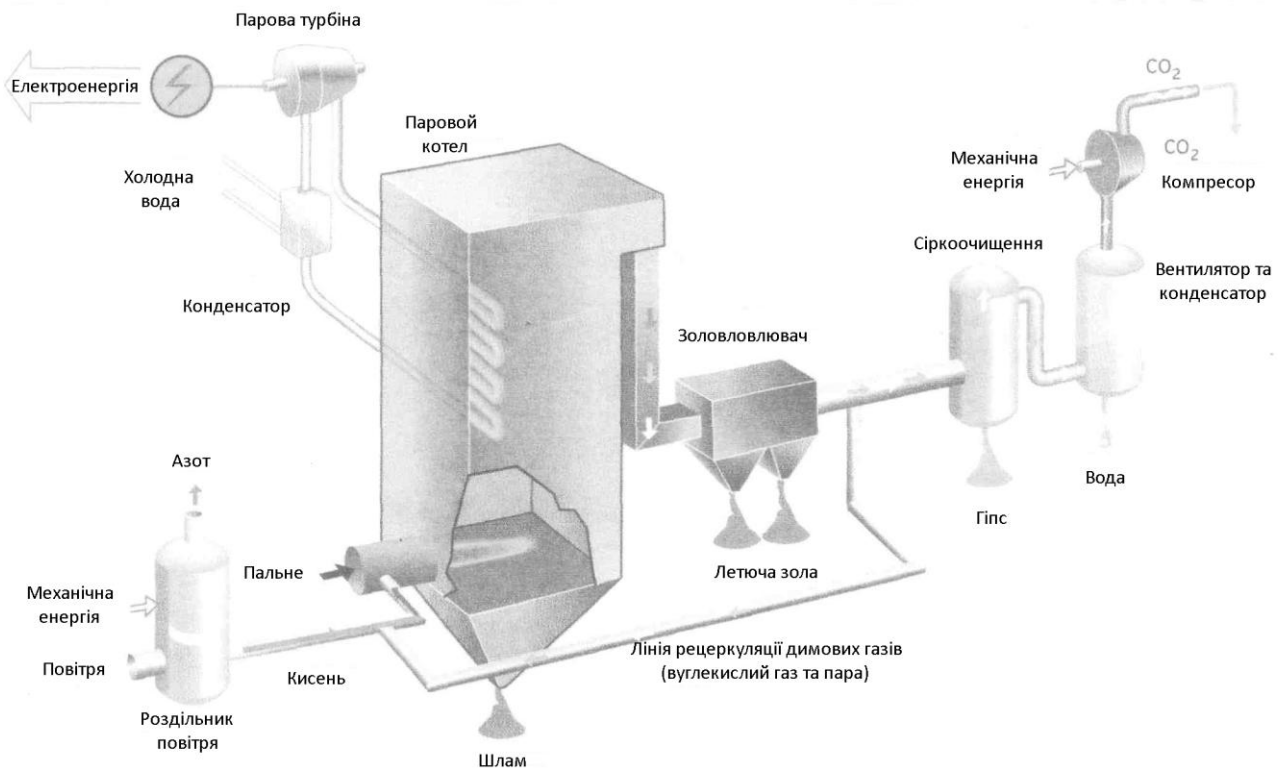



Рис. 1. Схема енергоблоку, що працює за технологією кисневого спалювання палива

30% димових газів, що залишилися, надходять у модуль сіркоочищення, де оксиди сірки взаємодіють із гідроксидом кальцію з утворенням гіпсу. Звільнений від сполук сірки газ складається переважно із $CO_2$ і водяної пари. Для видалення води схемою передбачений конденсатор димових газів.

Пройшовши три стадії очищення - від зважених речовин, оксидів сірки та водяної пари - димовий газ, що представляє собою тепер практично чистий $CO_2$, стає придатним для зберігання та використання в інших галузях промисловості.

Зменшення кількості оксидів азоту у відпрацьованих газах досягається за рахунок регулювання концентрації кисню в подаваній на пальники газовій суміші, а значить і інтенсивності горіння.

Таким чином, технологія кисневого спалювання твердого палива забезпечує реалізацію принципу «практично нульового викиду $CO_2$» і інших забруднюючих речовин в атмосферу, і в той же час дозволяє підвищити ККД роботи котла за рахунок ефективного використання тепла димових газів і підвищення повноти згоряння палива.

У висновках слід відмітити, що концентрація вуглекислого газу в атмосфері нашої планети завдяки цій установці може значно зменшитися – це значною мірою покращить стан навколишнього середовища та може запобігти подальшому розвитку парникового ефекту, котрий так згубно впливає на стан довкілля.

БОНДАРЕЦЬ Ю.В.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# МОДЕЛЮВАННЯ І ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДИК ОЧИСТКИ ВОДИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВОДНИХ РОСЛИН

Здатність вищих водних рослин видаляти з води такі забруднюючі речовини як біогенні елементи, важкі метали, феноли, сульфати, нафтопродукти, синтетичні поверхнево активні речовини, вказує на можливість їх використання як екологічно безпечних технологічних елементів систем очистки поверхневих вод.

При очищенні стічних вод частіше за все використовують такі види вищих водних рослин (ВВР), як очерет, тростина озерна, рогоза вузьколиста і широколиста, рдест гребінчастий і курчавий, спіроделла багатокорінна, водний гіацинт (ейхорнія), ірис і інші.[1] За результатами досліджень процесу очистки побутових стічних вод з використанням водного гіацинта в США, ступінь очистки по $БПК_5$ досягає 97 – 98 % [2]. У Китаї водний гіацинт застосовують для очистки стічних вод кінофабрик від срібла [3]. Установлено, що ефективність очистки води від срібла, зважених часток, сполук фосфору і азоту, відповідно складає 100%, 91%, 53% и 92%, при цьому БПК і ХПК зменшились на 98,6% і 91%. У Росії в інституті цитології і генетики розроблена технологія очистки стічних вод із застосуванням водного гіацинта. Експериментальна робота була проведена для стічних вод комплексу по розведенню свиней. Очистка проводилась в біоставках. Концентрація азоту амонійного знизилась (мг/л) з 30-50 до 4-5, $БПК_5$ - з 150 до 20-30, ХПК – з 300 до 25 – 30, концентрація розчинного кисню збільшилась від 0,5 до 2-5 (мг $O_2$/л).

На основі даних досліджень в лабораторних умовах очисної здатності водного гіацинту (Ейхорнії прекрасної) для поверхнево активних речовин при зміні температури повітря і у присутності інших забруднюючих речовин, нами була створена математична модель процесу очистки на базі фундаментальних рівнянь дифузії.

$$\frac{d}{dt}\varphi = D_x \frac{d^2}{dx^2}\varphi + D_y \frac{d^2}{dy^2}\varphi + D_z \frac{d^2}{dz^2}\varphi - \beta\varphi = f(x, y, z)$$

За рівнянням розроблені моделі використання водного гіацинту для гранично можливих концентрацій забрудника. Таким чином, при існуванні лімітуючого фактору швидкість очистки змінюється. При наближенні до лімітуючої границі концентрації забруднюючої речовини швидкість очистки падає. Оптимізація дозволяє визначити необхідну кількість біомаси ейхорнії для очистки стоків промислових підприємств і ЖКК при різній концентрації забруднюючих речовин для бажаної швидкості очистки.

Розроблені методики використання ейхорнії прекрасної можуть бути практично застосовані для технологічних схем очистки води при змінних умовах, що дозволить зменшити навантаження на вже існуючі об’єкти регенерації та очистки стоків міста і технологічних схем на виробництві без погіршення екобезпеки міста.

**Список використаної літератури**

1.Использование высших водных растений в практике очистки сточных вод и поверхностного стока. *Коцарь Е.М.*, «Потенциал-4», журнал «С.О.К.»12 April 2006.

2.*McAnally A.S., Benefield J.D.* Use of constucted water hiacinth treatment systems to upgrade small flow municipal wastewater treatment // J. Env. Sci and Health. - 1992. - 27, N 3. - P. 903-927.

3.*Чен Юаньгао, Дай Цюаньюй, Пи Юй, Чжан Хан*. Исследование условий роста водного гиацинта в серебросодержащих сточных водах и определение предела безвредного для него содержания серебра в таких водах // J. Ecol. — 1992. — 11, № 2. — P. 30-35.

Науковий керівник – доц.Михалевська Т.В.

ВЛАСЕНКО Л. М.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РОСЛИН В СИСТЕМАХ ОЧИСТКИ ВОДИ

На сьогоднішній день найбільш вагомою причиною забруднення водних ресурсів планети є стічні води промислових підприємств та житлово-комунального комплексу. Неочищені стоки підприємств промисловості та житлового господарства надходять з грунту у підземні води та у поверхневі води. Наслідком таких явищ є низька якість питної води та екологічні проблеми річок та морів, що постали перед нами сьогодні.

Вченими досліджено багато способів очистки стічних вод. Вибір методу очистки залежать від виду та властивостей забруднювача, умов застосування, можливого ступеня очистки, економічних аспектів впровадження та екологічності методу.

В роботі пропонується спосіб очистки стічних вод, що відноситься до біологічних методів – це очистка водних об'єктів, вод промислових підприємств за допомогою вищих водних рослин. Об'єктом наших досліджень є рослини «Водяний гіацинт або ейхорнія». Вона володіє здатністю видаляти з води забруднюючі речовини: біогенні елементи (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, марганець, сірку), важкі метали (кадмій, мідь, свинець, цинк), феноли, сульфати, нафтопродукти, синтетичні поверхневоактивні речовини (СПАР), і поліпшувати такі показники органічного забруднення середовища, як біологічне споживання кисню (БСК) і хімічне споживання кисню (ХСК). В порівнянні з іншими представниками ейхорнія має найвищий ступінь очистки, і на відміну від інших може знешкоджувати навіть радіонукліди.

Закордоном спосіб очистки стічних вод з використанням водного гіацинту широко впроваджується. Експериментально встановлено, що ступінь очистки по БСК5 досягає до 97,98%. В Китаї водний гіацинт використовують для очистки стічних вод кінофабрики від срібла. Встановлено, що ступінь очистки від срібла, завислих речовин, сполук фосфору та азоту відповідно складав 100; 91; 53,9 і 92,9% при цьому БСК та ХСК зменшилось на 98,6 і 91%. Запропонований метод дозволяє відмовитися від використання сорбційних методів очистки.

Технологія очистки стоків з використанням ейхорнії може виглядати як очисна станція, що складається з каскаду невеликих басейнів в парнику, в який висаджують гіацинт. Стічна вода надходить у перший басейн і тече з одного резервуару в інший поступово очищуючись. На виході отримаємо воду яка не містить ні органічних речовин, ні солей, ні іонів важких металів. Парник підтримує комфортну температуру, а лампи денного світла забезпечують освітлення з правильним спектром.

Застосування водного гіацинту має ряд таких переваг: надзвичайно високий ступінь очистки, простота застосування, екологічність, порівняно малі економічні витрати, енергозбереження та енергоресурси.

Єдиною проблемою застосування рослини як очисника є підтримання температури навколишнього середовища не нижче +20 °С. Рослину як знешкоджувача забруднень можна використовувати навіть у фармацевтичній промисловості, стічні води яких мають найбагатший видовий склад шкідливих речовин. Використання такого способу очистки не потребує значних економічних затрат. Після використання рослину можна легко знищити, знизивши температуру середовища нижче 20 °С. Одним із способів утилізації використаних рослин є переробка на екологічно чисте автомобільне паливо, спирти, тощо.

Науковий керівник – доц.Михалевська Т.В.

ЛІХ. А.В.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ОПТИМІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЛАНДШАФТІВ ОБУХІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проблема деградації земель та перетворення сільськогосподарських ландшафтів є досить актуальною для України оскільки аграрний сектор у нашій країні становить значну частку національного господарського комплексу. Проблеми, пов'язані з сільськогосподарським використанням земель потребують цілісного підходу щодо їх вирішення. Обухівський район у структурі землегосподарства Київської області займає одне з провідних місць з виробництва сільськогосподарських культур. Але інтенсивне господарське використання земель призводить до ряду негативних наслідків.

Спробуємо на прикладі досліджуваного району розглянути основні проблеми, пов'язані із землекористуванням та можливі шляхи їх вирішення.

Обухівський район розміщений у центральній частині Київської області на правому березі р. Дніпро. Загальна площа району становить 77,3 тис. га, тобто 2,4% території області. Клімат району зумовлений впливом Атлантичного океану і Азіатського материка – він помірний і м'який. Обухівський район належить до недостатньо вологої теплої агрокліматичної зони.

В межах Обухівського району переважають такі типи ґрунтів: чорноземи типові малогумусні, сірі, ясно-сірі лісові ґрунти на лесових породах; також зустрічаються дерново-слабопідзолисті піщані та глинисто-піщані ґрунти в комплексі з переважно оглеєними їх видами і торфово-болотними ґрунтами на давньоелювіальних і водно-льодовикових відкладах та морені. Для окремих територій району характерні темно-сірі опідзолені ґрунти переважно на лесових породах.

Переважаючі ґрунтоутворюючі породи Обухівського району - леси і лесовидні суглинки. Головною особливістю їх є карбонатність, сприятливі фізичні і фізико-хімічні властивості, що в багатьох випадках визначає агрономічно цінні властивості ґрунтів району.

Саме переважання родючих ґрунтів практично на всій території району зумовило інтенсивний розвиток сільського господарства.[1]

Площа сільськогосподарських угідь Обухівського району становить 48,2тис. га. З цієї площі орні землі займають 39,3 тис. га. Отже, як бачимо, розораність території району дуже значна і становить близько 51%.

Як наслідок, більшість ландшафтів Обухівського району – сільськогосподарські (аграрні), тобто такі, що сформувалися внаслідок сільськогосподарського перетворення ландшафтів. За ступенем перетвореності (відповідно до значень коефіцієнта антропогенної перетвореності, розрахованого для ландшафтів району) вони відносяться до сильно перетворених. За методикою професора Шищенка П. Г. коефіцієнт антропогенної перетвореності k становить від 6,1 до 8,0.[3]

Внаслідок низької культури землеробства, недостатнього рівня сервісного обслуговування, ігнорування екологічних проблем землекористування в Обухівському районі інтенсифікувались процеси деградації земель, зменшення родючості, дегуміфікації ґрунтів.

Саме великий відсоток розораності території та деградація ґрунтів і є, на мою думку, найбільшою проблемою досліджуваного району. Тому вкрай необхідне вжиття заходів щодо запобігання подальшому виснаженню земель та покращенню стану ґрунтового покриву.

Допомогти у вирішенні цього питання може ландшафтний підхід у землекористуванні.

Ландшафтний підхід щодо землевпорядкування визначає потребу в розгляді будь-якого землекористування переважно як сукупності ландшафтних одиниць. Це зумовлює

створення максимально можливої екологічної різноманітності в інтенсивно використовуваних у сільському господарстві ландшафтах. Оптимальна різноманітність ландшафтів забезпечується через раціональне зонування території, встановлення різних режимів використання земель у межах виділених зон: від повної консервації ландшафту через суворо регламентоване використання до обмеженої свободи землекористування.

Важливим напрямом сучасного землевпорядкування повинна стати естетична оптимізація ландшафтних систем з погляду посилення естетичної привабливості агроландшафтів і для створення бездоганного природного життєвого середовища, розвитку рекреаційних можливостей сільської місцевості. Принципом створення естетичних, таких, що формують середовище, та рекреаційних форм у сільській місцевості (лісів і захисних насаджень, окремих куртин, поодиноких дерев, груп чагарників, лук, штучних водойм, садових і дачних ділянок, туристичних об'єктів, мисливських і рибальських станів та ін.) має бути їхня екологічна гармонізація з природним оточенням, з поселенською мережею. Заходи щодо оптимізації в процесі землевпорядкування ландшафтних систем у сільськогосподарському виробництві доцільно розглядати як процес формування культурних ландшафтів, маючи на увазі під цим визначенням створений за землевпорядних обґрунтувань найбільш стійкий до негативних природних і антропогенних впливів ландшафт, який найповніше відповідає потребам людини. [2]

Посилення екологічних та естетичних функцій землевпорядкування в Обухівському районі, як і на території всієї держави, реалізується на засадах проекту Національної програми охорони земель на 1997-2010 роки.

Отже, основними напрямками гармонізації сільськогосподарських ландшафтів на території Обухівського можуть бути такі :

- вилучення сільськогосподарських угідь з активного господарського обігу та їх консервація;
- диференціація використання орних земель у системі сівозмін;
- рекультивація порушених земель (лісогосподарський, водогосподарський, рекреаційний напрями);
- формування полі функціональних лісомеліоративних систем;
- посилення протиерозійної стійкості агроландшафтів через комплексне застосування агротехнічних, лісомеліоративних і гідротехнічних заходів.

Крім цього, на землях сільськогосподарського призначення Обухівського району для своєчасного виявлення стану земель, їхньої оцінки, збереження та відтворення родючості ґрунтів повинен здійснюватись ефективний моніторинг ґрунтів(агрохімічне обстеження ґрунтів, контроль змін якісного стану ґрунтів, агрохімічна паспортизація земельних ділянок), який допоможе запобігти подальшій деградації земель та трансформації ландшафтів.

**Список використаної літератури**

1. Географічна енциклопедія України: В 3-х т./Ред-кол.: О.М. Маринич (відповід. ред.) та ін. - К.: "Українська радянська енциклопедія" ім. М.П.Бажана, 1990. – Т.2: З – О. – 480с.: іл. (В опр.)

2. *Давиденко В. А., Білявський Г.О., Арсенюк С. Ю.* Ландшафтна екологія: навч. посіб. для студ. екол. спец. ВНЗ. — К. : Лібра, 2007. — 254с.

3. *Гуцуляк Василь Миколайович*. Ландшафтна екологія: Підручник. — Чернівці : Рута, 2003. — 240с.

Науковий керівник – с.н.с. Дудар Т.В.

ЖАРКО А.М.
м.Київ, Національний авіаційний університет

# ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ В УМОВАХ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Вживання забруднених продуктів у їжу приводить до попадання в організм акумульованих у них радіонуклідів, інкорпорування їх у внутрішні органи. Радіонукліди, які потрапили в організм з харчовими продуктами або водою, істотно впливають на стан здоров'я людини. Важливо не тільки зменшити надходження радіонуклідів з їжею або водою, а й гальмувати їх засвоєння та нагромадження в організмі.

Завдяки природним властивостям деяких харчових речовин, вони мають виражені радіозахисні властивості. До таких речовин належать білки, деякі амінокислота, полі ненасичені жирні кислоти, складні не крохмальні вуглеводи, аскорбінова кислота, тіамін, рибофлавін, вітамін Р, каротин та деякі мінеральні речовини (кальцій, калій, магній, йод, фосфор та інші). Найбільшого значення в умовах радіації набувають дві сірковмісні амінокислоти – метіонін і цистин. Вони мають властивість зв’язувати активні радикали. Джерелами цих амінокислот є білок молока і яєць, бобові та вівсяні крупи, домашній сир, курятина, соняшникове насіння. Дуже важливі в умовах підвищеного радіаційного впливу жири, особливо рослинні, що містять радіозахисні поліненасичені жирні кислоти. Пектинові речовини зв’язуть у травній системі радіоактивний стронцій, тим самим зменшуючи його всмоктування і відкладання у кістках скелета. Щодо цезію-137 радіонуклідно-зв’язуючу активність мають буряковий, яблучний і цитрусовий пектини. Багаті на пектини столові буряки, редька, редис, морква, солодкий перець, гарбузи, баклажани, яблука, абрикоси, айва, вишні, сливи, груші та цитрусові. Високий вміст пектинів мають також фруктові та овочеві соки з м’якоттю, фрукти і ягоди протерті з цукром (суниці, полуниці, аґрус).

Корекція харчування як чинника зниження ризику опромінення повинна здійснюватися за такими напрямками: вилучення з раціону найбільш забруднених харчових продуктів – деяких лісових ягід, грибів, молока і м'яса (за умови їхньої заміни на привізні); забезпечення населення продуктами - носіями кальцію, калію, харчових волокон, пектинових речовин, мікроелементів йоду, заліза, кобальту, селену; розроблення постачання і впровадження продуктів, що підвищують стійкість організму до радіаційного опромінення.

Цьому сприяє застосування розробленої інформаційної технології, яка дозволяє максимізувати вміст корисних складових у традиційному раціоні харчування українців. У названій технології застосовано методи лінійного програмування. Точний та гнучкий інструмент названої групи методів дозволяє визначати найкращі раціони харчування у мінливих умовах сьогодення.

Цільова функція, що максимізується, має вигляд:

де $c_{ij}$ - вміст радіопротекторних складових у продуктах харчування, $x_j$ – внесок $j$-того продукту у структуру раціону харчування, використання якого обмежується вимогами ВОЗ.

**Список використаної літератури**

1. *Смоляр В.І.* Харчування в умовах радіонуклідного забруднення. – К.: Здоров'я, 1991. – 32с.

2. *Домарецький В.А., Златєв Т.П.* Екологія харчових продуктів. – К.: Урожай, 1993. – 192с.

Науковий керівник – доц.Михалевська Т.В.

ЦИГАНЕНКО О.О.
м.Київ, Національний авіаційний університет

# ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОБОЛОНСЬКОГО РАЙОНУ М. КИЄВА

Оболонський район м. Києва займає площу 11,02 тис. га, або 17% території столиці. Значна частина району житлові масиви Оболонь, Мінський, частина Куренівського забудована багатоповерховими будинками, внаслідок чого район характеризується високою щільністю. Значна кількість земель зайнята промисловими об'єктами, які сконцентровані, в основному в межах Куренівського – Подільського промвузла.

Нинішня екологічна ситуація в Оболонському районі м. Києва зумовлена тим, що район є одним з найбільших промислових районів столиці України, де сконцентрований значний економічний потенціал, що спричиняє значне антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище.

Найбільш вагомими чинниками антропогенного навантаження є:

- збільшення кількості і погіршення технічного стану автомобільного парку, що призвело до збільшення шкідливих викидів в атмосферне повітря, незадовільна якість палива, відставання темпів розвитку вулично – шляхової мережі, труднощі обліку великої кількості автотранспорту, недостатньо розвинута законодавча та юридична база для ефективного управління автотранспортом як об'єктом, що шкідливо впливає на навколишнє середовище;
- відсутність сучасних підприємств з переробки побутових і промислових відходів, що призвело до накопичення значної кількості відходів та перевантаження наявних полігонів для утилізації сміття;
- щорічне зростання водоспоживання та необхідність забезпечення населення питною водою, яка б відповідала гігієнічним вимогам.

У зв'язку з тим, що на сьогодні основним джерелом забруднення атмосферного повітря є автотранспорт, найбільш забрудненими є території поблизу магістралей з інтенсивним рухом автотранспорту – проспект Оболонський та вулиця Скляренка. На цих автошляхах зафіксовано досить високе завантаження – від 400 до 800 автомобілів в пікові години. Викиди від пересувних джерел постійно збільшуються, що ставить цю проблему на одне з головних місць серед екологічних проблем цього району.

Причинами зростання викидів від автомобільного транспорту є: збільшення кількості і погіршення технічного стану автомобільного парку, незадовільна якість палива, відставання темпів розвитку вулично – шляхової мережі, труднощі обліку великої кількості автотранспорту, недостатньо розвинута законодавча та юридична база для ефективного управління автотранспортом як об'єктом, що шкідливо впливає на навколишнє середовище.

Викиди стаціонарних джерел забруднення обумовлюються наявністю в Оболонському районі м. Києва 83 різногалузевих промислових підприємств. Загальний викид забруднюючих речовин від цих джерел становив у 2005 році – 1114 т, в 2006-1130 т.

Сумарна кількість викидів від стаціонарних джерел забруднення по Оболонському району за даними Київського міського управління статистики становить:

| Роки | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Обсяги викидів (тонн) | 1166 | 1115 | 1039 | 1061 | 1114 | 1130 |

Аналізуючи стан викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел в Оболонському районі можна констатувати, що при зростанні виробництва протягом останніх років викиди є стабільними і суттєво не збільшуються, що дає підстави вважати, що на підприємствах району проводиться природоохоронна робота і стан викидів контролюється.

Найбільшу питому вагу у забруднення атмосфери району вносить ЗАТ «Київський склотарний завод» - біля 40% від загальних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Значне збільшення обсягів викидів забруднюючих речовин ЗАТ «Київський склотарний завод» пов'язано зі зміною методик виробництва, затверджених Міністерством екології та природних ресурсів України, а також зростання обсягів виробництва склотари, починаючи з 1991 р. на 34%.

Для зменшення величини викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря підприємством виконано ряд заходів, а саме:

- виробництво чавунного литва переведено з коксу на електричний струм;
- на дільниці підготовки скломаси до формування та формування склотари встановлено інжекційний сепаратор для зменшення викидів в атмосферне повітря аерозолю мінерального нафтового масла;
- змінено технологію прийому та підготовки інертних матеріалів, що дало змогу вивести з виробництва ділянки сушки сульфату натрію та розігріву сировини «тепляк»;
- впроваджено систему гідро подавання на ділянці вивантаження та зберігання піску і доломіту.

Реалізація цих заходів дала змогу зменшити величину викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на 70 тонн/рік.

Водні об'єкти на території району займають площу 1091 га, що складає 10% від загальної, що складає: річка Дніпро з затоками – Верблюжа, Волковата, Собаче гирло, наталка; малі річки – р. Сирець, р. Горенка, 2 струмки, 2 канали, 28 водоймищ.

Більшість внутрішніх водойм району використовуються в рекреаційних цілях – купання, рибальство, крім того води р. Дніпро, а також артезіанська вода, використовуються для водопостачання на питні, господарські та промислові потреби міста.

На даний час не вирішена проблема встановлення і дотримання водоохоронних зон для всіх водних об'єктів, наявність яких вимагається діючими державними нормативами, що порушує сприятливий режим водних об'єктів, призводить до забруднення. Для покращення стану водного басейну району необхідно затвердити та винести в натуру водоохоронні зони та природо – захисні смуги всіх водних об'єктів, що дасть змогу заборонити в їх мережах ведення будівництва та господарської діяльності.

Також за рік у районі утворюється приблизно 9500 куб м., або 25 тис. тонн твердих побутових відходів. Приблизно 50% побутових відходів становлять харчові та паперові відходи, інші – 50% - це поліетилен, пластмаса, гума, скло, метали, деревина – цінні компоненти, які через відсутність роздільного збору, служби з сортування та складування утилізуються без переробки, вимагаючи додаткової площі на полігоні та енергетичних витрат щодо їх спалювання. Кількість твердих побутових відходів постійно збільшується, а склад їх змінюється, що пов'язане із застосуванням нових пакувальних матеріалів, як зарубіжного так і вітчизняного виробника.

Науковий керівник – доц. Гроза В.А.

СИДОРОВ О.В., ГЛИВА В.А.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ РІВНІВ ІОНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯ РОБОЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

Якість повітря у виробничих приміщеннях різного призначення є одним з найважливіших гігієнічних показників. Одним з критеріїв якості повітря є рівні його іонізації. Проте критерії оцінки цього параметру на сьогоднішній день визначені недостатньо. При розробці засобів нормалізації іонного складу повітря виникає необхідність визначитися у гігієнічних критеріях цього фактору. Особливістю даної задачі є той факт, що іонізація повітря має мінімально можливий, максимально допустимий та оптимальний рівні. При цьому усі ці параметри досі мають дискусійний характер. Задача ускладнюється суто метрологічною проблемою, а саме: прилади для вимірювань концентрацій позитивних та негативних іонів мають або фіксований або автоматично обумовлений рівні рухомості іонів, що може вносити значну похибку у вимірювання. Крім того, чинні санітарні норми не визначають точності вимірювань аероіонізації повітря, що призводить до різночитань. В цих випадках точність вимірювань фактору визначається точністю засобу контролю. Важливим є розділення природної та штучної іонізації в умовах однакової провітрюваності приміщень, температурного режиму та вологості. Остання є найбільш критичним фактором.

Дослідження показали, що при інших рівних умовах найбільш важливими чинниками впливу на іонний склад повітря є якісний та кількісний склад технічних засобів, що експлуатуються у приміщенні. Найбільш поширеними є персональні комп'ютери та допоміжні прилади. Значний внесок в іонізованість повітря дають системи охолодження комп'ютерів, особливо з великим напрацюванням. Найбільший внесок дають лазерні принтери та копіювальна техніка. Оцінка реальної іонізації повітря в останньому випадку ускладнюється тим, що ці прилади генерують озон, який, у свою чергу призводить до появи у повітрі різні сполуки, наприклад, оксиди азоту.

При впровадженні заходів з нормалізації іонного складу повітря слід враховувати рівні радіаційного фону. Розрахунки показали, що збільшення фону на 10 мкР/год додає 6-10 іонів за 1с в кожному кубічному сантиметрі повітря (природний фон – 10 пар іонів). Враховуючи середній час життя аероіону, який становить одну хвилину, такий внесок уявляється суттєвим. Для підтримки оптимального іонного складу повітря в робочих приміщеннях необхідно ретельно дотримуватися правил експлуатації технічних засобів. Найбільш прийнятним засобом кондиціювання повітря є віконні кондиціонери, які не тільки підтримують температуру, а й забезпечують вентиляцію.

Науковий керівник – проф. Запорожець О.І.

РЫЖКОВ А.С.
г. Николаев, Научно-исследовательский институт проблем экологии и энергосбережения
Национального университета кораблестроения им. адмирала Макарова

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАСЛООТДЕЛИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ РАСЧЁТОВ

Постановка проблемы. В настоящее время представляется перспективным создание таких газоочистных устройств, в которых энергопотенциал газовых выбросов используется для процессов очистки. При этом ценные примеси возвращаются в технологическую цепочку элементов ЭУ, а опасные направляются в системы нейтрализации. Повышенными потенциальными возможностями в этом направлении обладают выпускные газы и масляные аэрозоли систем суфлирования ГТД, вентиляции картера ДВС и др. Поэтому их улавливание и возвращение в технологический процесс позволяет решать как экологические так и ресурсосберегающие проблемы. Для этих целей необходимо высокоэффективное газоочистное оборудование, использующее различные механизмы очистки.

Результаты расчетов. Для численного решения дифференциальных уравнений системы использован метод центрального интегрирования (Nodal Point Integration) и пакет прикладной программы FLUENT, заключающийся во временной и пространственной дискретизации каждого контрольного объема (элемента) физической области. Это приводит к автоматическому удовлетворению уравнений сохранения и переноса импульса, теплоты и массы внутри всех разностных элементов и всей области потока. Источниковые члены в уравнениях аппроксимированы с использованием модифицированного метода Ньютона (Newton–Raphson Method). При теоретическом исследовании процессов использована равномерная двухмерная разностная сетка 160×60 в декартовой системе координатах (шаг изменения по осям $x$ и $y$ соответственно равен 0,25 и 0,1 мм, ширина сопла– 10 мм). Предполагалось, что в трубе Вентури профиль осевой скорости равномерен (скорость $u_{xf} = U$ в расчетах изменялась от 10 до 50 м/с, компоненты $u_{yf} = V = 0$; $u_{zf} = W = 0$, кинетическая энергия турбулентности $K$ = 0,1 м$^2$/с$^2$, степень диссипации турбулентной энергии ε = 1,11 Дж/(кг*с).

Начальными и граничными условиями для создания расчётных сеток есть геометрические размеры проточной части установки на основе её масштабного моделирования. Размер сетки составлял 0,2 х 0,5 м, и строился из треугольных сегментов, которые имели среднюю площадь S=25·10$^{-8}$ м$^2$.

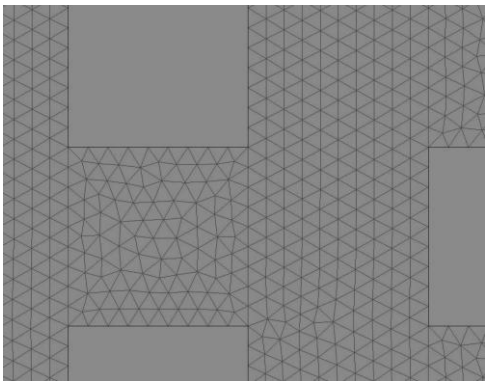


Рис. 1. Расчётная комплексная сетка маслоотделителя: наглядное приближение

Предполагалось, профиль осевой скорости равномерен (скорость $u_{xf} = U$ в расчетах изменялась от 1 до 50 м/с, компоненты $u_{yf} = V = 0$; $u_{zf} = W = 0$, кинетическая энергия турбулентности $K = 0{,}1$ м$^2$/с$^2$, степень диссипации турбулентной энергии $\varepsilon = 1{,}11$ Дж/(кг·с).

Пограничный слой сетки смоделирован с помощью микроскопических прямоугольных сегментов. Для точности расчётов в пристенном слое использовалась специальная пристенная сетка, построенная методом прямоугольного сегментирования, высота сегментов которой составляет $h = 0{,}0001$ мм. Для получения газодинамических характеристик потока в маслоотделителе разработана расчётная комплексная сетка, приведённая на рис.1. Сетка была построена в соответствии с геометрией существующего и широко использующегося в производстве маслоотделителя.

Расчёты газодинамического состояния потока в проточной части маслоотделителя при начальной скорости u = 20 м/с приведены на рис.2.

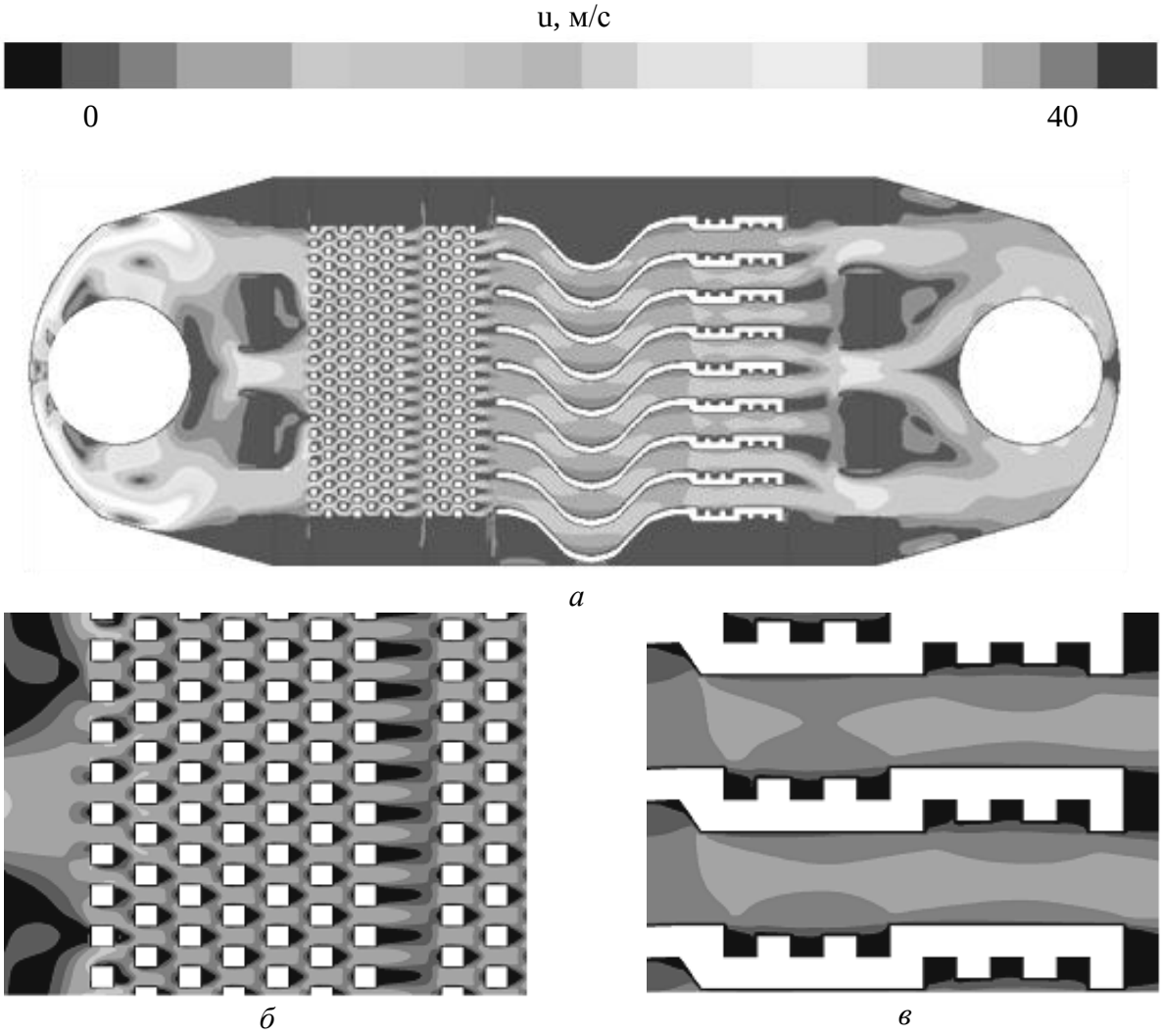



Рис. 2. Результаты типового расчёта в маслоотделителе в виде цифровой цветовой гаммы при начальной скорости u = 20 м/с: а – распределение скорости потока газа; б, в – наглядное приближение

Полученные результаты теоретических расчётов газодинамики потока в проточной части маслоотделителя послужили основой для проектирования маслоотделителей нового поколения. Теоретический расчёт ранее неизученных зон течения газа позволил обратить внимание на определённые недостатки предыдущей модели маслоотделителя и, учтя их, спроецировать более эффективную модель. Также, расчёты значительно снизили производственные и временные затраты на разработку нового маслоотделителя.

РЫЖКОВ А.С., РЫЖКОВ Р.С.
г. Николаев, Научно-исследовательский институт проблем экологии и энергосбережения
Национального университета кораблестроения им. адмирала Макарова

# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГАЗООЧИСТНЫХ УСТРОЙСТВ

Учитывая повышенную загрязненность воздуха в припортовых районах, местах отдыха людей на пляжах, целесообразно в первую очередь снабжать газоочистными устройствами главные двигатели и дизельгенераторы (ДГ). Эффективная работа судовых газоочистных устройств должна быть обеспечена в широком диапазоне нагрузок - от 0,1 до 1,1 номинальной. Проектирование подобного рода газоочистных устройств требует проведения специальных исследований.

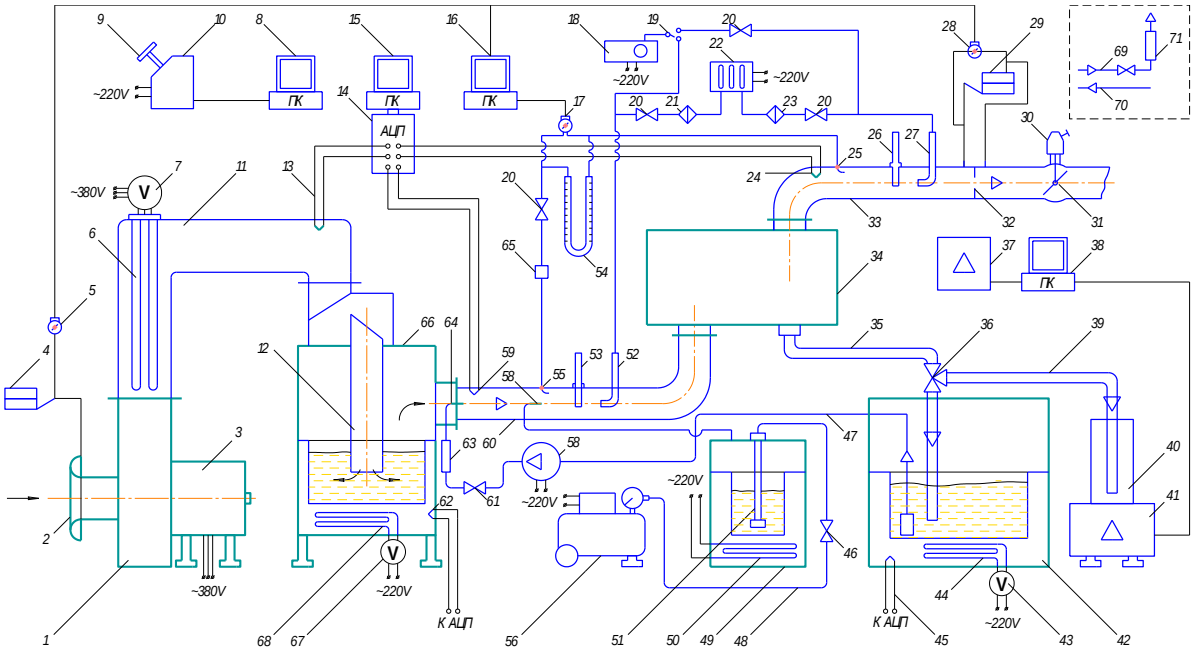



Рис. 1. Принципиальная схема стенда для исследований маслоотделителя

С учетом реальной работы системы суфлирования с выбросом масловоздушной среды через маслоотделитель в атмосферу выбрана аэродинамическая труба открытого типа. В соответствии с требованиями технического задания разработана принципиальная схема стенда для исследований маслоотделителя, которая приведена на рис.1.

Стенд содержит следующие основные элементы:

- высоконапорный электровентилятор (воздуходувка) -1 с электродвигателем 3; - расходомерный коллектор 2; - микроманометры чашечного типа 4, 29; - микроманометры дифференциальные цифровые 5,17,28; - электронагреватели воздушные – 6; - автотрансформаторы переменного тока 7, 43,67; - цифровая фотокамера 9; - цифровой микроскоп 10; - участок прогрева воздуха – 11; - труба распределения горячего воздуха и создания пенного слоя – 12; - персональные компьютеры 8, 15, 16, 38; - термопары 13,24, 45, 59,62; - аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) 14; - фотометрический счетчик аэрозольных частиц -18; - краны шаровые подачи пробы смеси– 20; - аллонжи с аналитическими фильтрами АФА – 21,23; - аспиратор -22; - зонды отбора статического давления 25,55; - инерционные зонды 26,53; - пробоотборники масловоздушной среды 27,

52; - регулируемый электроклапан 30; - заслонка регулировки расхода воздуха 31; - расходомерная шайба – 32; - выходной рабочий измерительный участок- 33; - исследуемый маслоотделитель – 34; - трубопровод слива масла – 35; - трехходовой кран – 36; - аналитические цифровые весы – 37; - трубопровод подвода масла в мерную емкость -39; - мерная емкость – 40; - цифровые весы – 41; - маслобак – 42; - электронагреватели водяные– 44, 50, 68; - шаровой кран дозировки сжатого воздуха – 46; - трубопровод подачи масла из маслобака – 47; - трубопровод подачи сжатого воздуха – 48; - генератор высокодисперсного масляного аэрозоля – 49; - форсунка подачи сжатого воздуха – 51; - микроманометр водяной U – образный – 54; - электрокомпрессор сжатого воздуха – 56; - насос подачи масла в форсунку генерации грубодисперсного аэрозоля – 57; - трубка подачи высокодисперсного аэрозоля – 58; - входной рабочий измерительный участок- 60; - шаровой кран дозировки масла -61; - ротаметр для определения расхода масла – 63; - форсунка распыла грубодисперсных капель масла – 64; - гравитационный отделитель масла от воздуха – 65; - камера первого генератора образования высокотемпературной масловоздушной среды- 66. - трубопровода подвода 69 и отвода охлаждающего теплоносителя (воды) -70 с кранами 71 и ротаметром 72.

Стенд представляет из себя аэродинамическую трубу открытого типа, снабженную средствами измерения, обработки результатов, а также регулировки и контроля. Стенд работает следующим образом.

Масловоздушная среда для исследования маслоотделителей должна характеризоваться полидисперсным составом и содержать высокодисперсные капли диаметром менее 20 мкм (включая конденсационного происхождения менее 1 мкм) и грубодисперсные капли диаметром 20 – 500 мкм и пары веществ. Концентрация масла в воздухе должна составлять 0,5- 2,0 кг/м$^3$, температура смеси до 120 $^o$C.

Электропитание стенда осуществляется от электрощита с напряжением 220 и 380В переменного тока мощностью до 20 кВт.

ІВАНОВА Н.О.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ КІЛІЙСЬКОЇ ДЕЛЬТИ ДУНАЮ

Дунай є однією з найбільших рівнинних річок Європи, що утворює обширну дельтову зону. Її площа – біля 5640 км$^2$, з яких 1240 км$^2$ є територією України. Вершиною дунайською дельти вважається місце біфуркації (розділу) основного русла річки на Кілійський та Тульчинський рукави, що знаходяться декілька вище (за течією річки) м. Ізмаїла.

Кілійська дельта Дунаю має унікальні природні умови, що й стало причиною давньої зацікавленості її станом багатьох вчених. В 1919 році на Кілійському рукаві були організовані перші водомірні пости в містах Ізмаїл, Кілія, Вилкове. З 1928 року Гідравлічна служба Румунії розробила план гідрологічного дослідження дельти. В 1946 році Гідрометеослужба СРСР почала проводити регулярні спостереження за рівнем, температурою води, льодовими явищами, провела заміри розходів води на Дунаї, біля міст Рені, Ізмаїл та на рукавах Кислицькому, Соломоновому, Степовому [1].

В 60-ті роки в гирловій області Дунаю вже існувало велика кількість гідрометеостанцій та постів. В 80-ті роки розширилися дослідження на українській ділянці Дунаю в зв'язку з великомасштабним гідробудівництвом на півдні України (наприклад, ВГК «Дунай - Дніпро»). Головною науковою організацією, яка контролювала проведення досліджень та мала займатися прогнозуванням можливих майбутніх екологічних наслідків впливу на дельту, був Інститут гідробіології.

Вже в 60-ті роки академіки ставлять питання про утворення заповідної території в дельті, а в 1975 році територія відповідно до Рамсарської конвеції віднесена до водно-болотних угідь міжнародного значення.

В 1981 р. Рада Міністрів УРСР приймає постанову № 203 від 23 квітня про створення окремого державного природного заповідника «Дунайські плавні» АН України на території 14 851 га, що дає можливість проводити фоновий екологічний моніторинг на даній території.

19 липня 1994 р Мінприроди України за дорученням Уряду України було підписано Угоду зі Світовим банком про отримання гранту від Глобальної екологічної фундації для реалізації проекту «Збереження біологічного різноманіття дельти Дунаю». Одним з результатів проведення проекту було створення в 1998 році Дунайського біосферного заповіднику та проведення комплексного моніторингу території заповідника.

Але вирішення екологічних проблем дельти неможливе без загального вивчення стану Дунаю, що і підтверджує закінчене в 2008 році Друге міжнародне інспектування Дунаю. Основою ж програми добросусідства двох країн, які поділили між собою дельту Дунаю (Україна та Румунія), став спільний проект (RO2004/016-942.01.01.19) «*Інтегрована система моніторингу факторів навколишнього середовища, біологічного різноманіття та природних ресурсів на території транскордонного біосферного резервату «Дельта Дунаю»*» [2].

У Дунай на різних ділянках надходять промислові, комунальні та сільськогосподарські стоки, що містять безліч різноманітних забруднюючих речовин, бо його води проходять територією високорозвинених європейських країн. Більшість цих забруднювачів потрапляють і в його дельтову частину.

Сапробність середовища на українській ділянці Дунаю змінюється від нижньої межі β-мезосапробної зони до верхньої межі α- мезосапробної зони. При цьому в окремі періоди спостерігалося небезпечне приближення до межі полісапробності. В рукавах Кілійської дельти (Білгородському, Бистрому та інш.) в останнє десятиріччя індекс сапробності по організмам макрозообентосу коливається в межах 2,6 – 3,5. Це є свідченням погіршення якості води за вмістом в ній органічних речовин та перевагою α- мезосапробності по всій

акваторії Кілійської дельти з небезпечним наближенням навесні та восени до категорії полісапробності.

Головною природною особливістю якості поверхневих прісних вод річки Дунай є її завищена мутність (велика кількість завислих речовин), порівняно з іншими природними водами. Аналіз води проводився за даними 2007 року на різних пунктах спостереження (*рис.*

Мутність води коливається в дуже великих межах – від 1,4 до майже 900 мг/дм$^3$, тобто в деякі періоди вода може відноситися до 1 категорії, а іноді – до 8.

Дельтова частина «хронічно забруднена міддю та цинком». Мідь потрапляє у річки з поверхневим стоком із сільськогосподарських угідь, зайнятих переважно виноградниками та садами. Надходження цинку пов'язане з техногенними причинами, а високі концентрації кадмію у воді – з використанням фосфорних добрив. В основному, в м. Рені показник вмісту міді більший за цей показник в м. Вилкове, і більший за ГДК (0,001 мг/дм$^3$). Тобто основна частина забрудненна даним металом проходить не на території дельти, а на території інших країн.

В Дунаї також спостерігається підвищений вміст нафтопродуктів – в середньому від 0,01 мг/л до 0,045 ( для 1-2 категорії вміст нафтопродуктів складає до 0,01 мг/дм$^3$, для 3 – 0,01–0,05). Нафтове забруднення найбільш поширене на Дунаї внаслідок інтенсивного судноплавства. Його присутність добре помітна завдяки переливчастим плямам на воді, але значно гірший вплив справляють важкі фракції нафти, які осідають на дно та накопичуються у донних відкладах до екологічно небезпечних рівнів. Тому не дивно, що останнім десятиліттям в дунайських уловах все більше попадає риб з ознаками пухлинних хвороб. Дуже чутлива до нафти молодь риб, яка в забрудненому нафтою середовищі швидко гине. Високі концентрації нафтопродуктів у воді та донних відкладах пригнічують розвиток фітопланктону і є причиною деградації донних біоценозів. Перевищення ГДК відмічено переважно в дельтовій зоні.

Основними забруднювачами в дельті Дунаю є діяльність портів в м. Рені, Ізмаїл, Кілія та Вилкове. Також, одним зі значних забруднювачів є діяльність Кілійського суднoремонтного заводу та сільськогосподарська діяльність.

Отже, антропогенна діяльність негативно впливає на стан вод Кілійської дельти, бо за основними гідробіологічними, гідрофізичними та гідрохімічними показниками стан дунайської води в дельті однозначно визначити не можна, але в основному, воду можна віднести до 3-5 категорій – від помірно до помірно (і навіть сильно) забрудненої. Екологічний моніторинг проводиться несистематично, хоча і є суб'єкти, відповідальні за його проведення – Гідрометеорологічна обсерваторія в м. Ізмаїл, санітарно-епідеміологічна служба на водному транспорті, Дунайський біосферний заповідник та Інститут гідробіології НАН України.

**Список використаної літератури**

1. *Харченко Т. А., Тимченко В. М., Ковальчук А. А. та інш.* Гідроекологія української частини Дунаю та суміжних водойм. – К.: Наукова думка, 1993 – 326 с.

2. Інтегрована система моніторингу факторів НС, біологічного розмаїття та природних ресурсів на території транскордонного біосферного резервату «Дельта Дунаю». – публікація, травень 2008.

Науковий керівник – с.н.с. Дудар Т. В.

РУДЕНКО Н. В.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# МОНІТОРИНГ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА КИЄВА

Проблема контролю за станом атмосферного повітря міст та регіонів - одна з найважливіших проблем забезпечення екологічної безпеки як складової частини національної безпеки та сталого розвитку Києва.

Особлива увага приділяється окремим системам моніторингу населених пунктів, міст і мегаполісів. Мегаполіси, в тому числі і Київ, має свою багатокомпонентну мережу спостережень за станом довкілля, про яку я збирала інформацію, аналізувала і досліджувала недоліки і особливості.

Підвищення знань про систему моніторингу атмосферного повітря, без якого життя на Землі було б абсолютно неможливим міста в якому я живу, є актуальним не тільки для мене, але й для всіх жителів Києва та області.

Система моніторингу довкілля м. Києва об'єднує окремі суб'єкти моніторингу на основі єдиного нормативного, організаційного, методологічного та метрологічного забезпечення. Моніторинг довкілля м. Києва є складовою частиною державної системи моніторингу і водночас — частиною регіональної інформаційно-аналітичної системи м. Києва загального призначення.

Отже, спостереження за станом забруднення атмосферного повітря в м. Києві проводить Укргідромет на 16 стаціонарних постах за вмістом основних забруднюючих речовин (рис. 1, 2) До основних забруднюючих речовин відносяться моноксид вуглецю, діоксид азоту, діоксид сірки, пил, і специфічні речовини (моноксид азоту, сірководень, фенол, леткі органічні сполуки, фтористий водень, хлористий водень, аміак, формальдегід, бензапірен та важкі метали).[1]

Рис. 1 Пост спостереження за станом забруднення атмосферного повітря №3
вул. Попудренка,50

Рис. 2 Пост спостереження за станом забруднення атмосферного повітря №11
вул. Туполева, 98/2

На жаль, в існуючих системах спостережень за станом атмосферного повітря міста Києва збір і обробка інформації не автоматизовані, засновані на лабораторно-хімічних методах аналізу проб і використовуються не стільки для прийняття оперативних управлінських рішень, скільки для статистичного аналізу. Так, аналіз атмосферного повітря здійснюється в робочі дні чотири рази на добу: о 1, 7, 13 і 19 годинах.

Для визначення забрудненості повітря у місті Києві Центральною геофізичною обсерваторією гідрометслужби України за кожен місяць відбирається і аналізуються біля шести тисяч проб із стаціонарних постів спостережень за забрудненням атмосферного повітря при Центральній геофізичній лабораторії. Оцінка стану забруднення проводиться шляхом порівняння з відповідними гранично допустимими концентраціями.

Окрім стаціонарних постів в Києві встановлені на автомагістралях датчики хімічних забруднень, що являють собою комплект апаратно-програмних засобів збору і передачі інформації. Отримані дані повинні надходити по лініях зв'язку з дорожнього контролера керування світлофором в центральний керуючий пункт автоматизованої системи керування дорожнім рухом державної автоінспекції для прийняття рішень з керування дорожнім рухом автотранспорту [2].

Два роки тому було розроблено і встановлено стаціонарні пости для автоматичого контролю стану забруднення атмосферного повітря м. Київ на вул. Хрещатик і пл. Перемоги. Це малогабаритні стаціонарні газоаналізатори (ГА) безупинної дії на основі електрохімічних сенсорів, що дозволяють вимірювати одночасно концентрації CO, $NO_2$ $SO_2$ в повітрі. ГА мають високу швидкодію і забезпечують досить просте і зручне обслуговування під час експлуатації [1].

Слід зазначити, що система моніторингу атмосферного повітря міста Києва недосконала, оскільки: неоперативна, автоматизована лише на двох стаціонарних постах, не дає достовірної картини загального стану забруднення атмосфери у місті.

Отже, для розвитку системи моніторингу міста Києва можна рекомендувати постійне впровадження пересувної лабораторії контролю за атмосферним повітрям щоб надавати достовірні дані щодо забруднення, забезпечувати розповсюдження інформації серед населення згідно Орхусської конвенції. Звичайно подальше впровадження автоматизованої системи екологічного моніторингу міста на інших стаціонарних постах, було б надзвичайно доцільним, оскільки дозволить контролювати стан навколишнього середовища, виявляти й оцінювати вплив джерел забруднення на навколишнє середовище, прогнозувати екологічну обстановку в місті, підвищити оперативність й ефективність схвалюваних рішень по всіх видах природоохоронної діяльності.

**Список використаної літератури**

1. Екологічний атлас Києва. - К.: ТОВ "Агентство Інтермедіа", 2003. – 60

2. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні у 2000 р. // Міністерствово екології та природних ресурсів України; Відп. за вип. О. Величко; Уклад. В. Романчук. — К., 2001. — 184 с.

Науковий керівник – с.н.с. Дудар Т. В.

ПОНОМАРЕНКО Т.С.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ В ДЕРЖАВНИХ ДОКУМЕНТАХ УКРАЇНИ

Екологічні законодавчі акти є особливою складовою загального законодавства України, їх пріоритетним завданням є визначення та впровадження в дію правових, економічних та соціальних основ організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Правове забезпечення охорони довкілля являється дуже важливим і необхідним для покращення стану навколишнього середовища, саме з цієї причини правове забезпечення моніторингу довкілля як його складової частини , потребує особливої уваги і вдосконалення.

Основним державним документом, що регулює систему моніторингу довкілля, являється Постанова Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. № 391 „ Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля" зі змінами та доповненнями. Згідно із змінами, затвердженими постановою Кабінету міністрів України від 16 травня 2001 р. №528, організаційна інтеграція суб'єктів цієї системи на всіх рівнях здійснюється органами Міністерства охорони навколишнього природного середовища України на основі: загальнодержавної і регіональних (місцевих) програм моніторингу довкілля, що складаються з програм відповідних рівнів, поданих суб'єктами систем моніторингу та угод про спільну діяльність під час здійснення моніторингу довкілля, укладених між усіма суб'єктами системи моніторингу на відповідному рівні.

Проведення моніторингу покладено на дев'ятьох суб'єктів системи моніторингу: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Міністерство охорони здоров'я України , Міністерство аграрної політики України, Державний комітет лісового господарства України, Державний комітет України по водному господарству, Державний комітет України по земельних ресурсах і Державний комітет України з питань житлово-комунального господарства . Координацію діяльності суб'єктів системи моніторингу здійснює міжвідомча комісія, склад якої затверджується Кабінетом Міністрів України.

Забезпечення функціонування єдиної системи моніторингу є достатньо складним завданням, яке потребує вирішення цілого ряду як організаційних, так і технічних питань, більшість з яких на сьогодні є невирішеними, неузгоджена співпраця між суб'єктами системи моніторингу теж призводить до виникнення багатьох проблем у цій галузі.

Розв'язання зазначених проблем можливо досягнути шляхом поєднання зусиль суб'єктів системи моніторингу та координації їх дій, забезпечення безперервності спостережень за складовими навколишнього природного середовища, вдосконалення нормативного, методичного, технічного та організаційного забезпечення для створення єдиної мережі спостережень, впровадження передових інформаційних технологій та створення банків даних про його стан.

Постановою Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. № 1376 затверджено Державну цільову екологічну програму: „Проведення моніторингу навколишнього природного середовища", метою якої є забезпечення розвитку єдиної державної системи моніторингу, спрямованого на: підвищення ефективності її функціонування; надання органам виконавчої влади, органам місцевого самоврядування і населенню своєчасної та достовірної інформації про стан навколишнього природного середовища, підвищення рівня екологічних знань громадян; визначення спільних пріоритетів під час планування дій суб'єктів системи моніторингу; створення єдиної мережі спостережень; технічне переоснащення та

вдосконалення нормативно-методичного забезпечення системи моніторингу; узгодження елементів інформаційних технологій, що використовуються суб'єктами системи моніторингу.

Незважаючи на ряд суттєвих недоліків функціонування системи, як конкретного заходу для поліпшення стану навколишнього середовища, не можна не відзначити, що в законодавчій базі України, моніторинг довкілля висвітлений досить детально. Законодавчих актів України, в яких передбачається проведення моніторингу довкілля нараховується більше п'ятдесяти, основні з яких: Закон України (ЗУ) „Про охорону навколишнього природного середовища" (1264-XII) від 25.06.1991, ст.22: „ Моніторинг навколишнього природного середовища"; Земельний кодекс України (2768-III) від 25.10.2001, ст.191: „Призначення моніторингу земель"; Водний кодекс України (213/95-ВР) від 06.06.1995, ст.21: „Державний моніторинг вод"; Лісовий кодекс України (3852-XII) від 21.01.1994, ст. 28: „Моніторинг лісів"; ЗУ „Про охорону атмосферного повітря" (2707-XII) від 16.10.1992, ст. 32: „Моніторинг у галузі атмосферного повітря"; ЗУ „Про екологічну мережу України" (1864-IV) від 24.06.2004, ст. 20: „Державний моніторинг екомережі"; ЗУ „Про тваринний світ" (2894-III) від 13.12.2001, ст. 55: „ Моніторинг тваринного світу"; ЗУ „Про рослинний світ" (591-XIV) від 09.04.1999, ст. 39: „ Моніторинг рослинного світу"; ЗУ „Про охорону земель" (962-IV) від 19.06.2003, ст. 13: „Повноваження Кабінету Міністрів України в галузі охорони земель, - установлення порядку проведення моніторингу земель"; ЗУ „ Про державний контроль за використанням та охороною земель" (963- IV) від 19.06.2003, ст. 9: „ Організація і здійснення державного контролю за використанням та охороною земель, дотримання вимог законодавства України про охорону земель та проведення моніторингу ґрунтів"; ЗУ „ Про Червону книгу України" (3055-III) від 07.02.2002, ст. 11: „Забезпечення охорони та відтворення об'єктів Червоної книги України"; ЗУ „ Про внесення змін до Лісового кодексу України" (3404- IV) від 08.02.2006, ст. 28: „Повноваження центрального органу виконавчої влади з питань лісового господарства у сфері лісових відносин"; ЗУ „ Про меліорацію земель" (3055-III) від 07.02.2002, ст. 1: „Моніторинг зрошуваних та осушуваних земель ";ЗУ „ Про державну геологічну службу України" (1216-XIV) від 04.11.1999, та інші.

Законодавчих актів України, що стосуються захисту населення від надзвичайних ситуацій, в яких передбачається проведення моніторингу довкілля, нараховується близько двадцяти, основним з яких є ЗУ „ Про захист населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру" (1809-III).

В конвенціях та інших міжнародних двосторонніх та багатосторонніх угодах, а їх більше сімдесяти, які ратифікувала Україна також визначена потреба в моніторингу довкілля, оскільки виконання їх потребує використання інформації щодо стану навколишнього природного середовища та прогнозування його змін. Тому розвиток системи моніторингу повинен здійснюватися з урахуванням загальноєвропейських вимог.

Нажаль, на сьогодні діюча єдина державна система моніторингу довкілля недосконала, неузгоджена, така, що потребує багато доопрацювань, але вона існує і працює, що вже великий крок в поліпшені екологічної ситуації країни. Але слід покращувати функціонування системи, узгоджувати елементи інформаційних технологій, що використовуються різними суб'єктами, покращувати як нормативно-технічне, так і нормативно-правове забезпечення, щоб воно відповідало сучасним вимогам.

Зміни слід впроваджувати на загальнодержавному, регіональному та локальному рівнях, якомога швидше. Законодавчо моніторинг довкілля і потреба в його проведенні висвітлені широко, тому лишилося розробити чіткий механізм реального впровадження і дотримання даних законодавчих актів і постійно його покращувати.

Науковий керівник – с.н.с. Дудар Т.В.

КОВАЧ В.О.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АТОМНОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

Україна входить до переліку високорозвинених енергетичних країн світу. Проте в її паливно-енергетичному секторі останнім часом відбуваються негативні процеси та простежуються небезпечні тенденції, що загрожують енергетичній та екологічній безпеці держави, можуть призвести до дисбалансу її економіки та розвитку.

Сьогодні в світі працює приблизно 400 АЕС. Вони забезпечують близько 17% електроенергії, що виробляється на Землі. В Україні відсоток електроенергії, що виробляють АЕС: Рівненська (м.Кузнєцовськ, Рівненська обл.), Південно-Українська (м.Південно-Українськ, Миколаївська обл.), Запорізька (м. Енергодар, Запорізька обл.), Хмельницька (м. Нетішин, Хмельницька обл.), - досить високий - 40-47% (приміром, у Росії - 11%).

У комплексі складних питань з захисту навколишнього середовища велику суспільну значимість мають проблеми безпеки атомних станцій (АС). Загальновизнано, що АС при їхній нормальній експлуатації набагато (у 5-10 разів) "чистіше" в екологічному відношенні теплових електростанцій (ТЕС). Однак при аваріях АС можуть справляти істотний радіаційний вплив на людей, екосистеми, а при великих аваріях подібних до Чорнобильської, можуть призвести до регіональної екологічної катастрофи. Тому забезпечення безпеки екосфери і захисту навколишнього середовища від шкідливих впливів АС – це велика наукова і технологічна задача ядерної енергетики, що забезпечує її майбутнє. Другою дуже важливою проблемою майбутньої атомної енергетики, яка потребує вирішення, є надійне, еколого безпечне захоронення й утилізація всіх видів відходів АС.

Таким чином, дві серйозні проблеми атомної енергетики: економічна (атомне паливо досить дороге, висока вартість будівництва атомних станцій, створення та підтримання на належному рівні систем забезпечення реакторів ядерним пальним, захоронення відпрацьованого палива і радіоактивних відходів та вивід ядерних об’єктів з експлуатації) й екологічна - імовірність аварій та проблема захоронення ядерних відходів. Проти АЕС існує ще один досить серйозний аргумент - це розповсюдження ядерного озброєння.

Встановлені потужності АЕС (14 працюючих енергоблоків потужністю 12,8 млн. кВт) становлять 25% сумарної потужності електростанцій України. Основним завданням на перспективу є реконструкція діючих АЕС з метою підвищення їх надійності та безпечності, а також введення блоків високої будівельної готовності (Хмельницька — блок № 2, Рівненська — блок № 4) та блоків середньої готовності — на Хмельницькій АЕС — блок № 3 та 4. При цьому АЕС зможуть довести виробництво електроенергії майже до 98 млрд. кВт • год в 2010 р. Необхідно також передбачити введення нових потужностей на базі нових, більш безпечних реакторів на площадках існуючих АЕС (замість реакторів, які виробили свій ресурс).

Відзначається важливість не тільки радіаційних факторів можливих шкідливих впливів АС на екосистеми, але і теплове, і хімічне забруднення навколишнього середовища, механічний вплив на мешканців водойм-охолоджувачів, зміни гідрологічних характеристик прилеглих до АС районів, тобто весь комплекс техногенних впливів на екологічне благополуччя навколишнього середовища.

Технологічні відходи електростанцій або упаковують у контейнери, або «розсіюють». Досить малі за об’ємами відходи ядерної енергетики ніколи не викидали в повітря, у тепловій же енергетиці велика частина відходів розпорошується в атмосфері. При цьому оксиди сірки й азоту з’єднуються з атмосферною вологою і спричинюють кислотні дощі; вуглекислий газ сьогодні визнаний головною складовою парникових газів; а важкі метали і арсен (миш’як) осідають на ґрунт. Усі ці шкідливі речовини ми вдихаємо, споживаємо їх разом з овочами, годуємо забрудненим сіном домашніх тварин, отруюючи їхнє молоко і м’ясо. Окрім цього,

треба пам’ятати, що тоді як рівень радіації з часом понижується і врешті-решт зникає зовсім, токсичні матеріали (важкі метали) існують вічно.

При економічній оцінці будь-якої технології енерговиробництва необхідно враховувати повні зовнішні та соціальні витрати, зокрема, екологічні ефекти для паливного циклу, вплив на суспільство (в т. ч. на зайнятість, здоров’я тощо) у локальному, регіональному та глобальному вимірах.

Однак у сучасної атомної енергетики є й істотні недоліки. Хоча вона дає значно менше відходів, ніж інші енергогенеруючі технології (а потім ще й ізолює їх), але відходи дуже специфічні,небезпечні. Безпека поховання великої кількості радіоактивних відходів (РАВ) на десятки і сотні тисяч років викликає сумнів через надійність таких довготривалих фізично-геологічних прогнозів.[3]

Однак у сучасної атомної енергетики є й істотні недоліки. Хоча вона дає значно менше відходів, ніж інші енергогенеруючі технології (а потім ще й ізолює їх), але відходи дуже специфічні,небезпечні. Безпека поховання великої кількості радіоактивних відходів (РАВ) на десятки і сотні тисяч років викликає сумнів через надійність таких довготривалих фізично-геологічних прогнозів. Невідомо також, яку роль ці штучні поклади небезпечних речовин відіграють у життєдіяльницьких процесах наступних земних цивілізацій .

Існуючі на сьогодні технології переробки ОЯП передбачають вилучення з нього плутонію, а створення власних збагачувальних комбінатів і потужностей для переробки ОЯП у неядерних країнах дає їм можливість напрацьовувати збройовий уран і плутоній на основі цілком легальних каналів атомної енергетики.

Одним з недоліків є те, що в якості палива в них використовується 235U, а його запасів у розвіданих на сьогодні родовищах вистачить лише на 50—100 років. Тому треба ширше запроваджувати в енергогенеруючі процеси 238U, запасів якого вистачить на кілька тисячоліть.

Велика енергетика потребує поступової відмови від теплових електростанцій і переходу на екологічно чистіші (зокрема ядерні) методи отримання енергії. Орієнтація ядерної енергетики тільки на теплові реактори не вирішує багатьох проблем, як-от: залежності від постачальників збагаченого урану, переробки і збереження відходів, обмеженості світових запасів 235U.

В найближчому майбутньому розвиток енергетики в Україні неможливий без атомної енергетики від неї залежатиме від 30 до 50 % енергії на протязі найближчих 10-20 років. Але при цьому найважливішим як і було наведено вище є всебічна екологізація, під якою ми розуміємо зведення до мінімуму її негативного впливу на довкілля. Але паралельно з цим має відбуватися розвиток та використання альтернативних та відновлювальних джерел енергії (біопалива, вітрової та сонячної енергії, гідропотенціалу) адже це є також вагомим фактором для зміцнення енергетичної безпеки та зменшення негативного техногенного впливу на навколишнє природне середовище.

**Список використаної літератури**

1. *Бадев В.В., Егоров Ю.А., Козаків С.В.* Охорона навколишнього середовища при експлуатації АЕС. - Москва, Енергоатомиздат, 1990.

2. *Ізраель Ю.А.* Проблеми всебічного аналізу навколишнього середовища і принципи комплексного моніторингу. – М., 1988.

3. Розміщення продуктивних сил України / *За ред. Качана Є.П.* – К., 2002

Науковий керівник – с.н.с. Дудар Т.В.

АКІМОВ А.О.
м. Мелітополь, Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького

# ВІДЕОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБРУДНЕННЯ МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА МЕЛІТОПОЛЯ)

До числа найбільш значущих явищ сучасності, що обумовлюють специфічні екологічні проблеми, відноситься інтенсивне прискорення росту міст та чисельності міського населення. Міста – це дуже особливі творіння людини, адаптація до яких пов'язана із значними витратами для здоров'я і самопочуття людей [1, 2]. А оскільки міста стають основними системами для життя , то вкрай важливо вивчення і прогноз їх впливу на людину, середовище і біосферні процеси у цілому.

Місто – це штучно-створене середовище існування, людині, як істоті біологічній, дуже важко пристосуватися до настільки змінених антропогенним фактором умов. Таким чином, у міському середовищі вочевидь простежується принцип оберненого взаємозв'язку [8], який говорить про те, що природа змінена людиною, впливає на людину, змушуючи її пристосовуватись до зміненого середовища. Кожен мешканець великого міста постійно піддається впливу великої кількості різноманітних забруднень. Серед їх переліку не останнє місце займає зорове забруднення середовища.

Відеоекологічними забруднювачами міського середовища є агресивні видимі поля, які складаються з великої кількості однакових елементів, та гомогенні поля – поверхні, на яких або відсутні видимі елементи, або їх кількість зведена до мінімуму. Типовими «представниками» таких полів можуть стати багатоповерхові житлові будинки, які зовсім позбавлені будь-яких елементів декору, або дуже популярна зараз архітектура із залученням монолітно-засклених, віддзеркалюючих поверхонь. Також несприятливими, з естетичної точки зору, є наявність у архітектурних композиціях прямих кутів та чітких ліній, які зовсім не характерні для природних умов. Досить важливу роль у створені гарного відеоекологічного середовища відіграє колір, за допомогою якого можна як зіпсувати навіть правильну будову і навпаки, покращити проблемні будівлі.

Агресивне візуальне середовище породжує агресивних людей. Встановлено, що агресивні поля провокують синдром «неусвідомленої агресії» – хуліганство, пияцтво, тощо. Чим гірше візуальне середовище, тим більше антисоціальних вчинків, тим вища роздратованість. У людей з хворою нервовою системою в агресивному візуальному середовищі може з'явитися запаморочення, нудота, у епілептиків – черговий приступ, а у здорових людей можуть виявитися відхилення у психіці. По даним Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), процеси урбанізації ведуть до неухильного зростання чисельності психічних захворювань. За останнє десятиріччя кількість психічно хворих людей у мегаполісах зросло на порядок. Лікарі-психіатри вважають, що 80% їх пацієнтів у великих містах мають «синдром великого міста», основні ознаки якого – пригнічений стан, психічна неврівноваженість, агресивність.

У експериментальній частині своєї роботи, ми досліджували вплив міських ландшафтів та архітектурних форм на психофізіологічний комфорт людини. Нами була використана методика виявлення ступеня агресивності візуального середовища, розроблена Філіном В.А. [3, 4, 5]. Задача експерименту полягла у тому, щоб виявити ступінь агресивності міських ландшафтів і забудов, та оцінити їхній вплив на психофізіологічний комфорт людини. За експериментальними даними нашого дослідження ми зробили наступні висновки:

- наявність природних елементів у міських ландшафтах, робить їх естетично-сприятливими, та допомагає городянам відчути спокій, рівновагу і налаштуватися на позитивний лад;

-штучно створений природний ландшафт, витриманий у «екологічному» стилі, більш гарний для візуального сприйняття ніж ландшафт з чітко відокремленими клумбами, газонами чи доріжками;

-використання у ландшафті етнічних елементів, покращує його сприйняття. Використання у архітектурі елементів, запозичених з природи, покращує візуальне сприйняття об'єкту;

-дуже важливим при візуальному сприйняті є кольорова гама об'єкту. Забарвлення агресивними, різко контрастуючими кольорами може зіпсувати досить «правильну» архітектурну споруду та збільшити коефіцієнт її агресивності;

-досить популярні зараз монолітно-засклені, віддзеркалюючи поверхні будівель, створюють гомогенні видимі поля, які негативно впливають на психофізіологічний стан людини;

-будівлі з однотипними прямокутними елементами, без наявності будь-якого архітектурного декорування, створюють агресивне візуальне середовище.

В ході дослідження нами було розроблено та запропоновано екологічний проект «Місто – місце для життя!», який пропонує створювати естетично-позитивні ландшафти з додаванням природних елементів та здатен допомогти зменшити відеоекологічне забруднення міських екосистем і, таким чином, поліпшити умови життя мешканців міста, відтворити їх психологічну і фізичну рівновагу.

Матеріали нашого дослідження можуть бути використані при розгляданні певних урбоекологічних питань, при виконанні курсових та дипломних робіт, також при викладанні таких дисциплін, як «екологія міського середовища», «екологія людини», «соціальна екологія». Робота містить значну кількість цікавих для сприйняття схем і малюнків по даній темі, які здатні допомогти кращому засвоєнню матеріалу у школах на уроках з екології або у ВНЗ. Науковий проект може бути використаний державними та незалежними установами або фондами для покращення візуального сприйняття міста та поліпшення умов існування мешканців міста.

**Список використаної літератури**

1. *Иконников А.В.* Искусство, среда, время: эстетическая организация городской среды. - М., 1985. – 336 с.

2. *Тетиор А.Н.* Архитектурно-строительная экология (Здоровые города). – М.: Наука. - 1995. - 446 с.

3. *Филин В.А.* Архитектура как проблема видеоэкологии. - М.: ВНИИТАГ, 1990. - С.119-123.

4. *Филин В.А.* Видеоэкология и архитектура. - М.: МЦВ, - 1995. - 52 с.

5. *Филин В.А*. Видеоэкология. – М.: ТАСС-Реклама, 1997. - 317 с.

ГЛИВА В.А., ЛУК'ЯНЧИКОВ А.В, ЛЮДВИЧЕНКО Н.О.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ДЕЯКІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ БЕЗПЕКИ РАДІОТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ АЕРОПОРТІВ

В наш час накопичена велика кількість практичних і теоретичних даних про біологічну дію електромагнітних полів і випромінювань антропогенного походження. Незважаючи на деяке протиріччя результатів, отриманих різними дослідниками, є вагомі причини вважати роботи по підвищенню електромагнітної безпеки людей одним із пріоритетних напрямків екологічної безпеки.

Зокрема, такою є позиція Всесвітньої організації охорони здоров'я, яка розповсюдила принципи ALARA (As Low As Reasonably Achievable – настільки низький, наскільки це розумно досяжно) окрім іонізуючих випромінювань і на магнітні поля та випромінювання [1]. Цей принцип застосовують для мінімізації ризиків з урахуванням таких факторів, як затрати і переваги або фактори економічної доцільності.

Інтенсивний розвиток цивільної авіації на пострадянському просторі і, зокрема, в Україні спричинив як якісну, так і кількісну зміну радіотехнічного устаткування аеропортів. Така ситуація вимагає проведення комплексних досліджень випромінювальних властивостей такого обладнання і розробки, якщо це необхідно, методів підвищення електромагнітної безпеки.

У загальному випадку такі роботи мають два основних напрямки: забезпечення безпеки умов праці персоналу, який обслуговує радіотехнічні об'єкти (в основному радіолокаційні системи), і електромагнітна безпека населення прилеглих територій. Роботи, виконані останнім часом [2-4], показали необхідність подальших досліджень в цих напрямках і розробки комплексних, практичних, науково обґрунтованих рекомендацій.

Несприятливі чинники, що діють на персонал радіотехнічних об'єктів, можна умовно поділити на дві групи: специфічні і неспецифічні. Залежно від типу станції персонал в тій чи іншій мірі підпадає під вплив різноманітних факторів. До специфічних шкідливих впливів слід віднести постійне й імпульсне електромагнітне випромінювання надвисокої частоти. На радіолокаційних станціях випромінювання може бути використовуваним і паразитним. Використовуваним називають випромінювання антен. Захисту від такого випромінювання приділяється значна увага (дослідження просторового розподілу випромінювань, встановлення санітарно-захисних зон і т.п.). При цьому паразитне випромінювання (випромінювання генераторів надвисоких частот, фідерних трактів, хвилеводів, кабелів) може бути найбільш небезпечним для персоналу, зайнятого ремонтом і налагодженням станцій, які часто виконуються при працюючому обладнанні і знятих захисних пристроях.

При цьому щільність потоку енергії може бути різною, в залежності від потужності станції, розташування джерел випромінювання, якості захисту і дисципліни дотримання заходів безпеки. Виміри показали, що у генераторних блоків інтенсивність випромінювання може досягати 10000 мкВт/см$^2$, а безпосередньо у розекранованих блоків – до 1000-2000 мкВт/см$^2$ [4].

Навіть при незначних порушеннях правил експлуатації випромінювання може проникати в робочі приміщення через вентиляційні отвори, щілини погано закритих шаф, стики фідерних трактів. Такі порушення є причиною збільшення інтенсивності випромінювання до 40-50 мкВт/см$^2$. Випромінювання внаслідок витоків через катодні виводи магнетронів може проникати через щілини і вентиляцію, досягаючи інтенсивності 1000 мкВт/см$^2$.

Побічні ефекти (зміна складу повітря внаслідок випромінювань) є предметом окремих досліджень.

Важливим неспецифічним фактором впливу на персонал є рентгенівське випромінювання низьких енергій. Джерелом такого випромінювання в радіолокаційному обладнанні є електровакуумні прилади. Їх інтенсивності залежать від миттєвої потужності станції. Збільшення потужності призводить до підвищення жорсткості випромінювання. Під час роботи радіолокаційної станції, особливо в режимі наладки, існує небезпека комбінованої дії рентгенівського і електромагнітного випромінювання надвисокої частоти.

Відомо, що при комбінованій дії випромінювання взаємно посилюється їх вплив на біологічні об'єкти. При цьому реакція організму людини може виникнути при сумарних дозах менших, ніж у випадку окремої їх дії. Виміри показали, що при системній експлуатації небезпека рентгенівського випромінювання практично відсутня в силу того, що електромагнітні екрани також поглинають це випромінювання.

Також відомо, що збої в роботі обладнання внаслідок дії електромагнітних полів і випромінювань на окремі вузли, лінії зв'язку і т.п. негативно впливають на психоемоційний стан персоналу, що є опосередкованим впливом цих фізичних факторів на людей. Таким чином, захист обладнання від них підвищує працездатність персоналу і якість виконуваних ним робіт, що стосується, в першу чергу, операторів, робота яких пов'язана з великим нервово-психічним напруженням.

Підбиваючи підсумки, можна зробити декілька основних висновків.

Під час розробки і впровадження організаційно-технічних заходів щодо підвищення електромагнітної безпеки радіоелектронного обладнання (радіотехнічних об'єктів) аеропортів особливу увагу потрібно приділяти не лише захисту від робочих випромінювань, але й від паразитних, а також від випромінювань допоміжного обладнання.

Слід враховувати негативний вплив неспецифічних факторів і підсилення цього впливу разом з електромагнітними полями і випромінюваннями.

Необхідно здійснювати як захист персоналу радіотехнічних об'єктів від впливу електромагнітних випромінювань, так і їх найбільш відповідальних вузлів, що сприяє рівню електромагнітної сумісності обладнання і зменшує негативний опосередкований вплив цього фізичного фактора на персонал.

**Список використаної літератури**

1. Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields. – Geneva. World health organization, 2004. – 67 p.

2. *Думанский Ю.Д., Никитина Н.Г., Биткин С.В. и др.* Электромагнитное загрязнение окружающей среды – гигиеническая проблема, результаты и пути ее решения //Сб.: Итоги и перспективы исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды. – М., - 2006, - с. 248-253.

3. *V. Glyva, A. Lukjanchikov.* Assessment of electromagnetic fields inside airports area//Proceeding of the third world congress "Aviation in the XXI-st century". – Kiev, – 2008. – Vol.2, – p.415-416.

4. *Никитина Н.Г.* Гигиеническая характеристика условий труда персонала, обслуживающего радиолокационные системы // Гигиена населенных мест. – 2008. – Вып. 52. – с. 198-205.

Науковий керівник – проф. Запорожець О.І.

ПОПАЗОВ А.В.
м. Мелітополь, Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького

# ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ В МІСЦЯХ ГНІЗДУВАННЯ ПТАХІВ НА ТЕРМІНИ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ МІГРАЦІЇ

В нашому дослідженні було виконано моделювання термінів та інтенсивності міграції модельних видів хижих птахів на підставі метеорологічних даних, отриманих для території Чорного моря, тобто за декілька днів до реєстрації птахів на маршруті міграції на території Близького Сходу. Нами було розглянуто особливості міграції осоїда *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758), яструба коротконогого *Accipiter brevipes* (Severtzov, 1850) та підорлика малого *Aquila pomarina* C.L. Brehm, 1831.

Наше дослідження довело, що атмосферний тиск та температура ініціює міграцію яструба коротконогого та підорлика малого, що свідчить на користь теорії початку міграції з погіршенням погодних умов в місцях гніздування. Кожен з досліджуваних видів реагує по-різному на зміни метеорологічних факторів, зв'язок між міграційною поведінкою та цими факторами змінюється впродовж всього сезону міграції, в залежності від впливу погодних факторів в місцях гніздування, сезонності та метеорологічних параметрів на маршруті міграції. Соціальна поведінка птахів також надає значного впливу на зв’язки між міграційною поведінкою та метеоумовами [3, 5, 6].

Взагалі, зграйні птахи значніше залежать від метеорологічних параметрів, ніж птахи, що летять поодинці [2]. Ми також вважаємо, що розбіжності параметрів міграції між видами зумовлена характером навантаження на крило та аеродинамічними властивостями видів птахів. Навантаження на крило негативно впливає на з здатність птахів набирати висоту в термальних потоках [3, 6]. Нами встановлено, що птахи з низьким навантаженням на крило (осоїд та коротконогий яструб), які поєднують активний та пасивний тип польоту, збільшують інтенсивність міграції з проходженням атмосферного фронту, що характеризується певними значеннями тиску, температури, відносної вологості та швидкості вітру. Птахи з великим навантаженням на крило використовують, головним чином, ширяючий політ (підорлик малий) та залежать від стабільних метеорологічних параметрів, що сприяють ширяючому польоту.

Для осоїда не було встановлено достовірних зв’язків між часом та тривалістю міграції. Ці параметри також не залежать від значень температури та атмосферного тиску. На наш погляд, це пов’язано з фактом, що гніздова територія осоїдів значно більша, ніж у других досліджених птахів (понад 10000000 км2), тому дуже складно відібрати адекватні території для отримання метеорологічних параметрів, які б корелювали з параметрами міграції. Добова інтенсивність міграції осоїдів, за результатами аналізу, негативно пов’язана з підвищенням атмосферного тиску, відносної вологості та температури, позитивний зв'язок було встановлено для швидкості вітру, більшої за 5 м/с ($r2 = 0.26$, $P < 0.001$, $n = 150$). Характер прольоту осоїдів значною мірою негативно залежить від збільшення тренду атмосферного тиску та температури.

Час та інтенсивність міграції яструба коротконогого були негативно ($T = -2.92$, $P = 0.02$) пов’язані з тривалістю міграції ($r2 = 0.52$, $P = 0.02$, $n = 10$). Час міграції також позитивно корелював з середніми значеннями тиску над морем ($RD = 11.20$, $ND = 12.40$, $P = 0.004$), найвища кореляція була відмічена для значень тиску 100200 Па (Рис 5.30), впродовж 1-7 серпня на території гніздових біотопів (середні значення для 42.5°N, 40°E та 46°N, 35°E); ($r2 = 0.93$, $P > 0.001$, $n = 10$). Інтенсивність міграції мала негативний зв'язок з підвищенням значень атмосферного тиску над морем більше 101500 Па ($r2 = 0.33$, $P <0.001$, $n = 122$. Для території Ізраїлю було встановлено позитивну кореляцію між інтенсивністю міграції та

номером дня року, тиском над морем та температурою більше 30°C ($r2 = 0.39$ $P<0.001$, $n = 122$).

Час міграції підорлика малого позитивно залежала від підвищення середньої температури серпня ($T = 2.75$, $P = 0.03$) та зниження атмосферного тиску над морем впродовж 1-14 серпня ($T = -3.13$, $P = 0.02$) в місцях гніздування (52.5°N, 27.5°E) ($r2 = 0.59$, $P = 0.04$, $n = 10$). Інтенсивність міграції знижалась за умов значень відносної вологості більше 61% та тиску над морем менш ніж 101650 Па ($r2 = 0.31$, $P < 0.001$, $n = 138$). В Ізраїлі інтенсивність міграції слабо корелювала з фактором дня року, з піковими значеннями 1 жовтня та відносною вологістю ($r2 = 0.15$, $P < 0.001$, $n = 137$).

Терміни міграції коротконогого яструба та підорлика малого в значній мірі залежать від метеорологічних параметрів в місцях гніздування. Наше дослідження довело, що погода – це по меншій мірі один з екзогенних факторів, що обумовлюють початок міграції в певних місцях на популяційному рівні. Розуміючи зв'язок між погодними умовами та особливостями міграції можна прогнозувати час появлення птахів на території Близького Сходу – своєрідного тунелю для птахів, що використовують Чорноморсько-Середземноморський пролітний шлях [1]. Таким чином, час міграції або фактор, що ініціює її в значній мірі залежить від умов в місцях гніздування, таких як падіння температури та тиску. Існує своєрідний баланс між умовами, що впливають на доступність кормових ресурсів та адекватні метеопараметри для ширяючого польоту.

Результати дослідження не тільки показали зв'язок між міграцією та метоумовами в різних м’ясцях, але й можливість прогнозування інтенсивності міграції в залежності від метеорологічних умов віддалених біотопів. Частка моделей, отриманих для території Ізраїлю, менш достовірно з точки зору варіації міграційних параметрів, ніж моделі, що отримані для території Чорного моря. На наш погляд, це зумовлено менш вираженим впливом погодних факторів на птахів біля місць зимівлі та стабільними погодними умовами взагалі [4].

Достовірність моделей може бути покращена через додаткові змінні, таки як хмарність, термальна конвекція, фактор акумуляції птахів за умов поганої погоди тощо. Моделі, запропоновані нами, можуть бути використані для прогнозування часу прильоту птахів на територію Близького Сходу, що рахується на метеорологічних даних в місцях гніздування, отриманих за кілька днів раніше, та запропоновані для використання службами безпеки авіаційних польотів.

**Список використаної літератури**


1. *Leshem Y., Dinevich L., Matsyura A.* Studying Raptor Migration by a network of Radar across Israel and Developing a Real Time Warning System for Flight Safety through the Internet // Raptors Worldwide. Proceedings 6th World Conference on Birds of Prey and Owls, May 2003, Budapest, Hungary. - Edited by R.D. Chancellor and B.-U. Meyburg. – Published by WWGBP and MME (Birdlife Hungary). - 2004. – P. 52.

2. *Moreau R. E.* The Palearctic-African bird migration system, 1972. - Acad. Press, London. - P. 26-32.

3. *Richardson W. J.* Timing of bird migration in relation to weather: updated review, 1990. - In: Gwinner E (ed.). Bird Migration: Physiology and Ecophysiology. Springer, Berlin. - P. 78-101.

4. *Мацюра О.В.* Вплив атмосферних явищ на міграцію птахів // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – Житомир. - 2005. - №20. – С. 85-91.

5. Мацюра О.В. *Результати радарного дослідження особливостей міграції осоїда Pernis apivorus // Питання біоіндикації та екології. - Запоріжжя: ЗДУ, 2005. - Вип. 10. - № 2. - С. 126-134.*

6. *Мацюра О.В., Мацюра М.В*. Результати радіотелеметричного дослідження впливу погодних параметрів на швидкість міграції білого лелеки (Ciconia ciconia Linnaeus) // Питання біоіндикації та екології. - Запоріжжя: ЗДУ, 2006. - Вип. 11. – №1. – С. 135-144.

ЯРОВИЙ С.М.
м. Київ Національний авіаційний університет

# ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ МАТЕРІАЛІВ У ПРОЦЕСАХ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Однією з найважливіших проблем авіаційної галузі є підвищення екологічної безпеки, ефективності та економічності процесів відновлення елементів авіаційної техніки та очищення стічних вод виробництва. Напрямком вирішення цієї проблеми може бути використання екологічно безпечних матеріалів. Одним з таких поширених природних екологічно безпечних матеріалів є глина. Великі запаси цих матеріалів, їхня дешевизна, досить високі адсорбційні, іонообмінні й фільтраційні властивості роблять економічно доцільним використання природних сорбентів у процесах очищення стічних вод [1].

Особливо актуальне використання сорбційних процесів у технології глибокого очищення та доочищення стічних вод на виробництвах органічного синтезу, нафтопереробних заводах, целюлозно-паперових комбінатах, виробництвах текстильної промисловості, авіапідприємствах та інших галузях народного господарства.

Завдання очищення стічних вод полягає в поліпшенні їхніх властивостей і складу, щоб надходячи у водойму, вони не викликали ні в складі води, ні в загальному його режимі змін, несумісних з життєдіяльністю фауни водойм і відповідали нормам скидання стоків. Крім того, очищення стічних вод дозволяє значно скоротити використання прісної води з природних джерел [2;3;4].

Сорбційні властивості глини залежать від її будови. Будь - якому з розповсюджених глинистих матеріалів притаманні три головних будівельних фрагмента. Один з них – кремній – кисневий тетраедр, у центрі якого розташовується атом кремнію, а у вершинах – атоми кисню спільні для двох сусідніх тетраедрів. Друга важлива будівельна одиниця глинистих матеріалів – алюмоксидневий октаедр. Ззовні він схожий на відомі октаедри крупних кристалів алюмокалієвих квасців. Третя структурна одиниця – гексагональні та тригональні призми, заповнені такими катіонами, як калій, натрій та інші. Головна особливість таких структур – з’єднання атомних фрагментів у сітки: тетраедрів у тетраедричні сітки, октаедрів – в октаедричні [5].

Використання глини, як сорбенту при обробці стічних вод дозволяє значно знизити концентрації зважених речовин, БСК-5, амонійного азоту й важких металів та їх іонорозчинних з'єднань. Застосування глини значно прискорює роботу очисних споруджень на інших етапах очищення й знижує навантаження на мікроорганізми по очищенню стічних вод в аеротенках.

Використання глини в якості очищення стічних вод підвищує їх мутність і помітно збільшується концентрація зважених речовин. Тому обробка стічних вод глиною можлива за умови доочищення стоків (у додатковій ємності із кварцовим піском або з активованим вугіллям)

В умовах напруженої роботи станції значне скорочення концентрації шкідливих речовин у стічних водах дозволяє в одиницю часу очистити велику кількість стоків, що забезпечує значну економію енергетичних витрат.

Таким чином, пористість структури глини, наявність функціональних груп на поверхні глин, що здатні створювати водневі зв’язки або зв’язки іон-дипольного притяжіння з органічними молекулами та важкими металами з водних розчинів, роблять перспективним використання глин у якості адсорбенту при очищенні стічних вод [5].

Очищення води від забруднюючих речовин не забезпечують одержання хімічно чистої, інфекційно безпечної, біологічно повноцінної води, як для пиття, так і зрошення. Стічні води гальванічних виробництв забруднені з'єднаннями хрому, марганцю, нікелю,

кобальту, міді, цинку, кадмію, свинцю й інших металів, які прийнято називати важкими. Залежно від pH середовища, типу аніона й наявності органічних домішок ці метали існують у воді у вигляді іонів або комплексних з'єднань. Для видалення з'єднань важких металів, що перебувають у воді в дисперсному стані, загальноприйнятим є метод коагуляції. Для зменшення обсягу осаду, що утворився в результаті очищення стічних вод застосовують глинисті матеріали разом із флокулянтами [6].

Коагуляція – це процес укрупнення дисперсних часток в результаті їх взаємодії і об'єднання в агрегати. В очищенні стічних вод її застосовують для прискорення процесу осадження тонкодисперсних домішок і емульгованих речовин. Коагуляція може проходити сама по собі, під впливом хімічних і фізичних процесів. Проте в процесах очистки стічних вод коагуляція проходить під впливом спеціальних речовин – коагулянтів, що додаються до них. Коагулянти у воді утворюють пластівці гідратів оксидів металів, які швидко осідають під дією сил тяжіння. Пластівці мають спроможність ловити колоїдні і зважені частки і агрегатувати їх [7].

Після очищення стічних вод за допомогою природних матеріалів, якість води досліджують методом біотестування – інтегральний метод експериментального визначення токсичності води для гідробіонтів, основаного на реєстрації реакцій тест-об'єктів, за допомогою якого можна встановити токсичну дію забрудненої води.

Критерієм токсичності у гострих дослідах слугують показники виживання та смертності піддослідних організмів (в тесті на Daphnia magna), по відношенню до контролю, де ракоподібні знаходилися у звичному для них середовищі існування Методика ґрунтувалась на встановлені різниці між кількістю загиблих дафній у пробах, що тестувались та у контролі.

*Аналіз води за допомогою біотесту, який проводиться на салаті посівному, аналізує ріст корінців та оцінює ранні стадії розвитку, росту та виживання рослин. Як правило, ріст корінців інгібується при більш низьких концентраціях токсиканту, ніж проростання насінин. Тому воно є більш чутливим індикатором біологічних впливів.*

*На даному етапі дослідження необхідно провести дослідження та встановити оптимальні значення кількості глинистого матеріалу для найбільш ефективного очищення виробничих стічних вод, а також вирішити питання вибору – використання якого виду глини буде найбільш доцільним і ефективним.*

**Список використаної літератури**


1. *Гребнев А.Н., Пыжов В.Х., Синфановская Л.К.* Природные сорбенты для очистки сточных вод от тяжелых металлов, моющих средств, красителей и нефтепродуктов / Инф. Листок. - Симферополь: КРЦНТИ. - 1996 г. - № 9. – 4 с.

2. Проектирование очистных сооружений канализации / *Колобанов С.К., Ершов А.В. и др.* – К.: Будівельник, 1977. - 224 с.

3. *Яковлев С.В.* Очистка производственных сточных вод: Учебное пособие для вузов (2-е изд.).- М.: Стройиздат, 1985. – 228 с.

4. *Яковлев С.В., Воронов Ю.В.* Биологические фильтры. М.: Стройиздат, 1975. - 136 с.

5. *Франк-Каменецкий В.А., Котов Н.В., Гойло Э.А.* Метаморфозы глинистых матариалов. Природа, 1991, №6, с.54.

6. *Реброва Т.И., Кадырова З.О.* Сорбция меди и цинка на природных сорбентах // Сб.науч.тр. НИИ по обогащению руд цветн.металлов. - Алма-Ата. – 1985. - № 28. - С. 103-109.

7. *Кисла Л.В., Ісаєнко В.М.* Утилізація та рекуперація відходів: Конспект лекцій. – К.: НАУ. 2004. – 293с.


Науковий керівник – доц. Бовсуновський Є.О.

ЛУК’ЯНЧИКОВ А.В.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# МОНІТОРИНГ СТАНУ УМОВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ БЕЗПЕКИ У БУДІВЛЯХ І СПОРУДАХ

У будинках і спорудах в умовах збільшення кількості комп’ютерного, комунікаційного та іншого електрообладнання, підвищення розгалуженості і складності мереж їх електроживлення і інформаційних комунікацій збільшується кількість користувачів та обслуговуючого персоналу електрообладнання, які потребують захисту від впливу електромагнітних полів.

Основними об'єктивними показниками очікуваного впливу електромагнітних полів (ЕМП) у будівлях і спорудах на працюючих є критерії оцінки ЕМП, які враховують:

1) фізичні характеристики ЕМП (спектр, інтенсивність, тривалість впливу);

2) інтенсивність вияву подій утворення ЕМП, що шкідливо впливають на працюючих у будівлях і спорудах (інтенсивність включень нелінійного електрообладнання, включень електрообладнання без заземлення та вірогідність перебування людини в зоні шкідливого впливу ЕМП і ін.).

Об'єктивний контроль виконання нормативних вимог щодо рівнів ЕМП здійснюється з використанням інструментальних систем контролю. Центральна та найбільш складна проблема управління електромагнітною безпекою (ЕМБ) - забезпечення прийняття рішень повною та надійною інформацією в необхідний час. Від якості рішень, що приймаються залежить здоров'я і працездатність працюючих та як результат - ефективність діяльності організації. Рішення щодо ЕМБ визначаються на підставі кількості, складу та своєчасності отримання інформації про її стан умов і організацію.

У контексті системного підходу структура підприємства, розподіл функцій, повноважень та відповідальності щодо ЕМБ визначаються можливостями комунікацій для передачі інформації між ланцюгами (в межах яких приймаються рішення) структури підприємства, методами збирання, обробки, зберігання та подання інформації. Під інформацією для прийняття рішень розуміють тільки ті відомості, що цілеспрямовано відібрані та стосуються вирішення невизначеності вибору. Щодо процесу впливу ЕМП на працюючих у будівлях і спорудах, інформація про стан умов захисту і організацію ЕМБ працюючих повинна включати наступні данні результатів:

- спостереження за електромагнітними факторами шкідливого впливу, спостереження гігієнічних досліджень, що знаходять відображення в нормативних документах, «фотографій робочого дня» працюючих (враховуються данні щодо того поблизу яких джерел ЕМП вони перебували, на якої відстані і скільки часу) та облік отриманих даних;
- аналіз та оцінка виробничого ризику, фактичного стану умов ЕМБ, причин шкідливого електромагнітного впливу на працюючих та ідентифікація їх об'єктів-джерел та електрострумів, що його утворюють;
- прогноз показників виробничого ризику і стану умов ЕМБ та відповідні їх оцінки.

Сукупністю усіх перелічених складових інформації, які утворюються в процесі діяльності підприємства називають моніторинг стану умов ЕМБ у будівлях або спорудах. Така система моніторингу буде здатна надавати достатню інформацію для визначення пріоритетів і регулювання якості умов ЕМБ..

В Україні необхідність розміщення систем неперервного моніторингу стану умов ЕМБ у будівлях і спорудах через складність і дорожнечу спеціального устаткування ще не знайшла дійсного підкріплення вимогами чинного законодавства. Її можливо реалізувати наступним чином. В *інструментальній системі моніторингу* пропонується реалізувати наступні

підсистеми: спостереження за фізичними характеристиками ЕМП, накопичення, обробки та візуалізації отриманих сигналів, автоматичного повідомлення про їх наближення до гранично допустимих рівнів згідно розробленої концепції корисної моделі «Автоматизованого комплексу моніторингу фізичних параметрів виробничого середовища» [1]. Корисна модель ґрунтується на системі датчиків реєстрації ЕМП. Отримані аналогові сигнали передаються для обробки на лінійний вхід комп'ютера. Датчики розміщуються на робочих місцях та у місцях будинку чи споруди, де спостерігається найбільша вірогідність впливу ЕМП на людей. Для дослідження ЕМП в регламентованих національними та міжнародними нормативами діапазонах частот (5...2000 Гц та 2...400 кГц) пропонується використовувати спеціально розроблений модуляційний датчик реєстрації амплітуди магнітного поля [2], а реєстрацію сигналів та обробку отримуваної інформації здійснювати за методиками та з використанням обладнання, описаного в [3,4]. У структурній схемі інструментальної системи моніторингу доцільно використовувати персональні комп'ютери, задіяні у виробничих та інших процесах та існуючу комп'ютерну мережу. Відповідні датчики підключаються до найближчого комп'ютера, що зменшує довжину ліній зв'язку. Через концентратор інформація передається на сервер мережі або на автоматизоване робоче місце в залежності від обсягу інформації та поставлених задач (Рис. 1).

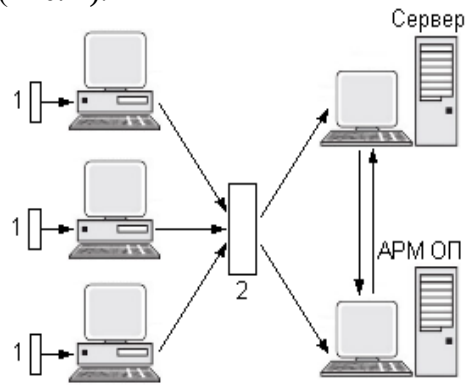



Рис. 1. Структурна схема інструментальної системи моніторингу підсистем спостереження, накопичення, обробки, візуалізації отриманих сигналів та автоматичного повідомлення:
1 - датчики магнітного поля, 2 - концентратор.

На відміну від інструментальної системи, *інформаційна система моніторингу стану умов ЕМБ* отримує та оперує інформацією, що надходить в процесі звітності однієї або декількох організацій, розташованих усередині будівлі або споруди. Це інформація про стан та показники функціонування об'єктів-джерел ЕМП, їх електроживлення, рівнів забезпечення електробезпеки, виконання виробничої діяльності та ін.

Загалом інструментальна та інформаційна системи моніторингу повинні доповнювати одна одну з метою отримання найбільш об'єктивної та достовірної інформації.

**Список використаної літератури**

1. Патент України 29576 Автоматизований комплекс моніторингу фізичних параметрів виробничого середовища. МПК G01R29/08, G01H17/00 / *Думанський Ю.Д., Запорожець О.І., Лук'яненко С.О. та ін*., опубл. 10.01.08, бюл. №1.

2. *Глива В.А., Лук'янчиков А.В., Левченко Л.О., Клалченко В.І.* Засоби підвищення безпечної експлуатації сучасного комп'ютерного обладнання // Проблеми охорони праці в Україні: Збірник наукових праць. - К.: ННДІПБОП, 2008. - Вип. 15. - 140с. – С. 98 – 105.

3. *Глива В.А.* Методи забезпечення електромагнітної безпеки користувачів персональних комп'ютерів: Дис. канд. техн. наук: 05.26.01. - К.: 2006. - 156с.

3.*Запорожець О.І., Глива В.А., Клапченко В.І., Потапенко Г.Д., Лук'янчиков А.В.* Система електроживлення та електромагнітна безпека в енергонасичених будівлях і спорудах // Вісник Національного авіаційного університету. - 2008. - №1.– С. 13 - 116.

БЕЗИК Л.А., ДОМБРОВСЬКИЙ М.О.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# АНТРОПОГЕННІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЛАНДШАФТІВ ІВАНКІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Тема роботи є досить актуальною, оскільки вплив антропогенної діяльності має комплексний характер. Він виражається у негативному впливі на природні екосистеми, призводячи до змін у видовому складі тваринного і рослинного світу; на природні ландшафти, який виражається у структурних змінах самого ландшафту. Антропогенна діяльність має прямий вплив на здоров'я і ступінь комфортності умов життєдіяльності населення.

50,3% території досліджуваного нами району віднесено до зони відчуження ЧАЕС відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 23.07.1991 №106. Більша частина ґрунтів із сильним радіоактивним забрудненням припадає на сільськогосподарські угіддя. Радіонуклідами забруднено також 63 тис. га лісу. Велику небезпеку криють у собі приблизно 1000 тимчасових могильників навколо АЕС, в яких міститься 40 млн. $м^3$ твердих відходів. В районі є досить густа мережа каналів, вода яких широко застосовується для зрошення сільськогосподарських угідь[1].

В Іванківському районі є 3 чітко виражені типи ґрунту: лучні, дерново-підзолисті та сірі опідзолені. Перший тип притаманний долинам річок та болотним ландшафтам, тому він формується під лучною та болотною рослинністю, для нього характерні така ґрунтоутворююча підстилаючи поверхня як алювій сучасний та супіщаний механічний склад. Дерново-підзолисті – супіщані і суглинкові на моренні та на водно-льодовикових відкладах, характерні для орних земель. Вони характеризуються незначним вмістом органічних речовин і мають кислу реакцію ґрунтового розчину. Сірі опідзолені на лесових породах з піщано-легкосуглинковим механічним складом розміщені під лісовими угіддями [2].

В результаті тривалої взаємодії розвитку природних компонентів утворюються природно-територіальні комплекси – ПТК, або ландшафти. Розрізняють природні і антропогенні ПТК. Відмінності ландшафту обумовлені впливом різних чинників ландшафтоутворення[3]. Дослідивши карту ознак геохімічних ландшафтів, встановили, що найбільший відсоток території району має транселювіальний характер рельєфу та дещо менший – аквальний (у зв'язку з наявністю в регіоні густої річкової мережі). Найменшій частині території характерним є елювіальний рельєф, що пов'язано з переважно рівнинним типом місцевості без значних підвищень.

За Мільковим, клас антропогенних ландшафтів — це сукупність комплексів, пов'язана з діяльністю людини в якій-небудь одній галузі народного господарства. Згідно класифікації Мількова в Іванківському районі виділено такі класи антропогенних ландшафтів, як:

- сільськогосподарські, а саме були виділені такі підкласи – польові, іригаційні (канали зрошувальних систем), садові;
- лінійно-дорожні (автодороги з покриттям, залізничні колії та лінії електропередач);
- лісові, а точніше лісові культурні ландшафти;
- водні (водосховища та ставки);
- селітебні (сільські ландшафти);
- природні водні (річки та болота).

Ступінь антропогенної перетвореності ландшафтів визначалася за методикою П. Шишенка, суть якої полягає в тому, що різні види природокористування по-різному змінюють характер протікання природних процесів і деградації компонентів природи [4]. Результатом є складена карта антропогенної перетвореності ландшафтів району (Рис.1).

Отже, проаналізувавши карту антропогенної перетвореності ландшафтів, встановлено, що більшість ландшафтів (46%) регіону мають ступінь середньої перетвореності ($К_{ап}$ = 3,1-6,0), менша частина району (31%) слабо перетворена антропогенною діяльністю ($К_{ап}$ = 1,0-3,0) і дещо менше (23%) – сильно перетворена ($К_{ап}$ = 6,1-8,0). Сильна перетвореність ландшафтів пов'язана з розораністю земель, а також із наявністю іригаційних господарств та поселень. Слабо перетворені ландшафти – це в основному ліси та долини річок.

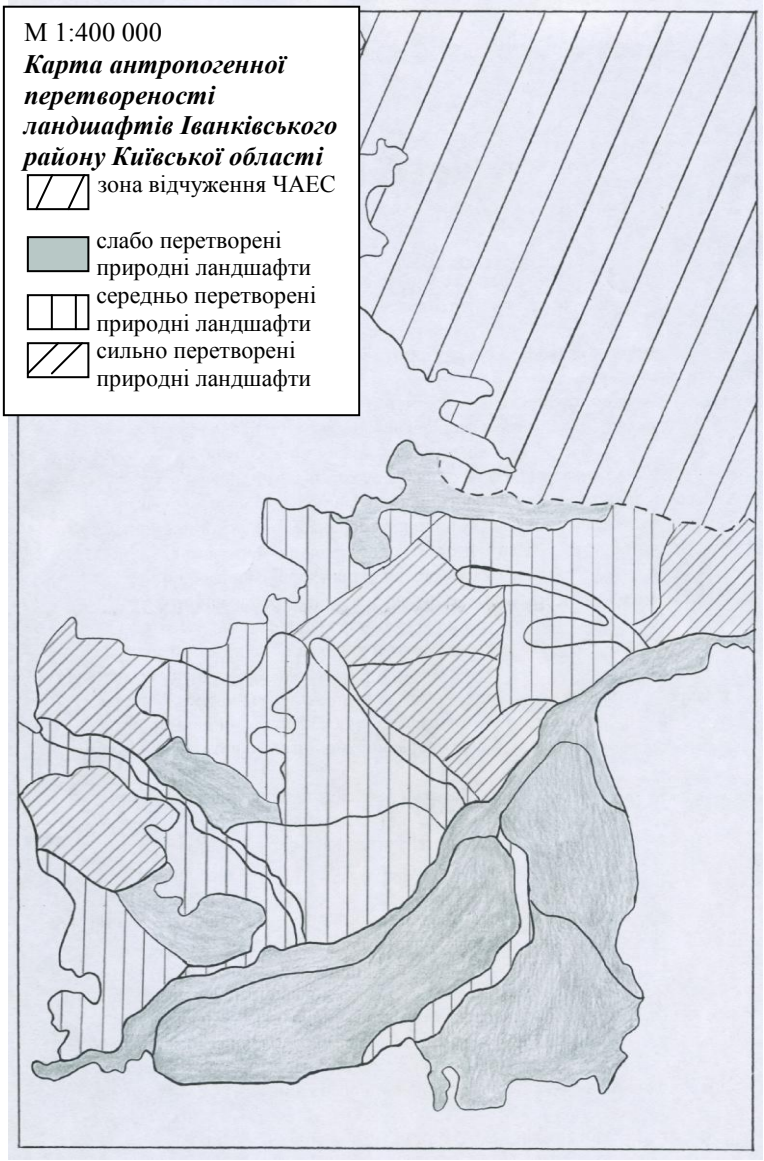



Рис.1. Карта антропогенної перетвореності ландшафтів Іванківського р-ну Київської області

**Список використаної літератури**

1. *Лещенко Л.* Геоекологічна ситуація в Україні: Основні забруднювачі довкілля // Краєзн. Геогр. Туризм.- 2003.- Черв.(№ 21-23). – с.49

2. Київська обл.: Географічний атлас: Моя мала Батьківщина. Під. ред. М. Кострица – К.: ТОВ «Видавництво «Мапа»,1999. – 20 с.

3. *Гуцуляк В.М.* Ландшафтна екологія: Підручник. — Чернівці : Рута, 2003. — 240с.

4. *Шишенко П.Г.* Прикладная физическя география. Киев: "Вища школа", 1988.

Науковий керівник – с.н.с. Дудар Т.В.

РЯБЧЕВСЬКИЙ О.В.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЙ АНТИКОРОЗІЙНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ

При взаємодії металів з навколишнім середовищем у їхній структурі відбувається ряд змін, які поступово призводять до окислювання та руйнування матеріалу, тобто до корозії. Одним з яскравих прикладів корозії є іржа на поверхні сталевих і чавунних виробів. Щороку в результаті корозії втрачається близько 25% виробленого у світі прокату. Витрати на ремонт або заміну елементів конструкцій у багато разів перевищують вартість металу, з якого вони виготовлені.

Корозія металів - процес природний, повністю усунути який не можна, однак сповільнити його цілком можливо. У звичайних умовах корозія розвивається під дією води та кисню. Відомо кілька видів корозії, основними з них (по руйнівній дії) є хімічна та електрохімічна. Хімічна корозія є результатом впливу агресивного середовища на метал, що не проводить електричний струм. Таким середовищем можуть бути гази або деякі органічні речовини, наприклад оливи. На поверхні металу утворяться хімічні сполуки, найчастіше оксидні плівки. Електрохімічна корозія виникає при зіткненні металу з рідиною, що проводить електричний струм - електролітом. Такими рідинами можуть бути кислоти, луги, розчини солей, ґрунтова вода тощо.

Методи захисту від корозії можна умовно розділити на методи впливу на метал (термообробка, поверхнева обробка), методи впливу на середовище (осушення повітря, зниження змісту кисню), а також комбіновані методи (нанесення захисних покриттів, катодна поляризація). Найбільш доцільний метод захисту вибирається залежно від характеру корозії та умов її протікання, а також ефективності і економічної доцільності цього методу в кожному конкретному випадку. Серед методів впливу на метал велике поширення одержали захисні і ізолюючі покриття постійної дії: полімерні, скловолоконні, металеві, оксидні, фосфатні тощо.

Традиційні технології, які в цей час застосовуються у антикорозійній обробці переважно мають високу собівартість, становлять підвищену екологічну небезпеку, а також пов’язані зі шкідливими умовами праці. І дотепер у технологіях антикорозійної обробки використовують леткі сполуки, такі як, гас, бензин, уайт-спірит тощо. Висока пожежовибухонебезпека та низька екологічна безпека таких технологій очевидні. У зв’язку із цим багато підприємств перейшли на використання водорозчинних технічних миючих засобів, таких як каустик, Лабомід, Вертолін, Темп, серії МЛ, МС, різні кислоти тощо.

Однак, ці засоби ефективні лише при високотемпературних режимах обробки, що призводить до різкого збільшення енергоспоживання. У той же час, залишається невирішеною екологічна проблема - необхідність знешкодження відпрацьованих розчинів на очисних спорудах. Чимало складностей створює також і необхідність міжопераційного захисту від корозії, що виникає в процесі тривалого періоду обробки.

У зв’язку з цим, актуальною стала проблема заміни традиційних технологій на більш прогресивні, економічні, які підвищать якість очищення та антикорозійного захисту поверхонь, і які дозволять створити сам процес очищення маловідходним та рециркуляційним. У такий спосіб можна вирішити проблему забруднення навколишнього середовища, уникнути необхідності використання очисних споруд, а також знизити енерго- і водоспоживання. Використання сучасних екологічно безпечних технологій антикорозійної обробки дозволять істотно скоротити строки ремонтних робіт і підвищити їх ефективність.

Науковий керівник – Гай А.Є.

ЛУК'ЯНЧИКОВА Т.М.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ АВАРІЯХ НА РАДІАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛАХ

Україна належить до держав з розвинутим використанням джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ) у всіх галузях господарчої та наукової діяльності. Нині існує близько 8000 підприємств та організацій, які використовують понад 100 тисяч ДІВ з середньорічною активністю 320 тис. кілограм – еквіваленту радію у закритому вигляді.

На сьогоднішній день у господарстві України широкого застосування набув комплекс методів та засобів контролю матеріалів та виробів без їх руйнування з метою виявлення дефектів, відомий як дефектоскопія. Це пов'язано з тим, що внаслідок недосконалості технології виготовлення або в результаті експлуатації в тяжких умовах у виробах з'являються різні дефекти – порушення однорідності матеріалу, відхилення від заданого хімічного складу або структури, тощо. Дефекти змінюють фізичні властивості матеріалів (щільність, електропровідність, магнітні властивості). Ці дефекти можуть бути виявлені за допомогою гамма-променів. Гамма-дефектоскопія – метод виявлення дефектів у виробах з різноманітних металевих та неметалевих матеріалів методами не руйнуючого контролю. Контроль виробів за допомогою джерел гамма-випромінювання широко застосовується в різних галузях промисловості та будівництва (суднобудування, металургія, будівництво нафтопроводів тощо).

Гамма-дефектоскопи являють собою пристрої для безпечного транспортування радіоактивних ізотопів на об'єкти і подачі ампул в зону контролю. В гамма-дефектоскопії використовується випромінювання гамма-променів від штучних радіоактивних ізотопів. Найбільш широко використовуються наступні нукліди : Co-60, Cs-137, Ir-192, Se-75.

Даний метод контролю має очевидні переваги перед іншими, а саме : компактність джерела випромінювання, що забезпечує доступ до важкодоступних ділянок виробів, можливість використання в польових умовах тощо. Проте можуть траплятися випадки порушення режиму дефектоскопічних робіт, при яких існує можливість підвищеного опромінення працівників а також сторонніх осіб.

Іншим джерелом іонізуючого випромінювання є радіонуклідні енергетичні установки, в яких відбувається пряме перетворення теплової енергії радіоактивного розпаду в електричну енергію. Радіонуклідні термоелектричні генератори (РіТЕГи) мають суттєві переваги перед іншими автономними джерелами електричної енергії: висока питома енергоємність (тисячі Вт. год /кг), тривалий термін придатності (понад 10 років), висока надійність. Вони можуть зберігати дієздатність при тривалому короткому замиканні в ланцюзі живлення. Ці переваги особливо важливі при експлуатації енергоспоживаючої апаратури у важкодоступних районах. РіТЕГи знаходять також широке застосування для енергозабезпечення автоматичних гідрометеорологічних станцій, а також як джерела живлення засобів навігації – морських світлових і радіомаяків. В якості основного виду палива для РіТЕГів найчастіше використовується радіоактивний нуклід Sr-90.

Враховуючи ту обставину, що РіТЕГи є потенційно небезпечними об'єктами у випадку аварії на яких може відбутися радіоактивне забруднення довкілля, існує необхідність моделювання аварійних ситуацій під час їх експлуатації для прогнозу можливих наслідків та оцінки екологічних збитків.

З метою профілактики можливості підвищеного опромінення на об'єктах, що використовують радіонуклідні джерела, а також з метою оцінки рівня екологічної безпеки при потраплянні радіонуклідного забруднення в навколишнє середовище актуальною проблемою є моделювання процесу забруднення навколишнього середовища внаслідок аварійних ситуацій під час експлуатації вищезазначених джерел іонізуючого

випромінювання, що супроводжується викидом радіонуклідів, з розрахунком дозового навантаження на персонал підприємства. При цьому доречною є розробка сценаріїв гіпотетичних аварій на цих джерелах, обчислення їх можливих наслідків та збитків та оцінка впливу на екосистеми.

Для моделювання гіпотетичної аварії нами був вибраний гамма-дефектоскоп типу «Гамарид – 137/120», який використовується при проведенні дефектоскопічних робіт на Київському авіаремонтному заводі № 410. В результаті аварії опроміненню може піддатися близько 500 осіб, що працюють на території заводу.

При обраному варіанті аварії доза опромінення персоналу формується за рахунок зовнішнього опромінення та інгаляційної еквівалентної дози.

Був проведений розрахунок дози від точкового джерела для радіонукліду $^{137}Cs$ при різному часі перебування працівників у зоні опромінення (t = 0,5 і 0,1 години) та при різних відстанях від джерела (R = 1, 10, 100 м). Розрахункові значення дози, отриманої внаслідок зовнішнього опромінення від точкового джерела наведені в табл.1.

*Таблиця 1*

**Розрахункові значення дози, отриманої внаслідок зовнішнього опромінення від точкового джерела**

| Радіонуклід | A, мКі | t, год | $k_\gamma$ | доза, Зв | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | R=1 м | R=10 м | R=100 м |
| $^{137}Cs$ | $10^5$ | 0,5 | 3,242 | 16,21 | 0,1621 | 0,001621 |
| | | 0,1 | | 3,242 | 0,03242 | 0,0003242 |

Підсумовуючи дози, отримані від зовнішнього та внутрішнього опромінення $^{137}Cs$, можна приблизно обчислити середню індивідуальну еквівалентну дозу опромінення для працівника цеху, з урахуванням часу та відстані опромінення (табл. 2.)

*Таблиця 2*

**Середня індивідуальна еквівалентна доза**

| Середня індивідуальна еквівалентна доза | t, год | доза, Зв | | |
|---|---|---|---|---|
| | | R=1 м | R=10 м | R=100 м |
| $D_c$ | 0,5 | 16,210444 | 0,162544 | 0,002065 |
| | 0,1 | 3,2424444 | 0,034644 | 0,000786 |

За літературними даними, хронічна променева хвороба може розвинутись при потужності еквівалентної дози опромінення 0,001 – 0,005 Зв/добу (0,1 – 0,5 бер/добу) і сумарної дози 0,7 – 1,0 Зв (70 – 100 бер) і вище [1]. Розрахунки показали, що дози, які будуть отримані персоналом на відстані 1 м від джерела випромінювання, будуть смертельними.

Відповідно до статті 19 Закону України „Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань” щодо компенсації за перевищення річної основної дозової межі опромінення, ціна 1 люд.-Зв становить 20400 грн. Таким чином, аварія при експлуатації дефектоскопа на 410 авіаремонтному заводі, за умови перебування персоналу протягом 30 хвилин на відстані 1 метра від джерела аварії завдасть збитків на суму понад 330 тис. грн.

Отримані дані свідчать про доцільність моделювання гіпотетичних аварійних ситуацій на радіаційних джерелах з метою запобігання підвищеного рівня опромінення персоналу на об’єктах, що використовують радіонуклідну дефектоскопію, а також з метою оцінки рівня екологічної безпеки при потраплянні радіонуклідного забруднення в навколишнє середовище, обчислення їх можливих наслідків та збитків.

**Список використаної літератури**

1. *Голяткіна Т.М., Тихенко О.М., Криворотько В.М., Кутлахмедов Ю.О.* Застосування методу камерних моделей оцінки екологічної безпеки при аваріях на радіаційних джерелах // Вісник Національного авіаційного університету. – 2005. - №4. – с.138 – 140.

ГОРУПА В.В., КУРОК Л.М.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# СТЕНД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗГОРЯННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Застосування паливних природних ресурсів безпосередньо пов’язано з впливом на навколишнє середовище, і погіршення стану останнього є наслідком нераціонального використання природних енергетичних ресурсів. За останні десятиріччя людство в декілька раз збільшило використання вуглеводневих палив, що разом з недосконалими технологічними процесами спричинило глобальні зміни в атмосфері. З кожним роком все більш істотно відчуваються наслідки зміни хімічного складу атмосфери, які проявляються в екологічних катаклізмах та все більш являється загрозливим фактором в процесі життєдіяльності людини.

Враховуючи стан навколишнього середовища, який з кожним роком зазнає негативного впливу, перед людством постає питання забезпечення зменшення антропогенного впливу діяльності людини. Вирішення поставленого питання повинно досягатись, головним чином, за рахунок збалансованого природокористування. Таке використання природних ресурсів має на меті зменшення використання не відновлювальних енергетичних ресурсів.

Раціональне використання паливних природних ресурсів одне із найголовніших сучасних завдань. Реалізація даного завдання стимулює розвиток та впровадження нових енергоефективних напрямів вдосконалення процесів згоряння вуглеводневого палива. Перш за все це стосується використання найбільш поширених енергетичних ресурсів природного походження, зокрема природного газу. Як відомо, природний газ являється робочим тілом багатьох енергетичних процесів у промисловості та побутово комунальному господарстві, до 80% і 20% відповідно від загального споживання. Вдосконалення теплоенергетичних агрегатів, головним чином, направлене на застосування в них нових типів пристроїв для спалювання природного газу – газових пальників.

Ефективність отримання теплової енергії в пальниках для газоподібного палива залежить від багатьох взаємопов’язаних параметрів, до яких можна віднести: повноту згоряння палива, однорідність паливо-повітряної суміші, теплоту згоряння та ін. Якісне вдосконалення і кількісне підвищення цих параметрів буде інтенсифікувати процеси окиснення та вдосконалення процесів горіння палива.

Для забезпечення контролю роботи газових пальників, для більш точного визначення їх ефективності та контролю основних параметрів доцільно використовувати установки, які б могли забезпечити швидку та об’єктивну оцінку їх роботи та налаштування пальників на оптимальну роботу. Така установка повина забезпечувати контроль температури факелу полум’я та витрату газу. Контроль температури факелу не завжди буде якісною характеристикою процесу згоряння, тому що із збільшенням температури збільшується розсіювання теплової енергії, через це ефективність роботи пальника необхідно визначати опосередковано через швидкість нагріву допоміжного робочого тіла. На рис. 1 зображена функціональна блок схема установки яка складається з таких елементів:

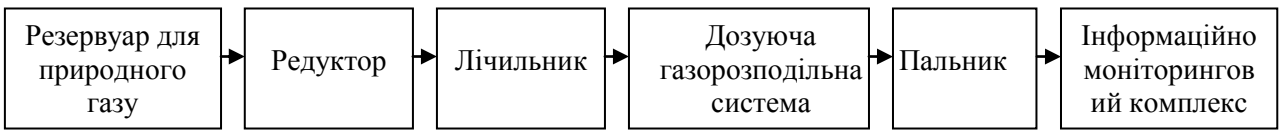



Рис. 1. Функціональна блок схема установки

Установка містить резервуар (балон) для зберігання природного газу, редуктор для забезпечення необхідного тиску в системі, лічильник для обліку використаного палива, та

інформаційно моніторинговий комплекс який забезпечує опосередковане визначення ефективності згоряння палива. Інформаційно вимірювальний комплекс являє собою певну конфігурацію засобів для визначення основних параметрів протікання процесу. В нього входить ПК в якому встановлений програмний продукт, який дає змогу здійснювати вимірювання температури нагрівання середовища. До ПК за допомогою аналогово цифрового перетворювача під'єднані дві термопари, які безпосередньо забезпечують вимірювання температури в ємностях з точністю до 0,1С°. Програмний продукт забезпечує графічне відображення процесу, з можливістю подальшого покрокового відтворення та збереження інформації на цифровому носії. Установка є універсальною з можливістю використання різних газових пальників побутових теплоенергетичних приладів.

Суть експериментів, які можна здійснювати на установці полягає у визначенні ефективності згоряння природного газу, та ефективного використання теплової енергії. Для проведення експерименту використовують пальники різних типів, але обов'язково однієї теплової потужності. Це має значення з огляду на те, що пальники однакової теплової потужності, як правило, мають різну теплову продуктивність за значенням якої можна здійснювати порівняння ефективності використання теплової енергій в конкретному пальнику. Зниження продуктивності можливе в наслідок недосконалих процесів утворення паливо - повітряної суміші.

Установка працює наступним чином: в установку вставляють два пальники однакової теплової потужності, які мають однакові витрати природного газу. Над пальниками розташовують однакові ємності, в які наливають однакову кількість технічної рідини (води). Відкриваючи вентилі подачі газу одночасно забезпечують підпал паливо-повітряної суміші, яка виходить із сопел газових пальників і спостерігають на моніторі інформаційно моніторингового комплексу за проходженням процесу в часі, фіксуючи при цьому час нагрівання та температуру води.

Природний газ, який потрапляє в газовий пальник, в залежності від типу пальника утворює паливо-повітряну суміш з певним коефіцієнтом надлишку повітря та згоряє. При цьому фронт полум'я характеризується основними параметрами, зокрема температурою, кольором та висотою факела. Згоряючи газово-повітряна суміш підігріває ємності, в яких міститься вода. Температура та швидкість нагрівання води сприймається інформаційно моніторинговим комплексом, який графічно відображує отриману інформацію у вигляді графіку на моніторі.

Швидкість нагрівання рідини в ємностях залежить від кількості тепла, яке підводиться до них. Кількість підведеного тепла залежить від перетворення хімічної енергії в теплову. Досконалість процесу залежить від організації способу спалювання природного газу, а саме процесів підготовки палива та окислювача. Ефективність згоряння, або ККД газового пальника є опосередкованою величиною, яка визначається відношенням кількості фактично підведеної теплової енергії до рідини та теоретично розрахованою тепловою енергією газу. Теоретично розрахована теплова енергія являється теплотворною здатністю природного газу.

Таким чином досліджуючи різні типи та конструкції газових пальників є можливість оцінювати їх енергетичні характеристики. Використовуючи дану установку можна швидко визначити теплову ефективність газових пальників, яка буде визначати доцільність їх застосування в теплоенергетичних установках. Проведення досліджень на установці завдяки простоті конструкції буде сприяти розробці та створенню нових типів пальників, та сприяти їх швидкому впровадженню.

Наукові керівники – професор Кравець І.А.,
доц. Матвєєва О.Л.

БЕВЗА А.Г.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ГІДРОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ДП «ЗАВОД 410 ЦА»

Незважаючи на значний спад виробництва в Україні і зменшення кількості промислових стоків, на фоні морально та фізично застарілих очисних споруд концентрації забруднюючих компонентів зросли. Тому дослідження якості очищення промислових стічних вод і попередження їх скиду до міської каналізації у концентраціях вищих, ніж гранично допустимі, залишаються актуальними.

*Мета роботи:* визначити ефективність очищення виробничих стічних вод авіаремонтного заводу – ДП „Завод 410 ЦА".

*Матеріали і методи дослідження:* Для хімічного аналізу складу виробничих стічних вод ДП „Завод 410 ЦА" були використані методики, що затверджені в керівних нормативних документах. Відбір проб проводився згідно вимог ДСТУ 5667-2: 2003 „Якість води. Відбирання проб. Частина 2".

*Результати:* Для стічних вод підприємств авіаремонтної галузі характерні такі забруднюючі речовини, як нафтопродукти, ПАР, важкі метали:, хром, залізо, нікель та мідь. За визначеним переліком забруднюючих речовин досліджено склад виробничих стічних вод підприємства, які за використанням у технологічних процесах були поділені на промивні та гальванічні. Проби відбиралися у резервуарі-накопичувачі стічних вод гальванічного цеху на станції нейтралізації (до та після очистки) та на вході і виході з нафтовловлювача промивних вод першого цеху (до та після очистки). Кількість проб кожного місця відбору становила 9.

За результатами досліджень складу стічних вод визначені концентрації забруднюючих речовин та побудовані таблиці 1, 2 і графіки 1, 2 порівняння концентрацій забруднюючих речовин у стоках до та після очищення з ГДК (згідно Правил приймання стічних вод виробничих підприємств у систему каналізації м. Києва). Представлені в таблицях та на графіках результати усереднені.

*Таблиця 1*

**Результати аналізу проб стічних вод гальванічного цеху до та після очистки на станції нейтралізації у порівнянні з ГДК**

| Компонент | Концентрація речовини до очищення, г/м$^3$ | Концентрація речовини після очищення, г/м$^3$ | ГДК, г/м$^3$ |
|---|---|---|---|
| Завислі та спливаючі р-ни | 600 | 300 | 300 |
| БСК$_5$, мг $O_2$/дм$^3$ | н.в | н.в | 200 |
| ХСК, мг $O_2$/дм$^3$ | 460 | 300 | 500 |
| мінералізація | н.в | н.в | 1000 |
| Сульфати, мг/дм$^3$ | н.в | н.в | 380 |
| нафтопродукти | н.в | н.в | 4,5 |
| Fe (загальний) | 3,4 | н.в | 2 |
| Cu | 1 | 0,2 | 0,3 |
| Ni | 0,6 | 0,03 | 0,6 |
| Cr (загальний) | 2,1 | 1,8 | 2,3 |
| Cr6+ | 0,88 | 0,1 | 0,1 |
| pH | 9 | 8,8 | 7 |

н.в. – не виявлено

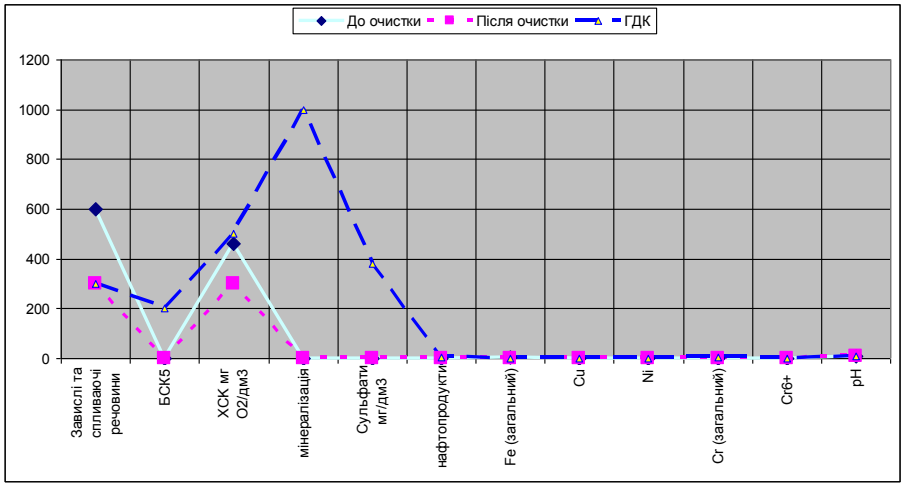



Рис. 1. Концентрації забруднюючих речовин у стічних водах гальванічного цеху до та після очистки у порівнянні з ГДК [г/м$^3$]

*Таблиця 2*

**Результати аналізу проб промивного цеху до та після очищення на нафтовловлювачі у порівнянні з ГДК**

| Компонент | Концентрація речовини до очищення, г/м$^3$ | Концентрація речовини після очищення, г/м$^3$ | ГДК, г/м$^3$ |
|---|---|---|---|
| Завислі та спливаючі р-ни | 900 | 250 | 300 |
| БСК$_5$, мг $O_2$/дм$^3$ | н.в. | н.в. | 200 |
| ХСК, мг $O_2$/дм$^3$ | н.в. | н.в. | 500 |
| мінералізація | н.в. | н.в. | 1000 |
| Сульфати мг/дм$^3$ | 400 | 250 | 380 |
| нафтопродукти | 26,6 | 4 | 4,5 |
| Fe (загальний) | н.в. | н.в. | 2 |
| Cu | н.в. | н.в. | 0,3 |
| Ni | н.в. | н.в. | 0,6 |
| Cr (загальний) | н.в. | н.в. | 2,3 |
| pH | 8,3 | 7,5 | 7,2 |

н.в. – не виявлено

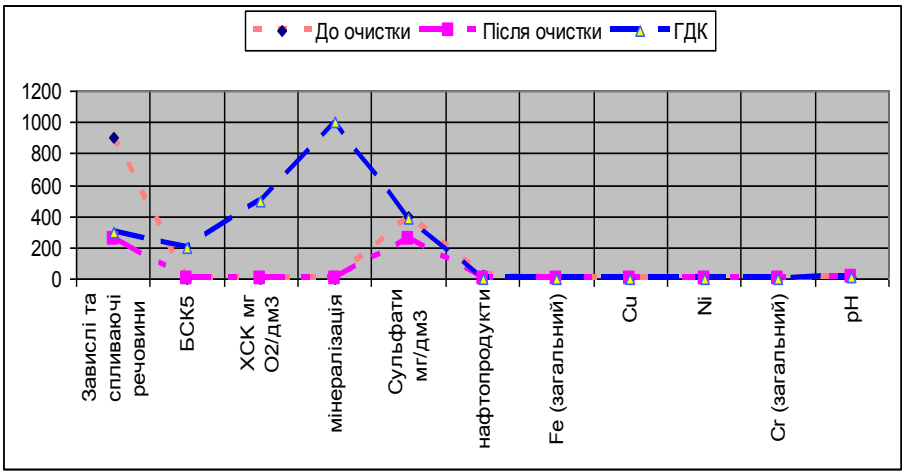



Рис. 2. Результати аналізу проб промивного цеху до та після нафтовловлювача у порівнянні з ГДК [г/м$^3$]

*Висновки:* Аналіз стічних вод гальванічного цеху після очищення на станції нейтралізації заводу відповідає встановленим нормативним вимогам, незважаючи на застарілість технологічного обладнання станції. Це можна пояснити невеликою завантаженістю роботи підприємства. Стічні води промивного цеху після очищення на нафтовловлювачі, перевищують ГДК в 1,8 рази по нафтопродуктам та 1,3 рази по хлоридам. Рекомендовано удосконалити схему очищення стічних вод даного цеху.

ПАНАС І.Д., НОВАК Т.К., СІКАЧ І.В., МОНТІЄЛЬ АКУНЬЯ С.М., БІЛЕЦЬКА Д.Є.
м. Київ, Національний авіаційний університет

## МІКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ГУРТОЖИТКІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

За сучасних умов стрімкого розвитку вищих навчальних закладів у таких великих містах, як Київ, особливої актуальності набуває питання екологічної безпеки гуртожитків.

Важливим аспектом екологічної безпеки гуртожитків є біологічна складова, що визначається мікробною контамінацією повітря житлових на нежитлових приміщень, водопровідної води, поверхонь стін і предметів побуту. Найбільш небезпечними біологічними агентами є спори грибів, які, потрапляючи в організм людини, можуть призводити до виникнення мікозів. Для всіх гуртожитків вищих навчальних закладів можна виділити наступні передумови виникнення мікологічного забруднення: проживання великої кількості людей на малій житловій площі, висока вологість і недоліки вентиляційних систем душових кімнатах, недотримання мешканцями санітарно-гігієнічних правил, низький рівень самосвідомості підлітків.

Протягом останніх років на стінах у коридорах, душах, кухнях та житлових кімнатах гуртожитку №8 Національного авіаційного університету з'явилися міцеліальні утворення. У зв'язку з цим метою даної роботи було визначення якісно-порівняльного рівня мікологічної контамінації повітря різних функціональних приміщень гуртожитку.

Проби повітря відбиралися седиментаційним („чашечним" або „settle plate") методом [1]. Три чашки Петрі з поживним середовищем Сабуро були розміщені у приміщенні в такому порядку: перша – на підлозі, друга – на ліжку або стільці, третя – на рівні голови людини. При цьому враховувалися такі параметри приміщення: температура (від 21 до 24 ºС) та відносна вологість повітря (від 50 до 70%), та відсутність протягів. Відносна вологість та температура визначалися за допомогою психрометра „ВИТ-2", а швидкість руху повітря – за допомогою вимірювача швидкості „ИС-2".

Після одногодинної експозиції інокульовані чашки Петрі термостатували при 27 ºС протягом 2-3 діб. Потім підраховувалась кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) грибів на кожній чашці Петрі. В табл. 1 наведено середню кількість КУО грибів з різних приміщень.

*Таблиця 1*

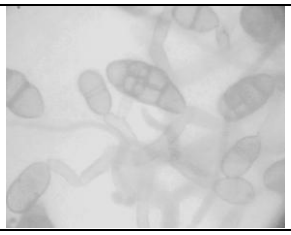
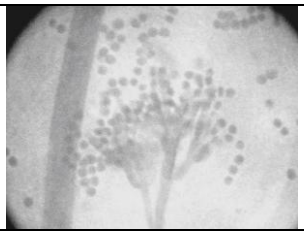
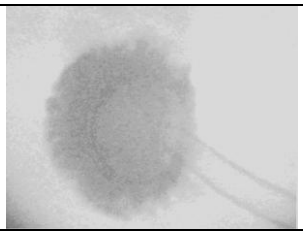
**Кількість КУО грибів різних приміщень**

| Розташування | Рід | КУО/чашку Петрі | Розташування | Рід | КУО/чашку Петрі |
|---|---|---|---|---|---|
| Кімната №1 | *Penicillium* spp. | 69 | Кухня | *Penicillium* spp. | 78 |
| | *Alternaria* spp. | 1 | | *Rhizopus* spp. | 1 |
| Кімната №2 | *Penicillium* spp. | 55 | Душова кім. | *Penicillium* spp. | 14 |
| | *Alternaria* spp. | 13 | | *Aspergillus* spp. | 1 |
| Кімната №3 | *Penicillium* spp. | 4 | Санвузол | *Penicillium* spp. | 7 |
| | *Aspergillus* spp. | 1 | | *Aspergillus* spp. | 1 |
| Кімната №4 | *Penicillium* spp. | 190 | Ліфт | *Penicillium* spp. | 43 |
| | *Rhizopus* spp. | 1 | | *Rhizopus* spp. | 3 |

Аналізуючи дані табл. 1 робимо висновок про нерівномірний характер мікологічної контамінації повітря у різних функціональних приміщеннях гуртожитку.

Ідентифікація таксономічних одиниць грибів здійснювалась мікроскопуванням та за допомогою атласів мікроскопічних зображень грибів. Фарбування препаратів грибів

проводилось барвником лактофуксином за методикою „tape lift samples" [2]. Виявлено, що у повітрі приміщень гуртожитку присутні спори грибів родів: *Alternaria, Aspergillus, Fusarium, Mucor, Penicillium, Rhizopus, Cladosporium* (рис. 1-3).

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| Рис. 1 *Alternaria* spp. (x400) | Рис. 2 *Penicillium* spp. (x400) | Рис. 3 *Aspergillus* spp. (x400) |

Рід пліснявих грибів *Alternaria* продукує унікальну суміш мікотоксинів, що включає: альтернаріол, альтенуен і тенуазонову кислоту. Альтернаріол і альтенуен є малоотруйними для мишей, а для людини – токсичними на клітинному рівні. Так, тенуазонова кислота уповільнює синтез білку в організмі.

Хвороби, спричинені пліснявими грибами, є надзвичайно небезпечними. Аспергілоз (набряк і спазми бронхів), у хронічних випадках, може розвинутися у легеневу емфізему. Аспергілома – потрапляння та проростання спор у альвеолах, що супроводжується виділенням токсинів та алергенів. Інвазивний аспергілоз – лихоманка, кашель, біль у грудях, задишка, відсутність реакції на стандартні антибіотики; зростає вірогідність потрапляння грибкових спор через потік крові до мозку, очей, серця, нирок та шкіри. Аспергілозний синусит, спричинений вростанням грибів в синуси, призводить до хронічної головної болі та супроводжується відчуттям дискомфорту в носовій порожнині.

Для зменшення мікологічного забруднення у приміщеннях гуртожитків важливою є розробка системи заходів грибкової ремедіації, що включатимуть:

- Організаційні: проведення інформаційних заходів щодо роз'яснення негативних впливів біозабруднень на здоров'я людини, підвищення контролю за чистотою у житлових кімнатах, збільшення періодичності прибирання приміщень загального користування;
- Інженерно-технічні: встановлення додаткового вентиляційного обладнання або збільшення потужності існуючого, збалансоване користування всіма кухнями, душовими та туалетами;
- Санітарно-гігієнічні: періодичні медичні обстеження проживаючих студентів та співробітників гуртожитку, використання безпечних для здоров'я людини фунгіцидів під час прибирання та ремонту особливо контамінованих приміщень, озеленення приміщень (більшість фітонцидів кімнатних рослин мають фунгіцидну дію).

Таким чином, експериментально було встановлено найбільш контаміновані приміщення гуртожитку, які потребують проведення першочергових заходів для ліквідації мікологічних забруднень. Однак, лише комплексний підхід до вирішення проблеми безпеки гуртожитків вищих навчальних закладів дасть змогу знизити довгострокові ризики виникнення небезпечних хвороб. Особливо важливе значення має розробка екологічно безпечних методів та способів мікологічної ремедіації, які можна було б використовувати в умовах гуртожитків.

**Список використаної літератури**

1. *Kowalski W.J.* Aerobiological Engineering Handbook. – The McGraw-Hill Companies, Inc, 2006;

2. *Yang C.S., Heinsohn P.A.* Sampling and Analysis of Indoor Microorganisms. – John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007.

Науковий керівник – Дражнікова А.В.

СТРУТИНСЬКА А.В., ГАРКАВА К.Г., КОСОГОЛОВА Л.О.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПІСЛЯДРІЖДЖОВОЇ БАРДИ

Перед дріжджовою промисловістю, як і перед іншими підприємствами харчової промисловості, поставлене завдання з розробки раціональних методів підготовки технологічної води й скороченню кількості промислових стоків. Одним з перспективних способів очищення природних вод і промислових стоків є метод електродіалізу.

Знезараження води гіпохлоритом, одержуваним електродіалізом води, є різновидом хлорування, так як утворюються бактерицидні агенти - HC1O та C1O-.

При застосуванні електролітичного гіпохлориту натрію зберігаються основні особливості, властиві хлоруванню води рідким хлором. Так, за інших умов незалежно від виду використаного хлорреагенту необхідний ступінь знезараження води досягається при одній і тій же дозі за активним хлором. Величина вільного залишкового хлору рівна 1,5 – 2 мг/дм$^3$ для стічної рідини, як у випадку застосування рідкого хлору, так і при використанні електролітичних гіпохлоритів та є гарантованим показником бактеріальної надійності оброблюваної води.

Хлорноватиста кислота більш активна, чим гіпохлоритний іон C1O$^-$. Механізм її антимікробної дії обумовлений складним процесом взаємодії HOC1 з органічними сполуками клітини. При цьому відбувається не тільки окислювання, але і взаємодія хлору з органічними речовинами клітини з наступним утворенням хлорпохідних. Таке пояснення механізму дії хлору добре погоджується з його дією на широкий спектр мікроорганізмів, що дуже важливо при знезаражуванні води, що містить велику кількість різноманітних мікроорганізмів.

Різниця в антимікробному ефекті хлорноватистої кислоти і гіпохлориту полягає в розмірі їх іонів та зарядів. Електрично нейтральна молекула HOC1 подібно воді легко проходить через клітинну стінку. Гіпохлорит-іон електрично заряджений, оточений гідратною оболонкою, що збільшує його розміри. При pH 9 та температурі 20 $^0$C 97,1% титруючого вільного хлору у воді знаходиться у вигляді іона OC1-, а його антимікробний ефект є незначним.

Механізм дії хлору пов'язують також з ушкодженням клітинних мембран і, як наслідок, - зі зміною проникності клітин. Так, при зростаючих дозах хлору електронною мікроскопією виявлене зменшення клітин, порушення проникності протоплазми внаслідок її коагуляції й ушкодження оболонки клітини. Виявлено кореляцію між появою цих змін і гнобленням активності дегідрогенази. Незалежно від форми внесеного у воду хлору і шляху надходження в клітину його знезаражуючий ефект надзвичайно високий.

На показники процесу електродіалізу істотно впливає зміна вмісту іонів C1$^-$ та $SO_4^{2-}$. При збільшені концентрації хлоридів в оброблюваній воді вихід хлору за струмом зростає. Наявність сульфатів знижує вихід хлору за струмом. Це пояснюється тим, що іони $SO_4^{2-}$ збільшуючи загальну електропровідність розчину, не приймають участі в утворенні активного хлору.

Метою наших досліджень стало вивчення знезараження післядріжджової барди за допомогою електродіалізу. Час проведення процесу становив 5,10, 15 та 20 хв. Умови при яких проводили знезараження наведені в таблиці 1.

Результати проведених досліджень післядріжджової барди після знезараження в електродіалізері показані в таблиці 2.

*Таблиця 1*

**Умови проведення електрохімічного знезараження**

| Показники | | Час знезараження, хв. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Післядріжджова барда II ступеня | | | | Післядріжджова барда III ступеня | | | |
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Сила струму, А | початкова | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| | кінцева | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Напруга, В | початкова | 16 | 17 | 19 | 20 | 17 | 19 | 19,5 | 20 |
| | кінцева | 17 | 19 | 20 | 20 | 19 | 19,5 | 20 | 20 |
| Температура, °С | | 19 | | | | | | | |

*Таблиця 2*

**Результати досліджень післядріжджової барди до і після знезараження електродіалізом**

| Показник | | Час знезараження, хв. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Післядріжджова барда II ступеня | | | | Післядріжджова барда III ступеня | | | |
| | | 5 | 10 | 15 | 20 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| КУО початкова | | $210 \cdot 10^4$ | | | | $125 \cdot 10^4$ | | | |
| КУО кінцева | Анод | $320 \cdot 10^3$ | $115 \cdot 10^4$ | $522 \cdot 10^3$ | $619 \cdot 10^3$ | $5400 \cdot 10^3$ | $6000 \cdot 10^3$ | $6000 \cdot 10^3$ | $816 \cdot 10^3$ |
| | Катод | $171 \cdot 10^3$ | $363 \cdot 10^3$ | $20 \cdot 10^3$ | $680 \cdot 10^3$ | $1360 \cdot 10^3$ | $884 \cdot 10^3$ | $932 \cdot 10^3$ | $1248 \cdot 10^3$ |

З даних таблиці 2 видно, що загальна кількість мікроорганізмів після обробки води в електродіалізері значно зменшилась в порівнянні з початковими величинами. Таким чином, можна зробити висновок, що в процесі електродіалізу відбувається знезараження стічної води вільним хлором, що виділяється на аноді.

Ефективність знезаражуючої дії хлору залежить від ряду факторів. Це, насамперед, ступінь і видовий склад мікробного забруднення води й умови знезараження.

Стан водного середовища (температура, pH, мутність і кольоровість) в значній мірі впливає на ефективність процесу знезараження.

Концентрація водневих іонів на процес електродіалізу істотно не впливає. Вихід хлору за струмом зберігається на тому самому рівні в інтервалі pH від 5 до 10.

При електродіалізі температура вхідної в електролізері та вихідної з нього води ненабагато відрізняється.

В результаті електричної обробки води трохи збільшується значення її pH, знижується кольоровість і окислюваність. Збільшення pH води відбувається в результаті утворення в прикатодному просторі лугу, зниження кольоровості і, як наслідок, окислюваності - при взаємодії органічних речовин з окислювачами, зокрема, з електролітичним гіпохлорит-іоном, інші показники якості оброблюваної води практично не змінюються.

**Список використаної літератури**


1. *Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А.* та ін.. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. Підручник. – К.: Лібра, 2000. - 552 с.

2. Промислова екологія: Навчальний посібник. / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, А.С. Апостолюк, І.А. Соколовський, Г.В. Сомар. К.: Знання, 2005. – 250с.

3. *Кульский Л.А., Гребенюк В.Д., Савлук О.С.* Электрохимия в процесах очистки воды. – К.: Техника, 1987. – 220с.

МАДЖД С.М.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ГІДРОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБ ГРУНТОВИХ ВОД ПОБЛИЗУ АВІАПІДПРИЄМСТВ

На сьогодні відсутні дані про хімічний вплив авіатранспортних процесів на стан ґрунтових вод.

Метою роботи є оцінка стану питної води поблизу авіапідприємств за основними гідрохімічними показниками.

В ході роботи аналізувалася якість води питних криниць на різній відстані від злітно-посадочної смуги в житловому масиві поблизу авіапідприємств.

Проби з криниць на відстані 20м, 250м, 500м, 1000м, 1500м в санітарно-захисній зоні авіапідприємств відбирались посезонно згідно з встановленими вимогами ГОСТ 24902–81 та ISO 5667–10 до відбору проб ґрунтових вод. Відбір проб для аналізу води повинен забезпечувати максимальне збереження природного складу досліджуваної води та виключати випадкове забруднення.

В кожну криницю на глибину залягання ґрунтових вод опускали пробовідбірник, заповнювали його водою і піднімали вгору. Максимальну кількість вимірів робили відразу після підняття зразка. Це відноситься до таких параметрів, як pH, температура, електропровідність, електрохімічний потенціал, лужне число і т.д.

Результати дослідження проб ґрунтових вод за основними гідрохімічними показниками поблизу авіапідприємств подано у табл. 1.

*Таблиця 1*

**Значення гідрохімічних показників питної води в зоні впливу авіатранспортних процесів, M±m; n=12**

| Відстань від аеропорту, м | pH | Твердість, мг-екв/ дм$^3$ | ПО, мгО/ дм$^3$ | $N/NH_4^+$, мг/ дм$^3$ | $N/NO_3$, мг/ дм$^3$ | $N/NO_2^-$, мг/ дм$^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 7.5 | 7.7±0.06 | 16.6±0.5 | 2.4±0.01 | 2.7±0.03 | 12.0±0.2 |
| 250 | 7.4 | 11.0±0.2 | 22.2±0.7 | 2.5±0.02 | 8.9±0.09 | 16.0±0.4 |
| 500 | 7.4 | 8.8±0.07 | 20.6±0.6 | 2.3±0.01 | 1.7±0.07 | 13.7±0.2 |
| 1000 | 7.3 | 10.1±0.1 | 26.9±0.8 | 2.3±0.01 | 8.5±0.09 | 19.0±0.5 |
| 1500 | 7.4 | 9.6±0.1 | 15.0±0.3 | 2.3±0.01 | 2.6±0.02 | 7.7±0.07 |
| ГДК $_{питна}$ | 6.5-8.5 | 1.5-7.0 | 4.0 | - | 10.2 | - |

Результати досліджень показали, що питна вода, за основними гідрохімічними показниками є гідрокарбонатно-сульфатна з високою мінералізацією, тверда – задовільно питна. За показником окиснюваності ґрунтова вода криниць визначена як непридатна для споживання. Ґрунтова вода забруднена азот амонійним, нітритами, бактеріями фекального походження в усіх криницях. Підвищені концентрації вмісту азоту амонійного і нітритного свідчать про наявність постійного джерела забруднення.

ГОНЧАР Т.С.
м. Київ Національний авіаційний університет

# ФІЗИЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Передкарпаття – один з найбільше господарсько освоєних регіонів України. Це виявляється у високій щільності населення і, як наслідок, в інтенсивному розвитку сільського господарства, промисловості та інших інфраструктур. Порівняно низька екологічна стійкість ґрунтів цього регіону, зумовлена несприятливим з агрономічного погляду фізичним станом цих ґрунтів, інтенсивним антропогенним навантаженням, спонукає до розробки ефективних заходів стабілізації ґрунтових процесів і режимів у їхньому взаємозв'язку з фізичними властивостями [1]. На сучасному етапі, коли вирішення екологічних проблем має першорядне значення, еколого-функціональні особливості фізичного стану ґрунтів як найвразливішої ланки педосистеми потрібно вивчати на локально-регіональному рівні з урахуванням особливостей усієї сукупності природних умов. Проблема вивчення властивостей і режимів ґрунтів, які зазнають деградаційних і деструктивних змін під впливом антропогенної дії, набуває щораз більшого значення. Особливо це стосується фізичного стану ґрунтів, як найбільше динамічного і нестійкого комплексу параметрів. Важливість деградації фізичного стану ґрунтів у погіршенні екологічної ситуації агроландшафтів підтверджена багатьма науковцями. Серед прогресуючих видів деградації ґрунтів і ґрунтового покриву погіршення головних фізичних властивостей, що цілком обґрунтовано, трактується як найнебезпечніше [2].

Фізична деградація ґрунтів – це деяка негативна зміна комплексу фізичних властивостей чи фізичного стану ґрунтів, який має визначені кількісні параметри [1]. Екологізація землеробства передбачає активне вивчення проблеми регулювання ґрунтових процесів для оптимізації родючості ґрунтів. Антропогенний фактор, з одного боку, порушує оптимальний хід ґрунтотворного процесу, з іншого, – намагається після втручання спрямувати цей процес в якомога оптимальніше русло. Внаслідок цього можна говорити про двоступеневу систему антропогенної дії на ґрунтовий покрив:

- провокування деградації ґрунтів;
- усунення чи запобігання цій деградації [7].

Фізичний стан ґрунтів один з найперших зазнає впливу антропопресії та є ланкою зв'язку між агентами деградації та іншими ґрунтовими процесами, режимами, станами і явищами. Через погіршення структурно-агрегатного складу ґрунту і його переущільнення сповільнюється фільтраційна здатність і, як наслідок, міграція елементів живлення рослин по профілю ґрунту. Деградація фізичних властивостей може спричинювати виникнення в межах ґрунтового профілю додаткового геохімічного бар'єра на шляху міграції елементів у ландшафті. Для того, щоб запобігти таким процесам, потрібно регулярно поповнювати запаси гумусу і поліпшувати його якісний склад, застосовувати сільськогосподарську техніку, яка б мінімізувала тиск на ґрунтові агрегати, що запобігатиме погіршенню структури ґрунту, сприятиме поліпшенню структурно-агрегатного складу[2].

Агрофізична деградація цих ґрунтів полягає у збільшенні рівноважної щільності будови в гумусовому горизонті до 1,4–1,7 г/см3 і зменшенні загальної шпаруватості до 45–35% [1]. Структурно-агрегатний склад погіршується внаслідок зменшення вмісту агрономічно цінних агрегатів до 35–45%, а водостійких – до 20–30%[2].

Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти Передкарпаття, особливо його північно-західної частини, де вони є фоновими, зазнають негативного сільськогосподарського впливу: погіршення водотривкості структури, її стійкості до механічної дії, що потребує заходів поліпшення їхнього структурно-агрегатного стану. Погіршення загальних фізичних

властивостей в орному горизонті виявляється у збільшенні ущільненості й зменшенні загальної пористості.

Залучення бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів Передкарпаття, які поширені смугою вздовж східних схилів Карпат, у сільськогосподарське виробництво призводить до перегрупування процесів елювіальної деградації (посилюється опідзоленість і знижується глейоелювійованість ґрунту) [5]. Вплив елементарних ґрунтових процесів на фізичний стан цих ґрунтів (підзолистого, лесиважу, буроземоутворення), зміни водного режиму через осушення є безпосереднім і опосередкованим.

Осушення в Передкарпатті провадять на значних площах, воно є одним з визначальних факторів антропогенної деградації фізичного стану ґрунтів. Особливо така трансформація характерна для органогенних ґрунтів, де процеси зміни ґрунтової товщі специфічні. Унаслідок осушення простежується збільшення ступеня розкладеності, зольності, щільності будови торфової маси завдяки накопиченню Ca, $SiO_2$, $Fe_2O_3$, а також мінералізації торфу і свіжих рослинних залишків у зоні аерації. Щільність будови у 60-х роках становила 0,18–0,12 г/см3, а сьогодні – 1,20–1,39 г/см3, загальна шпаруватість суттєво зменшилася, помітно збільшилася кислотність ґрунтів [1]. Ці показники свідчать про погіршення фізичних властивостей торфових ґрунтів.

За даними роботи можна зробити такі висновки:

1. Головна екологічна суть фізичного стану ґрунтів полягає в тому, що він є база, дім, середовище існування всіх внутрішньоґрунтових систем і життя організмів, через які виявляються функціональні можливості ґрунтів .

2. Оцінка стійкості ґрунтів до антропогенних навантажень повинна ґрунтуватись на врахуванні їх генетичних особливостей ґрунтового покриву в цілому. Оптимізація (безпосередня й опосередкована через режими і процеси) фізичного стану ґрунтів Передкарпаття є важливим кроком на шляху агроекологічної стабілізації регіону.

**Список використаної літератури**


1. *Позняк С.П., Кіт М.Г., Шпаківська І.М.* Деградація ґрунтів і проблеми консервації земель у басейні Верхнього Дністра // Вісн. Харків. аграрн. ун-ту. – 2001. – №3 - с.101–105.
2. *Шептухов В.Н., Решетина Т.В., Березин П.Н*. и др. О совершенствовании оценки деградации почв // Почвоведение. – 1997. – №7. – С. 799–806
3. *Добровольский Г.В., Никитин Е.Д.* Экологические функции почв. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1986. – 113 с.
4. *Позняк С.П., Кіт М.Г., Шпаківська І.М.* Деградація ґрунтів і проблеми консервації земель у басейні Верхнього Дністра // Вісн. Харків. аграрн. ун-ту. – 2001. – №3 - с.101–105.
5. *Добровольский Г.В., Никитин Е.Д*. Функции почв в биосфере и экосистемах. – М.: Наука, 1990. – 259 с.
6. *Ковда В.А.* Роль и функции почвенного покрова в биосфере Земли // Сб. науч. трудов. – Ташкент, 1985. –С. 243–252.
7. *Паньків З.П., Позняк С.П.* Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти північно-західного Передкарпаття. – Львів.: Меркатор, 1998. – 132 с.
8. Плодородие почв и устойчивость земледелия (агроэкологические аспекты) / Под ред. И.П. Макарова и В.Д. Мухи. – М.: Колос, 1995. – 228 с.


Науковий керівник – доц. Бережняк М.Ф.

АКСЬОНОВ О.О., УДАРЦЕВА Т.Є.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СУЧАСНОЇ ЗАБУДОВИ МІСТ

Особливий інтерес для архітекторів, інженерів-проектувальників та екологів зокрема на сьогоднішній день становить дослідження аеродинамічних умов забезпечення комфорту і безпеки мешканців сучасних міст.

Дослідження в галузі аерономіки призвели до створення у деяких країнах вимог до припустимої швидкості вітру та поривів вітру, що негативно діють на людину. Критерії комфорту у вітряних умовах досить абстрактні. Неможливо точно визначити рівень комфорту та дискомфорту різних фізичних величин, таких як температура вологості або швидкість вітру. Вважається, що постійна швидкість вітру більш ніж 5 м/с є дискомфортною, більш ніж 10 м/с неприємною, а 20 м/с - небезпечною. Однак, для пішоходів критичною є не величина постійного значення вітру, а швидкість зміни вітру в пориві - градієнт наростання вітру в пориві. Згідно ефективна швидкість *Ve* у пориві визначається формулою:

$$Ve = V[1+\kappa Vmc/V], \quad (1)$$

де *V* - середня швидкість, *Vmc* - максимальна швидкість флуктуації швидкості вітру в пориві, *K* - постійна, що відображує ступінь впливу флуктуації вітру (значення *K* = 1 - 3 в залежності від індивідуальних умов).

Порив вітру за швидкості 4 м/с протягом 5 с відчувається у зачісці та роздяганні одягу, 7 м/с протягом 5 с призводить до порушення зачіски, порив 15 м/с протягом 2 с веде до втрати рівноваги людиною і є небезпечним для літніх і немічних осіб, порив вітру 23 м/с може перекинути людину.

Постійна величина вітру менш значно впливає на людину. Більш докладну оцінку впливу вітру на людину можна знайти в таблиці, що вміщує в монографії Симеу.

Застосування сучасних спеціальних аеродинамічних труб для дослідження обтікання вітром міських забудов, споруд та будівель та безпосередньо на людину дозволяє визначити аеродинамічні особливості, які є важко передбачуваними при інтуїтивному рішенні і не можуть бути точно змодельованими чисельно.

В спеціальній аеродинамічній трубі ТАД-2 НАУ, призначеній для дослідження складних конфігурацій забудови, взаємозалежності різного розташування будівель у забудовах міст, можливе одержання про вітрові характеристики великих і надвеликих міст та мегаполісів. Для цього забезпечується аеродинамічне зменшення прикордонного шару великої (10 $м^2$) робочої частини труби за допомогою перфорованих стін, що покращує результати продувок. При цьому контролюється ступінь турбулентності потоку і однорідності в потоці. Аеродинамічна труба ТАД-2 НАУ відкритого типу втягує повітря, яке за допомогою 12-ти вентиляторів. Використані методи дослідження швидкостей, тиску, спектрів потоку дозволяють вирішувати весь спектр досліджень сучасних проблем. У трубі досліджувались аеродинамічні навантаження на фундаменти будівель, монументів, квартали забудівель великих міст, входи та виходи вентиляційних систем при взаємодії будівель, систем евакуації населення в умовах пожарів та ін. Складність аеродинамічного обтікання висотних будівель показано на рисі. Висотні будівлі виходять за межі пограничного шару середньої висоти забудівель, мікрорайону. Верхня частина багатоповерхових будівель перетворює вітер у потоки, які сходять по фронтальній площині, вихрові потоки, які сходять по затіненій стороні будівлі, а горизонтальний потік по бокових стінах генерує вихрові джгути по кутам будівлі. Вихори висотних будівель впливають на повітряний обмін міста в

районах багатоповерхівок. Висотні будівлі чистять повітря як щітка, що захищає від загазованості.

Горизонтальні та вихрові обтікання висотних будівель несприятливі для пішоходів, особливо небезпечні вихрові зони, які характеризуються поривами вітру. Тому для захисту від впливу вітрових потоків, які генеруються будівлями, використовують різні архітектурні рішення, наприклад, у вигляді забудівлі подіумів різними приміщеннями на кілька поверхів, встановлення навісів або утоплення входів в будівлю. У випадку поривів вітру двері і арки під будівлями особливо небезпечні для пішоходів.

Пориви вітру заважають руху по дорогах, заважають водіям автомобілів і можуть збити мотоциклістів.

Згідно з пропозиціями швидкість вітру (*Va*) розраховується по базовій швидкості *Vь*, яка залежать від особливостей будови і кута відносно діючого вітру:

$$Va = Vь \bullet Ki \bullet K2 \bullet Kз, \qquad (2)$$

де *Ki* — коефіцієнт розрахунку (фактор імовірності), який залежить від класу проекту і довго строковості будівлі *Ki* = 0,67 -+ 1,08; Кг - коефіцієнт залежить від висоти будівлі і її розташування; *K2* = 0,67- 1,40; *Кз* - топографічний фактор залежить від розподілу швидкості вітру; *Кз* = 1,00-1,36.

Усі розрахунки повинні відповідати особливим почуттям комфорту людей, який змінюється у широкому діапазоні. Практично необхідно шукати такі місця міських забудов, у яких можливий порив вітру не перевищує критичну силу розраховану згідно формули (1).

Знайти критичні місця у міських забудовах можливо розрахунковим шляхом, але найбільш імовірні результати дають дослідження у аеродинамічних трубах на великомасштабних моделях, які відповідають по масштабу вимогам критеріїв моделювання.

Дослідження у спеціальних аеродинамічних трубах враховують місцеву топографію у районі розташування забудови; особливості обтічності висотних споруд, які генерують низ падаючі потоки; умови обтічності обладнаних спеціальними вітрозахисними козирками входів і виходів найбільш небезпечні для пішоходів; особливості обтічності при розташуванні подіуму в районі перших поверхів; особливості захисту суцільних пасажів від протягів, які виникають за рахунок зміни тиску на протилежних сторонах; посилення вітру біля споруд, які мають закруглену форму (будівлі «паруса», полу округлені будови, тощо); умови захисту пішоходів від несподіваних поривах вітру біля кутів будівель залежно від кута вітру; визначення планування розміщення будівель на майданчику забудови для вилучення критичної взаємодії вітрових потоків; планування захисного озеленення мікрорайонів з метою поліпшення екологічних умов існування людей, правильного розташування майданчиків відпочинку та дитячих розваг.

Як результат досліджень у аеродинамічних трубах та аналізу публікацій по тематиці аерономіки можливо зробити наступні висновки:

- дослідження у аеродинамічних трубах найбільш об'єктивний метод вирішення питань екології сучасних забудов; для вирішення питань захисту людей від вітру його поривів необхідно досконале вивчення розподілу вітру у місцях забудов, особливо висотними спорудами;

- особливої уваги потребують місця генерації вихорів, низпадаючих течій з висотних будівель та інтерференції нестаціонарних потоків у середині забудівель; з'ясування фізичних закономірностей формування течій спеціальними захисними особливостями архітектури (козирки, алькови, виступаючі деталі інтер'єру, балкони, тощо); аналіз течій при захисних зелених насадженнях; залежність вітрових обставин від місцевої топографії та рози вітрів. Багатогранність обставин формування вітрових потоків та пори вів вітру вимагає специфічні систематичні роботи по спеціалізації «аерономіка» як самостійного розділу науки ергономіки.

НУРЛЫГАЯНОВ Р.Р., ТОПЧИ Э.Р.
г. Симферополь, Национальная Академия природоохранного и курортного строительства

# ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СНИЖЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОЗЕРА МОЙНАКИ (г. ЕВПАТОРИЯ)

Особенности района исследования является его расположение в пределах Евпаторийского курорта. Город Евпатория - курорт европейского значения для лечения детей, который обладает уникальными рекреационными, в т. ч. лечебными свойствами. Не характеризуя общеизвестные климатические и гидрологические особенности курорта, необходимо обратить внимание на лечение на его территории месторождений лечебных грязей (озеро Мойнаки, Сасык-Сивашское и др.)

Лечебные грязи Евпаторийского курорта относятся к обладающим уникальными лечебными свойствами сульфидным иловым грязем приморского типа. Они характеризуются наиболее высоким содержанием сульфидов – 0,21 г, сульфатов -5,85 г в 100 г грязи и степенью минерализации грязевого раствора ($Fe_{общ}$ – 1,41 г, $Fe^{++}$- 0.66, $H_2S$ – 0,25 г, 8 элем - 0,06 г), в них также обнаружено более 13 активных в биологическом отношении микроэлементов, а также разнообразные органические субстраты (1). Особую роль при использовании грязи для лечебных целей играют химические факторы, входящие в состав грязей. Минерализация и солевой состав воды озера являются охранной зоной химического состава. За последнее десятилетие наблюдается значительное колебание минерализации (35-18 г/л) с тенденцией к опреснению, что может резко повлиять на изменение качества и состава лечебных грязей.

Озеро Мойнаки, являющееся поставщиком лечебной грязи, расположено в городской черте г. Евпатории, отделено от моря пересыпью шириной 150-170 м, которая занята лечебными пляжами и постройками по их обслуживанию. Вокруг озера была определена санитарно-защитная зона I и II порядка, шириной до 300 м от берегов и длиной до 3 км в области питания еще в конце 19 века. Юго-восточный берег озера интенсивно застроен (грязелечебница «Мойнаки », санатории, пансионаты в послевоенные годы).

В северной части озеро разделено насыпной дамбой, имеющую ширину до 3 м, на техническую и лечебную части. Ранее лечебная и техническая части был соединены перетоком, с 1999 года это два отдельных водоёма.

С изменением экономических условий непосредственно в 20 м от уреза воды и 150 - 300 м от места забора грязи для лечебницы построены АЗС, автостоянка, реконструирована автомобильная трасса, ливневый сток с которой направлен в озеро; солончаки, периодически заливаемые водой (в 20 м от трассы), превращены в свалку отходов. В области питания расположены теплицы, оранжереи, общей площадью до 1 км$^2$, постройки по их обслуживанию и др. сооружения. Особую тревогу вызывает тревогу вызывает загрязнение грязей нефтепродуктами, ядохимикатами, органическими веществами, опреснение озера в результате увеличения воды из области питания. В озере отмечены активизация и длительное незатухание нитрификации, денитрификации, гнилостных процессов, угнетение развития сульфатредуцируемых микроорганизмов, что способно привести к нарушению самого важного и основного микробиологического процесса в лечебных грязях – восстановление сульфатов до сероводорода. Появление нефтепродуктов в илах озера способно нарушить илообразование и регенерацию лечебных грязей, снизить курортологические их свойства или даже привести к их полной деградации.

Озеро расположено в непосредственной близости от сельскохозяйственных полей, садов, теплиц, где широко применяются химические средства защиты. В илах содержание хлорорганических пестицидов, прежде всего ДДТ. Вероятный путь проникновения ядохимикатов в озеро - аэрогенный, с поверхностным и подземным стоками из области питания.

Строительство микрорайона, эксплуатация приусадебных участков с применением химических удобрений и ядохимикатов, сброс ливневого стока усиливают техногенное воздействие на зеро Мойнаки.

Экологические проблемы:

- нарушение водно-солевого баланса озера.
- происходит наростание загрязнения окружающей среды в районе озера «Мойнаки» и вцелом по городу.
- не соблюдены требования зон санитарной охраны.

Причины нарушения водно-солевого баланса уникального озера:

- изменение режима и подъем уровня грунтовых вод (вызванных региональными работами по обновлению Крыма);
- забор из озера «Мойнаки» высокоминерализованной воды (рапы) без возврата на нужды водолечения;
- сброс в озеро «Мойнаки »пресных и маломинерализованных вод различными лечебными учреждениями.

Факторы загрязнения окружающей среды:

- интенсивная застройка территории в пределах 1 и 2 санзоны озера «Мойнаки»;
- неудовлетворительно состояние общегородского коллектора бытовой канализации (в результате коррозии); отсутствие ливневой канализации; наличие выгребных и фильтрующих колодцев в 1 и 2 санзонах;
- использование берегов озера для лиманолечения и неорганизованного купания; низкая степень благоустройства пляжей на берегах озера и моря;
- существуют выпуски неочищенных сточных вод в озеро и море; размещение в близости от озера мехмастерских, складов и т. д.;
- размещение в близости от озера несанкционированного кладбища домашних животных;
- замусоренность территорий прилегающих к озеру; неконтролируемое использование удобрений и пестицидов на полях в близи озера;
- общая загрязненность воздушного бассейна (роза ветров) с промзоны (превышение ПДК в 3.5 - окислов азота).

Вследствие вышеуказанного: состояние рапы ухудшилось по содержанию сульфатов, пестицидов, распреснения озера.

Антропогенная нагрузка на лечебное озеро увеличивается за счет строительства медицинского комплекса, что ухудшит экологическое состояние лечебного озера.

**Список использованной литературы**

1. *Дриневский Н.П.* Современные представления о механизме действия лечебных грязей // Вестник физиотерапии и курортологии, – 1998 г. – № 1-е. с. 53-60

2. *Хатун Г.Н.* Оценка токсикологической опасности антропогенного загрязнения нефтепродуктами грязевых курортов // Вестник физиотерапии и курортологии, – 1998, – №1-с. 63-64.

ГРИШКО Я.В.
м. Київ, Національний авіаційний університет

# ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ ЕПІФІТНИХ ЛИШАЙНИКІВ У ВИВЧЕННІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Лишайники досить поширені в природі, але вивчені недостатньо. Однією з найважливіших властивостей цих природних рослин-оранжерей являється те, що вони є рослинами-індикаторами чистоти повітря.

Протягом останніх десятиліть різко змінилася екологічна ситуація в с. Жовтневе, про що свідчать численні звернення до лікарів. Так, всього в селі Жовтневе проживає 4 272 чоловік, 2 443 з них знаходиться на диспансерному обліку. На першому місці стоять захворювання органів дихання. Ми вважаємо, що однією з основних причин погіршення здоров′я жителів села Жовтневе є забруднення атмосферного повітря.

З метою оцінки ступеня забруднення атмосферного повітря можна використовувати різноманітні методи, але найбільш доступний та екологічно обгрунтований – метод ліхеноіндикації. Для оцінки рівня забруднення атмосферно повітря на території с. Жовтневе та його околиць Решетилівського району нами використані епіфітні лишайники. На території села Жовтневе та його околиць нами було 7 видів епіфітних лишайників, з яких 6 видів – листуватих (ксанторія настінна, пармелія борозенчаста, пармелія блюдчата, фісція зірчаста, фісція зелена, фісція щетиниста) та 1 – кущистий (евернія сливова). Ці 7 видів належать до чотирьох родів. Роди Пармелії та Фісції представлені відповідно 3 видами, а Ксанторія та Евернія – по одному.

Не зважаючи на незначну видову різноманітність лишайників, в деяких місцях на деяких деревах вони утворюють щільне покриття.

У ході виконання екологічних досліджень нами визначались екологічні зони за ступенем забруднення атмосферно повітря. З цією метою були закладені 7 моніторингових ділянок біля джерел забруднення (нафтобаза, елеватор, залізничний вузол, автошлях Київ-Харків, асфальтно-бетонний завод) та на екологічно сприятливих ділянках (лісосмуга, лісовий масив природно-заповідної території „Кузьменки”).

Спостереження за лишайниками проводилися регулярно в різні сезони року.

Для спостереження використовували дротяні рамки квадратної форми розміром 10×10 см, прямокутну рамку з гнучкого дроту розміром 50×100 см, вимірювач, лінійку, компас.

Проводячи спостереження за лишайниками, ми підрахували густоту покриву, кількість лишайників, а також а також вимірювали діаметр слані найбільш виразних екземплярів.

Малі рамки використовували, щоб підрахувати густоту покривних лишайників. Густота – це кількість екземплярів рослин на одиницю площі. Для точності вимірювання рамки прикладали по 10 разів у різних місцях стовбура з тієї його сторони, де більше лишайників. Окремо підраховували кількість поодиноких лишайників на всій видимій частині стовбура. У щоденнику фіксували усі виміри. Записували, також, з якого боку стовбура дерева відносно сторін горизонту росте більше лишайників.

Крім того, ми оцінювали покриття, тобто відсоток площі поверхні, яка зайнята під лишайниками. Для цього, за допомогою гнучкої дротяної рамки виділили на стовбурі дерева ділянку висотою 1 м, яка б охоплювала половину стовбура з того боку, де ростуть лишайники. Відсоток покриття оцінювали приблизно, „на око”, або після детальних обмірювань площі під лишайниками та площі ділянки.

В той же час, за допомогою лінійки та вимірювача вимірювали діаметр 5-6 найбільших екземплярів лишайників різних видів. Ці лишайники помітили, зачепивши за них кольорову нитку або шматочок липкого паперу, щоб наступного разу вимірювати саме їх.

Для зручності порівняння забруднення атмосферного повітря на даних ділянках досліджень обрали два види, які найчастіше зустрічаються в даній місцевості – пармелію борозенчасту, ксанторію настінну, але звертали увагу і на поширення інших лишайників.

На ділянці №1 (лісосмуга біля автотраси Київ–Харків з дуже інтенсивним рухом транспорту) лишайники зустрічаються дуже рідко: де-не-де помічали пармелію борозенчасту, ксанторію настінну, і зовсім не зусрічали рід фісції. Це вказує на те, що ступінь забруднення повітря дуже високий біля автотраси.

Наступна ділянка – лісосмуга біля асфальто-бетонного заводу.Атмосферне повітря в даній місцевості забруднене на скільки, що лишайники взагалі зустрічаються рідко. Здебільшого це – види роду пармелії, які мають невеликі розміри, поодинокі.

Ділянка №3 – посадження дерев біля залізниці. Тут на деревах ростуть (але не у великих кількостях) деякі види пармелії, ксанторію настінну помічали дуже рідко. На деяких деревах лишайників взагалі не було.

Виявилося, що ділянка №4 – лісовий масив природно-заповідної території „Кузьменки" – мала найрізноманітніший видовий склад цих рослин. Тут зустрічалися всі види лишайників, притаманні нашій місцевості. Саме на цій ділянці ми виявили найвищий відсоток площі поверхні, яка зайнята під лишайниками – до 97%.

Ділянка №5 – лісосмуга біля нафтобази. Подекуди нами були помічені лишайники роду фісції, пармелії, ксанторії настінної було мало.Слань середніх розмірів.

На ділянці №6 – на деревах поблизу елеватора – рослини-сфінкси мали пригнічений вигляд, протягом року ріст був майже непомітним. Лишайникові угрупування зустрічалися рідко.

У лісосмузі, що знаходиться на відстані 400 м від АБЗ – ділянка №7 - нами було виявлено значну кількість лишайників і поодиноких, і покривних. Відсоток площі поверхні зайнятої під лишайниками досягав подекуди до 85%.

За результатами ліхеноіндикаційних досліджень встановлені екологічні зони на території с. Жовтеневе та його околиць (розроблена картосхема). Наводимо їх за підвищенням рівня забруднення: природно-заповідна територія „Кузьменки" – лісосмуга – нафтобаза – елеватор – залізниця – асфальтно-бетонний завод, автошлях Київ-Харків. Встановлено, що до основних техногенних забруднювачів в районі дослідження відносяться асфальтно-бетонний завод, елеватор, нафтобазу, а серед рухових джерел забруднення – автотранспорт. За розробленою оціночною шкалою рівня забруднення атмосферного повітря зони визначились так: дуже високий – АБЗ, автошлях Київ-Харків; високий – залізниця; підвищений – елеватор; помірний – нафтобаза; допустимий – лісосмуга; низький – природно-заповідна територія „Кузьменки".

На основі результатів досліджень розроблені практичні рекомендації щодо вирішення проблеми забруднення атмосферного повітря для с. Жовтневого: збільшення площ зелених насаджень; інформування населення с. Жовтневе про стан забруднення атмосферного повітря; регулювання організації діяльності промислових підприємств на території населеного пункту, окремих громадян щодо використання природних ресурсів; створення санітарно-захисних зон поблизу підприємств і на забруднених територіях; проведення громадських слухань «Екологічні проблеми с. Жовтневе та шляхи їх вирішення»; вирішення проблеми знешкодження твердих побутових відходів; систематичне інформування громадян у галузі довкілля і здоров'я; залучення жителів с. Жовтневе до природоохоронного руху та розробка довгострокової програми «До чистого довкілля – разом». Дані практичні рекомендації доцільно враховувати при плануванні населеного пункту та зменшення впливу викидів джерел забруднення на стан атмосферного повітря не тільки с. Жовтневого, а й інших населених пунктів, яких стосується дана екологічна проблема.

Науковий керівник - Маджд С.М.

ТОМКОВИД З.І, ГРИЦЮК М.Г.
м. Івано-Франківськ, Інститут менеджменту та економіки «Галицька академія»

# РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВОЛИНСЬКОГО РЕГІОНУ

Рекреація – це процес відновлення фізичних, духовних і нервово-психічних сил людини, який забезпечується системою відповідних заходів і здійснюєтьсяу вільний від роботи час.

Отже, поняття «рекреація» характеризує не лише процес відновлення сил людини і систему відповідних заходів а й простір, у якому вони здійснюються. Крім того, рекреація є ще і специфічним видом діяльності, який має чітко виражену природно-ресурсну орієнтацію.

Рекреаційні ресурси – це об'єкти і явища природного і антропогенного походження, що мають сприятливі для рекреаційної діяльності якісні і кількісні параметри і виступають матеріальною основою для територіальної організації оздоровлення і лікування людей, формування і спеціалізації рекреаційних районів (центрів) та забезпечують їх економічну ефективність.

Природні рекреаційні ресурси Волинського району. Волинська область розташована на північному заході України. На півночі вона межу з Брестською областю республіки Білорусь, на сході – з Рівненьською областю, на півдні – з Львівською, на заході – з Хельським і Замостським воєводствами Республіки Польща.

За природними умовами область поділяють на 3 зони: північно поліську, південно поліську, лісостепову.

На території Волині чітко виділяються два види ландшафтів – поліський лісостеповий. Для поліських ландшафтів – характерні велика лісистість, заболоченість місцевостей, переважання малородючих грунтів, наявність значної кількості заплавних і карстових озер. Для лісостепових ландшафтних районів характерний долинно-грядовий рельєф, ускладнений яружно-балочними і карсовими формами з сірими опідзоленими грунтами в поєднанні з малогумусними чорноземами. Лісова рослинність становить 20% території.

Кліматичні ресурси. Клімат області помірноконтинентальний: зима м'яка, з нестійкими морозами, літо тепле, нежарке, весна і осінь – затяжні з значними опадами. Пряма сонячна радіація знижується в результаті високої хмарності.

Важливе значення в оцінці рекреаційної цінності клімату має режим ультрафіолетової радіації(УФР), який справляє бактерицидну, вітаміноутворюючу дію на організм людини. Для рекреації має значення оцінка міждобової зміни основних метеорологічних величин. Зміна температури повітря(більше 4°С) та атмосферного тиску(більше 4гПа) від доби до доби значно впливає на стан людини. Сприятливі для рекреаці комфортні, прохолодні субкомфортні і жаркі субкомфортні погоди. Погода на початку весни і пізньої осені не сприятлива для рекреаційної діяльності і не забезпечує можливості тривалого відпочинку на повітрі.

Сприятливий період для організації всіх видів відпочинку в теплу пору року триває 150-155 днів. Найкращими для розвитку рекреації в зимовий період є північні райони області. Період для організації відпочинку в холодний період триває в середньому 50 днів. Параметри кліматичних умов Волинської області входять в межі оптимальних для розвитку всіх основних видів рекреаційної діяльності і зимові і літні місяці.

Лісові ресурси. Площа лісових угідь Волинської області становить 695 тис. га, з них ліси державного значення займають площу 447 тис. га, в тому числі 368,8 тис га покриті лісом(88,2%), де функціонують 14 держлісгоспів та Шацький національний природний парк.

При оцінці лісів і лісових територій для потреб рекреації основними показникам є природний склад лісонасаджень і їх вікова структура. Структура, характер рослинності та флористий склад, раритетна складова рослинного покриву схожі з гідрофільними

комплексами долини Десни. Проте засолені ділянки є лише у заплавах лівобережних заток водної артерії.

Рослинність на окремих ділянках трохи більше трансформована у напрямі деградації, насамперед внаслідок нерегульованого режиму випасання великої рогатої худоби та сінокосіння. Переліки видів рослин, які підлягають охороні, наведено у додатках до Наказу Міністерства навколишнього середовища від 9 липня 2004 р. Про охорону видів дикорослих рослин. Серед рідкісних рослин, що перебувають під охороною представлені насамперед гідро- та гідрофільні види, зокрема водяні та болотні, а також лучні.

Для рекреаційних цілей велике значення має здатність лісу виділяти кисень і фістоциди, поглинати вуглекислий газ. Оптимація рекреаційного лісовикористання в регіоні повинна здійснюватися шляхом рекреаційного районування лісового фонду, тобто розчленування території за природними та екологічними умовами в залежності від особливостей і перспектив розвитку рекреаційного господарства.

Отже, лісові ресурси займають провідне місце в структурі природно-рекреаційного потенціалу області і можуть задовольняти різноманітні потреби рекреантів у короткотивалому, довготривалому відпочинку, лікуванні, оздоровленні.

Водні ресурси. Територія області дуже насичена поверхневими водами, які представлені 130 річками і 235 озерами. Річки використовуються для короткочасного відпочинку, водного туризму, купання, рибальства. На території Волині є ряд озер, які мають великі можливості в плані розвитку на їх базі рекреації і туризму. Така кількість озер та рік дозволяє ровивати у Волинській області більшість видів відпочинку і оздоровлення, пов’язаних з використанням водних рекреаційних ресурсів. Обмежують рекреаційне використання деякі природні фактори озер заплавного походження. Це не надто знижує питому вагу водних рекреаційних ресурсів, навпаки, варто говорити про їх ненавантаженість.

Отже, водні ресурси області мають значний нереалізований потенціал і можуть служити основою для будівництва на їх берегах будинків і баз відпочинку, пансіанатів, створення рекреаційних зон короткочасного відпочинку.

Мінеральні ресурси. У Волинській області є родовища мінеральних вод 4-х типів, що дає можливість розвивати санаторно-курортне лікування. Ці води придатні для лікування захворювань серцево-судинної системи, системи кровообігу, гіпертонії, периферійної нервової системи та інших хвороб.

Навіть якщо врахувати запаси і якість мінеральних вод розвіданих родовищ, то можна говорити про досить високий санаторно - курортний потенціал Волинської області. Цінність Журавичівського та Ковельського джерел надзвичайна, їх лікувальні властивості забезпечують оздоровлю вальний ефект на 98%.

Лікувальні грязі. З метою виявлення та використання для лікування в області обстежено 33 родовища лікувальних торфових грязей. В основному це гіпсові купоросні торфи. Такі грязі масткі, мають високу теплопровідність. Цінні лікувальні властивості, які значно переважають торф, мають сапропелі (донний мул). Найбільш придатні для лікування сапропелі органічного і органічно-силікатного походження, які володіють високими тепловими і пластичними властивостями, гомогенною структурою, широким спектром мікро- і мікроелементів, вітамінів і ферментів. За допомогою сапропелю лікують захворювання серцево-судинної, Нервової систем, опіки, хвороби суглобів, шкіри, ревматизм.

На жаль, використання лікувальних грязей в області є незначним – в 4-х санаторіях, 6-ти профілакторіях, деяких поліклініках і лікарнях. Запаси ж дозволяють значно збільшити їх використання для потреб населення області та для вивезення за її межі.

КАЛАФАТЮК І.І., АРХИПОВА Л.М.
м. Івано-Франківськ, Приватний вищий навчальний заклад «Галицька академія»

# СОЦІАЛЬНО-ДЕМОГРАФІЧНЕ ВІДТВОРЕННЯ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ – ПИТАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

Основною причиною загострення демографічної кризи в Україні є зниження до критичного рівня народжуваності. Сучасний її стан такий, що забезпечується лише половина потрібного для відтворення населення, тобто для заміни покоління батьків тією ж кількістю покоління дітей. Україна перетнула межу зниження народжуваності, за якою відбувається вже незворотне руйнування демографічного потенціалу, що призвело до втрати сприятливих умов для відновлення 47-мільйонної чисельності населення. Питання сьогодення – соціально-демографічного відтворення населення стає проблемою національної безпеки.

В більшості сільських адміністративних районів України природного приросту населення практично немає, а в багатьох спостерігається процес депопуляції. Це означає, що в таких районах коефіцієнт народжуваності менший від коефіцієнта смертності. В селах різко погіршуються вікова й статева структури населення, що, безперечно, негативно впливає на розвиток продуктивних сил.

На прикладі Івано-Франківської області розглянуті сучасні проблеми соціально-демографічного відтворення у сільській місцевості. Висвітлена низка питань аналізу структурних особливостей та соціальної диференціації демографічних процесів, оцінки рівня життя сільського населення, прогнозування демографічної ситуації у сільській місцевості на середньострокову перспективу. У роботі всебічно досліджується довготривала динаміка чисельності і статево-вікового складу населення сільської місцевості, аналізуються тенденції шлюбності й розлучуваності, народжуваності та смертності на селі, розглядаються сучасні особливості міграційного руху сільських жителів місцевості. Більш глибокому висвітленню специфіки і обумовленості сучасної демографічної ситуації на селі сприяє дослідження рівня життя, екологічної ситуації, результати якого викладено у роботі. Аналіз усіх соціально-демографічних процесів та їх факторів у сільській місцевості базується на їх порівнянні з такими у міських поселеннях країни.

Запропоновані напрями і шляхи пом'якшення кризової соціально-демографічної ситуації в українському селі, зокрема в Снятинському районі Івано-Франківської області. Стратегія демографічного розвитку в сільській місцевості на період до 2015 року передбачає:

- забезпечувати своєчасну та в повному обсязі виплату державної допомоги сім’ям з дітьми, одноразової допомоги при народженні дитини;
- сприяти у розвитку малого підприємництва шляхом створення умов для суб’єктів господарювання в усіх сферах економічної діяльності;
- провести моніторинг ефективності функціонування мережі дошкільних, загальноосвітніх, позашкільних навчальних закладів з метою недопущення їх необґрунтованого закриття;
- забезпечувати доступність дошкільної освіти у сільській місцевості;
- проводити інформаційно-просвітницькі заходи, спрямовані на запобігання епідемії ВІЛ/СНІДу, збереження здоров’я, пропагування здорового способу життя;
- поширювати соціальну рекламу щодо пропаганди позитивного іміджу сім’ї та її соціальної підтримки, проводити широкомасштабну інформаційну кампанію для популяризації сімейного способу життя, формування національних сімейних цінностей, з питань здорового способу життя та збереження репродуктивного здоров’я.

Отже, процес зниження народжуваності має глобальний характер і зумовлений рядом причин - економічних, соціальних, екологічних, психологічних, біологічних.

НІМЕЦЬ С.І., АДАМЕНКО Я.О.
м. Івано-Франківськ, «Галицька Академія»

# КАТАСТРОФІЧНІ ПОВЕНІ В КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ І ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Оскільки виникнення паводків на Передкарпатті та інших небезпечних природних явищ,настали в результаті взаємодії природних та антропогенних факторів, їх потрібно оцінювати комплексно, без штучного виділення та ідеалізування одного з факторів впливу.

Українські Карпати належать до зливонебезпечних регіонів України. Тут є завжди загроза виникнення катастрофічних паводків, через гірський рельєф, велику густоту річок, значну кількість опадів. За рівнем густоти річкової сітки Івано-Франківська область займає в межах України друге місце після Закарпатської області. Майже 70% загальної кількості рік протікають у гірській, лісистій частині області. Тому лісова рослинність в зарегулюванні поверхневого стоку має важливе значення. По території області протікає 8321 річка, загальною довжиною 15656 км. Басейн ріки Дністра формують 4763 ріки (9106 км) і басейн р.Прута — 3558 рік (6550 км). Близькими гідрографічними показниками характеризується Львівщина та Чернівеччина.

Руйнівні паводки в Карпатському регіоні 22-27.07.08р., як і в попередні періоди, сталися внаслідок дії комплексу природних і антропогенних факторів.

За даними спостережень протягом 22-27 липня 2008 року в гірських районах відзначалися дуже складні погодні умови. Циклон, що перемістився з Балкан на Карпатський регіон, зумовив дуже сильні дощі по всій території. Циклон був блокований Азорським і Сибірським антициклоном, що зумовило його стаціонування. Надходження в тил циклону холодного повітря з півночі та виніс теплого, насиченого вологою повітря з Середземного і Чорного морів, разом з особливостями орографії сприяло загостренню процесу і випаданню інтенсивних опадів. В Івано-Франківській області протягом 22-27 липня спостерігалися опади — 161-351 мм, що в 1,6-2,4 перевищувало місячну норму, та формування катастрофічного дощового паводку на ріках басейнів Дністра та Прута. В Івано-Франківську випало 161 мм опадів; в Долині — 250 мм, Коломиї — 210 мм, Яремчі — 351 мм і Пожежевській — 282мм опадів. Місцями відзначалися локальні зливи інтенсивністю 270-300 мм за 5-12 годин. За значеннями максимальних рівнів води паводок 22-27 липня наблизився до історичного, який спостерігався в червні 1969 року і сягав 10,38 метра над нулем поста.

Для запобігання утворенню катастрофічних паводків і їх руйнівної дії в майбутньому необхідно розробити і здійснити комплекс заходів міжнародного, національного і регіонального рівня.

Серед них особливу увагу необхідно звернути на:

• Створення системи доброякісних гідротехнічних споруд, зокрема водосховищ на гірських річках для зарегульовування паводкових стоків у періоди інтенсивних опадів;

• Перехід у Карпатському регіоні на вибіркову систему лісогосподарювання, основою якої є поступові і вибіркові способи рубок, вирощування мішаних деревостанів з багатоярусною вертикальною структурою на засадах природного насіннєвого поновлення. Вона є максимально наближеною до природи лісу, широко застосовується в багатьох країнах;

• Збільшення лісистості Карпатського регіону за рахунок еродованих земель, неоправдано розораних схилів, підняття межі лісу, заліснення окремих штучно створених полонин, ділянок, зайнятих чагарниковою рослинністю тощо.

КОСТІВ Є. Ю., ЮРЧИШИН Л.Д.
м. Івано-Франківськ, «Галицька Академія»

**ЗАГРОЗА ПІД ЗНАКОМ «Е»**

Як часто, купуючи харчові продукти, ми звертаємо увагу на їх склад? А чи несуть особисто вам яку-небудь інформацію такі слова, як бензоати, сорбати, нітрати, нітрити, фосфати...? А літера „Е" з якимось номером поруч – чи говорить вона нам про те, з чого складається смачна покупка... Що ж насправді ховається за блискучою упаковкою хрусткого печива чи свіженьких шоколадних цукерок?

Для того щоб продукти з вітрин усміхалися нам свіжістю й довше зберігалися, невеличкий „секрет": майже до всіх продуктів харчування додаються спеціальні речовини, що забезпечують збереження поживних властивостей, надають привабливішого вигляду, сприяють збільшенню терміну зберігання харчових продуктів. Такі речовини називають харчовими добавками.

Харчовими добавками називають групу природних або синтетичних речовин, які спеціально додають до продовольчої сировини, напівфабрикатів або готових продуктів з метою надання їм певних якісних показників.

Добавки нумеруються залежно від тієї функції, яку вони виконують. Радою ЄС розроблена раціональна система цифрової кодифікації харчових добавок з літерою „Е" (від слова Європа або від англ. їстівний). Серії „Е" від 100 до 199 – це барвники, від 200 до 299 – консерванти, від 300 до 399 – антиокислювачі, далі – загущувачі, емульгатори, піногасники, підсилювачі смаку й аромату. Не всі добавки шкідливі, деякі з них навіть природного походження. Наприклад, Е330 – лимонна кислота – є в усіх цитрусових. У томатах міститься Е160а – каротин, Е101 – вітамін В2 рибофлавін. З морських водоростей виділяють Е400 – альгінат натрію.

Для того щоб дізнатись якуж роль у нашому житті відіграють добавки я провела просте дослідження. Зайшовши до магазину я звернула увагу, не на яскраві етикетки а на те що пише на звороті. Харчові добавки присутні майже у кожному продукті, та саме гірше в цьому те, що вони шкідливі. От наприклад Е-160 заборонений, тому що його дія на організм не вивчена, але він широко застосовується у виробництві майонезу. Е-211 призводить до утворення пухлин і ми його можемо побачити в кетчупі, гірчиці. У шоколадці ми можемо знайти добавку яка викликає розлади кишково шлункового тракту це Е-322, а в маргарині є Е-330 яка викликає алергію, також в ньому присутній Е-476 який заборонений у зв'зку з тим що не вивчений . Такі ж добавки можна зустріти і в чіпсах Е-621. У солодкій воді є Е-122 який на думку вчений підозрілий.

Ще з давнього часу люди кажуть: «Ти є тим, що ти вживаєш в їжу». Важко сперечатися з таким висловом, тому що наше здоров'я напряму пов'язано з харчуванням. Багато різних виробників намагаються показати наскільки їхній продукт гарний корисний, та в цієї медалі є і інша сторона, яка переважно написана досить маленьким шрифтом на звороті упаковки.

З даного дослідження можна зробити висновок. Учені стверджують, що такі домішки справді становлять небезпеку для людини. Вони можуть викликати захворювання на рак, пониження зору, розлад кишечника та шлунка і бути шкідливими для шкіри Для збереження здоров'я нації слід приділяти значну увагу харчовим добавкам на державному рівні. Серед населення слід вести роз'яснювальну інформаційну роботу, що до маркування небезпечних харчових добавок. В курс дисципліни БЖД у вищих навчальних закладах слід ввести тему «Небезпека харчових добавок».

ДЯЧУК І.І., РИЖА К.І.
м. Івано-Франківськ, «Галицька Академія»

# КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ПЕРСПЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ІНДУСТРІЇ В КАРПАТАХ

Успішна інтеграція України в європейське співтовариство можлива за умови проведення розумної регіональної політики з урахуванням територіальної специфіки і геополітичних переваг кожного регіону. Аналіз географічних, економічних і екологічних факторів показує, що територія Карпатського регіону на етапі становлення державності і виходу України на світову арену має унікальний шанс стати своєрідним полігоном, де ефективна економічна політика може вигідно поєднати регіональні, державні і міжнародні інтереси держави.

Вибір оптимального стратегічного курсу розвитку регіону при врахуванні всіх потенційно важливих факторів неминуче пов'язаний з його географічним становищем і екологічним феноменом території. Тобто майбутня соціально-економічна модель Карпат має бути економічно вигідною для України і екологічно сумісною з прилеглими територіями зарубіжних країн. Власне зарубіжний досвід показує, що ефективним напрямом освоєння гірських регіонів є розвиток різних форм рекреаційного господарювання.

Рекреаційний потенціал регіону в поєднанні з вигідним географічним положенням, досить розвинутою транспортною мережею є важливою передумовою розвитку санаторно-курортного лікування, туризму і відпочинку. Природною базою розвитку курортного комплексу є понад 800 джерел і свердловин лікувальних мінеральних вод з добовим дебітом 57,5 млн. л, розвідані і затверджені запаси яких достатні для оздоровлення більш як 7 млн. чол. у рік.

Найбільш поширений тип - вуглекислі води з різними мінералізацією і хімічним складом. Їх родовища в основному зосереджені у Закарпатській області. Вже функціонує ряд санаторіїв і заводів промислового розливу води.

Широко відомі мінеральні води з великим вмістом органічних речовин. Типовий представник таких вод - «Нафтуся», яка традиційно пов'язується з Трускавецьким і Східницьким курортами. Затверджені запаси цієї води в Східниці в 1,5 рази перевищують трускавецькі, і їх використовується всього 2-3%. Аналоги «Нафтусі» знайдено також в інших районах Карпат, зокрема, в Турківському і Сколівському районах, Бориславі Львівської області. В Прикарпатті поширені й цінні в лікувальному відношенні сульфідні води (Немирів, Лю-бінь Великий, Розділ тощо). На Закарпатті і в Прикарпатті поширені залізисті, миш'яковисті, родонові, бромисті і йодисті «оди, які також мають надзвичайно важливе лікувальне значення. Унікальними є лікувальні розсоли з підвищеним вмістом сульфатів, розвідані запаси яких оцінюються в 600 м3/добу. Найбільш відомі курорти, де вони використовуються,- Моршин і Трускавець.

В регіоні є великі ресурси лікувальних грязей. Запаси їх оцінюються в 1400 тис. м3. Для лікувальних цілей використовується й озокерит, Бориславське родовище якого є найбільшим в Україні. Карпати мають потужний потенціал для розвитку різних видів туризму. Мальовничі ландшафти, рельєф, кліматичні умови створюють надзвичайно сприятливий фон для короткотривалого відпочинку. Карпати - єдиний регіон України, умови якого придатні для розвитку гірськолижного спорту на рівні світових стандартів. Регіон має високий потенціал рекреаційної місткості території. Площа використовуваних та зарезервованих для рекреації ландшафтів становить 616,7 тис. га, а їх разова місткість при екологічно допустимих навантаженнях оцінюється в 1434,7 тис. чол.

Якісні і кількісні параметри рекреаційного потенціалу Карпат свідчать про великі можливості їх перспективного використання і формування на їх базі ви-сокоефективної

рекреаційної галузі державного і міжнародного значення. Вже на даний час Карпатський регіон є другим в Україні за обсягом доходів від рекреаційної сфери (22% від сумарного показника по Україні) і поступається лише Криму (42%), випереджуючи Причорноморський регіон (17%) та Приазов'я (13%).

В перспективі, враховуючи, з одного боку, перевантаженість Криму і зрослі потреби в оздоровленні населення, викликані Чорнобильською катастрофою, а з іншого - потужний рекреаційний потенціал Карпат і стрімке зростання популярності зимових видів відпочинку, Карпатський регіон може стати провідним рекреаційним районом України.

Фактори розвитку рекреаційної індустрії.

Прискорення освоєння рекреаційного потенціалу території з орієнтацією на сучасні тенденції розвитку рекреації в світі неминуче викличе позитивні зрушення в інших сферах (сільське господарство, інфраструктура, екологія) і тим самим створить сприятливі передумови для вирішення соціальних проблем, підвищення рівня життя населення.

Поліпшення соціально-економічної ситуації за рахунок позитивного впливу високоефективної рекреаційної індустрії на всі сфери життя досягається шляхом:

- зростання темпів розвитку рекреаційного господарства і розширення на цій основі сфер зайнятості населення;

- впровадження ринкових механізмів і форм господарювання в рекреаційній сфері, підвищення її економічної віддачі до рівня найбільш ефективних галузей виробництва;

- підвищення якості послуг і сервісу обслуговування, що сприятиме зростанню соціальної ефективності оздоровлення та відпочинку населення;

- залучення на взаємовигідних умовах іноземних інвестицій в регіон, що позитивно відобразиться на якісних параметрах розвитку соціальної інфраструктури території, припливі валюти в державний і місцевий бюджети;

- розвитку підприємництва та рекреаційного бізнесу, що забезпечить зростання величини надходжень від індустрії відпочинку до державного бюджету, а також в місцеві бюджети в обсягах, які дозволяють комплексно розвинути рекреаційні райони та центри, створити сучасну соціальну і екологічну інфраструктуру; - активізації природоохоронної діяльності з метою створення нормальних умов проживання населення 1 екологічної безпеки території;

- реалізації масштабних заходів щодо реставрації та збереження пам'яток історії, культури, відтворення традицій і звичаїв народу.

Розрахунки економічної ефективності розвитку туризму в регіоні значно ускладнені через ряд причин, у першу чергу, організаційних та інформаційних. В такому випадку за орієнтири можна взяти основні показники країн, де туризм став високорентабельною сферою їх економічного життя. Наприклад, в Іспанії міжнародний туризм дає 17 млрд. дол. доходу, що дорівнює 30% від суми доходів щорічного експорту цієї країни; в Італії прибуток від туризму становить 11%, в Данії - 8%, Австрії - 8% прибутків, які надходять від експорту товарів за кордон.

СЕРВАС М. , ШКОЛЬНИЙ А.К.
м. Івано-Франківськ, “Галицька Академія”

# ОЦІНКА СТАНУ ЗДОРОВ’Я НАСЕЛЕННЯ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД НАЯВНОСТІ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

Харчування є найважливішою фізіологічною потребою людини, від якого залежить стан здоров’я та тривалість життя. З їжею до організму людини надходить понад 600 різноманітних харчових речовин (нутрієнтів), які по-різному впливають на функціональний стан організму. Серед них розрізняють макронутрієнти (білки, жири, вуглеводи, макроелементи) та мікронутрієнти (мікроелементи, вітаміни).

Мікроелементи посилюють опірність організму до несприятливої дії навколишнього середовища. Вони потрібні для стимулювання росту, формування кісток, відновлення клітин і тканин, роботи всіх органів і систем.

Добова потреба в мікроелементах зведена у таблицю (Табл.1.).

*Таблиця 1*

**Добова потреба в мікроелементах**

| Вік | Залізо | Йод | Кобальт | Марганець | Цинк | Мідь |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Новонароджені | 1,5мг | 0,04мг | 0,006-0,008мг | | | 0,1мг/кг |
| 1-3 місяці | 5мг | 0,04мг | 0,006-0,008мг | | | 0,1мг/кг |
| 4-6 місяці | 7мг | 0,04мг | 0,006-0,008мг | | | 0,1мг/кг |
| 7-12 місяці | 10мг | 0,045мг | 0,006-0,009мг | | | 0,1мг/кг |
| 1-3 роки | 10мг | 0,045мг | 0,008-0,01мг | 0,2-0,3мг/кг | | 0,1мг/кг |
| 4-6 років | 15мг | 0,045мг | 0,002мг/кг | | | 0,1мг/кг |
| 7-14 років | 18мг | 0,045мг | 0,004-0,042мг/кг | 0,3-0,4мг/кг | 0,4мг/кг | 0,1мг/кг |
| 15-17 років | 18мг | 0,045мг | 0,004-0,042мг/кг | 0,3-0,4мг/кг | 0,4мг/кг | 0,1мг/кг |
| Дорослі | 10-18 мг | 0,1-0,2мг | 0,05-0,2мг | 5-7 мг | 10-15мг | 2-3мг |

Доведено,що вміст мікроелементів (йоду, селену, кобальту, міді, цинку) як в овочах, так і в продуктах тваринництва з 1962 по 2008 рік зменшився у 2-4 рази, що особливо турбує медиків.

Були проведені дослідження мінерального складу добових раціонів харчування та окремих овочів у жителів Тернопільської області. Аналіз добових раціонів харчування свідчить, що середні значення вмісту досліджуваних мікроелементів значно нижчі за відповідні рекомендовані нормативи. Особливо звертає на себе увагу вкрай низьке надходження таких мікроелементів, як йод, хром, кобальт, мідь, селен. Недостатність мікронутрієнтів особливо небезпечна тим, що тривалий час не проявляється клінічно. Це так званий прихований голод. Тривалий та глибокий дефіцит їх зумовлює тяжкі захворювання і може бути причиною смерті.

Власні спостереження переконали в тому, що причинами нестачі мікроелементів у раціоні харчування населення Тернопільської області є:

1. Зменшення мікроелементів у ґрунті.
2. Забруднення довкілля токсикантами, які блокують надходження мікроелементів до кореневої системи рослин.
3. Технологічна переробка сировини спричинює втрату частини мікроелементів.

4. Збільшення вживання рафінованих, висококалорійних, але бідних на вітаміни та мінеральні речовини продуктів харчування (білий хліб, макаронні вироби, цукор, алкогольні напої, тощо).

5. Недостатня кількість морепродуктів у раціоні харчування (риби, молюсків, водоростей).

6. Монотонізація раціону, втрата різноманітності, перехід до вузького стандартного набору основних груп продуктів і готової їжі.

Перспективним напрямом зменьшення екологічних ризиків у харчуванні,спричинених забруднюванням харчових продуктів, слід вважати «активні» методи, спрямовані на послаблення впливу забруднювачів та токсикантів, а отже, й на зменьшення екологічних ризиків. Для цієї мети є доцільним збагачення продуктів натуральними харчовими протекторами – сполуками природного, переважно рослинного, походження, що здатні перетворити шкідливі речовинина безпечні для організму сполуки. В умовах сьогодення ведення екологічно чистого і альтернативного господарства – основне завдання аграрників. Тому вивчення впливу ВМ на зернові, кормові та овочеві культури на фоні застосування мінеральних добрив та пошук шляхів зниження їх накопичення в вирощеній продукції є актуальною проблемою. Найбільш переспективним та гігієнічно обгрунтованим способом детоксикації техногенно забруднених грунтів є хімічне звязування ВМ, що значно зменьшує рівень рухомості їх у грунті та забезпечує отримання екологічно чистої продукції.

БУКЕВИЧ Н.Ю., СЕМЧУК Я.М.
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

## КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ПРИКЛАДІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Серед комплексу екологічних проблем як глобального, так і національного рівнів, до найбільш загрозливих належить проблема вичерпання і погіршення якості природних ресурсів. Вода, як компонент природних ландшафтів, одночасно є природним ресурсом і елементом продуктивних сил, впливає на економічний і соціальний розвиток регіону. На сучасному етапі вода розглядається як лімітуючий фактор сталого розвитку і формування безпечних умов життєдіяльності людини.

Водні ресурси Івано-Франківської області представлені поверхневими і підземними водами, які територіально розподілені нерівномірно. Поверхневі води сконцентровані у річкових басейнах Дністра і Прута, водосховищах і ставках. Кількість річок на території області 8321 загальною довжиною15 656 км. 188 річок мають довжину понад 10 км, у тому числі 5 річок – довжиною понад 100 км (Дністер, Прут, Свіча, Лімниця, Бистриця Солотвинська і Бистриця Надвірнянська. Орографічні особливості території сприяють утворенню малих рік. Кількість малих річок (площа водозбору до 2000 км$^2$) – 8317, середніх (площа водозбору 2001-50000 км$^2$) – 3, великих (площа водозбору понад 50000 км$^2$) – 1. Густота річкової мережі в межах області коливається від 0,2-0,3 км/км$^2$ (у рівнинній частині) до 1,3-1,7 км/км$^2$ (у горах). Характерною ознакою рік є значна мінливість гідрологічних характеристик у часі і добре виражений паводковий режим з різким коливанням стоку води. Фактори клімату визначають мішаний характер живлення рік дощовими, талими і грунтовими водами. Близько 70 % від загальної кількості річок розміщені у гірській частині, де й формуються основні об’єми поверхневих водних ресурсів.

У комплексі заходів щодо раціонального природокористування важливе місце належить відтворенню і охороні водних ресурсів. Невідкладність вирішення цієї проблеми пов'язана як із зростаючим споживанням води, так і з необхідністю забезпечення відповідної якості природних вод. Зменшення водності рік і забруднення річкових вод розглядається як фактор, що погіршує стан як водних екосистем, так і ландшафту.

Освоєння території на водозборах річок, особливо малих річок, порушує баланс взаємодії природних стокоформуючих факторів у системі «ліс-поле-болото-річка», призводить до зменшення числа природних русел, зміни кількісних характеристик річкового стоку і зниження водності рік. Складність охорони водних ресурсів від виснаження і забруднення полягає у скиданні у водотоки забруднених зворотних вод, недостатній ефективності водоохоронної інфраструктури.

Водозбори головних річок (Дністер, Прут) у межах Івано-Франківської області охоплюють гірські, передгірські та рівнинні ландшафти, що обумовлює суттєві відмінності величини і видів антропогенного навантаження (промислового, сільськогосподарського, лісогосподарського, селітебного).

На водозборах рівнинних річок та передгірських частин водозборів гірських річок антропогенне навантаження створюється промисловістю, аграрним виробництвом та житлово-комунальною сферою.

У гірських ландшафтах екологічна ситуація на водозборах річок формується внаслідок лісогосподарської, деревообробної та сільськогосподарської діяльності, а також будівництва рекреаційно-туристичних комплексів.

Виділяються два напрямки удосконалення системи управління водними ресурсами:

1)перевести систему управління водними ресурсами на басейновий принцип, створити інститути колективного управління водокористуванням;

2) підвищення ефективності існуючої системи шляхом впровадження сучасних інформаційних технологій (розробка автоматизованої системи управління та контролю водогосподарським комплексом, впровадження різноманітних телеметричних і дистанційних вимірювальних засобів програмного і математичного забезпечення і т.д.).

Проведена нами оцінка екологічного стану водозборів основних річок області свідчить, що господарська діяльність призвела до суттєвого порушення співвідношення між стабілізуючими (ліси, луки) і деструктивними підсистемами (рілля, забудовані землі). Найбільш трансформовані ландшафти внаслідок діяльності промислових підприємств у межах водозборів річок Ворона, Бистриця Солотвинська і Бистриця Надвірнянська, Свірж, Гнила Липа, Чернява.

Виходячи з викладеного, водоохоронні заходи повинні бути спрямовані на зменшення як забору води, так і надходження у водні об'єкти зворотних вод і поверхневого стоку з водозбірної площі. Оптимізація водокористування, яка передбачає невиснажливе (нормативно допустиме) використання водних ресурсів і їх охорону від забруднення, можлива лише за наявності даних про територіальний розподіл водних об'єктів, еколого-економічну оцінку водоресурсного потенціалу і обсягів використання води для кожного річкового басейну. На основі такої оцінки приймається рішення про пріоритетні напрями використання водного об'єкта та ресурсів, обґрунтовуються регламенти (ліміти) і об'єми можливого їх використання з урахуванням екологічно допустимих рівнів відбору води з річок.

На основі визначених пріоритетів використання водних ресурсів у басейні ріки повинні встановлюватися нормативи плати за використання водних об'єктів і водогосподарські послуги, які стимулюють раціональні технології водокористування, охорону та відтворення водних ресурсів.

Концепція сучасного підходу до проблеми збереження кількості і якості води полягає у тому, що вона не може бути ефективною, якщо її здійснювати відокремлено від охорони земель, атмосфери, рослинного покриву і збереження їх екологічних функцій.

СМОЛЯР Н.О., ХАННАНОВА О.Р.
м. Полтава, Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г.Короленка

# ПРОЕКТОВАНИЙ РЕГІОНАЛЬНИЙ ЛАНДШАФТНИЙ ПАРК «ГАЛИЦЬКИЙ» У СТРУКТУРІ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ)

Для Полтавської області, яка розташована в межах Лівобережного Придніпров'я, - найбільш окультуреного регіону лісостепової зони України, проблеми збереження біорізноманіття, ландшафтів, стабілізації екологічної рівноваги, підвищення продуктивності екосистем, охорони здоров'я населення є надзвичайно актуальними. їх вирішувати можна різними шляхами. Одним із загальноприйнятих є природозаповідання, що передбачає повне або часткове вилучення з господарської діяльності вцілілих екосистем, які гомеостатичні, і є типовими репрезентативними або унікальними природними комплексами. Однак, заповідні території не повною мірою забезпечують охорону біорізноманітності через свою територіальну обмеженість. Тому оптимальним шляхом вирішення проблеми є створення екомережі. Екомережа - це єдина просторова система, яка формується з метою підтримання умов здорового довкілля та відновлення включених у господарську діяльність природних комплексів, підвищення природно-ресурсного потенціалу регіонів України, повноцінного збереження біологічного і ландшафтного різноманіття, місць оселення та шляхів міграцій типових і рідкісних представників тваринного світу, зростання типових і рідкісних видів рослинного світу, їх генетичного фонду, а також інших природних комплексів шляхом об'єднання територій і об'єктів природно-заповідного фонду, а також інших територій, які мають особливу цінність для охорони навколишнього природного середовища.

В Європі розроблено проект Панєвропейської екомережі, в Україні - Національної, на Полтавщині - регіональної (РЕМ). На сьогодні розроблена основна концепція РЕМ і підготовлені програми її розбудови в полтавському регіоні.

Проектована РЕМ Полтавської області є базовою для природного регіону - Лівобережного Придніпров'я - і включає: два національних екологічні коридори (екокоридори) - Дніпровський на півдні та Галицько-Слобожанський лісостеповий - у центральній частині, що були попередньо визначені для території України; три регіональних - уздовж долин головних приток р. Дніпро — Ворсклянський, Псільський, Сулинський.

У межах Псільського екокоридору виділено п'ять природних ядер. У середній течії Псла - два (Гадяцьке та Шишацьке) та нижній течії - три (Псільсько-Говтвянське, Нижньопсільське та Кременчуцьке). Із 41 природно-заповідного об'єкту Псільського екокоридору Гадяцьке природне ядро репрезентує більшу частину - 22 об'єкти місцевого значення. Це переважно ботанічні заказники (8) та заповідні урочища (11). Серед інших об'єктів - один ландшафтний заказник, один - гідрологічний, одна пам'ятка природи загальною площею 4676,9 га. Ці об'єкти розташовані по Пслу і сконцентровані відносно щільно в околицях м. Гадяч. їх кількість складає 49% від загальної кількості об'єктів Гадяцького району (45). Актуальним завданням щодо оптимізації цього біоцентру є об'єднання щільно розміщених, незначних за площею природно-заповідних об'єктів, в яких забезпечується охорона здебільшого окремих компонентів ландшафту, у більшу за площею територію поліфункціонального призначення - регіональний ландшафтний парк «Гадяцький» (далі - РЛП). Для Полтавської області, враховуючи її густонаселеність та високий ступінь розораності на фоні низької залісненості, найефективнішим шляхом є охорона біорізноманітності саме на ландшафтному рівні. Цінними у цьому відношенні є регіональні ландшафтні парки: «Диканський», «Кременчуцькі плавні»,

«Нижньоворсклянський». Серед перспективних визнаний і згаданий вище РЛП «Гадяцький». Регіональні ландшафтні парки складають істотний елемент екологічного захисту регіону, і дозволяють зберігати природні комплекси і позитивно впливають на сусідні регіони, де загроза середовищу нерідко буває більшою або функціонування екосистем порушене.

Крім того, створення РЛП «Гадяцького» дозволить вирішити проблему збереження рідкісних представників флори, фауни, переважно бореальних елементів, локалітети яких на сьогодні знаходяться поза межами об'єктів природно-заповідного фонду. Також декілька об'єктів у локальній природно-заповідній мережі Гадяцького району мають однакові назви, наприклад, ботанічний заказник, два заповідні урочища мають назву «Гадяцький бір», що складає в деяких випадках утруднення.

Дана територія об'єднає ряд щільно розміщених, часто незначних за площею (точкових - до 50 га), функціонуючих природно-заповідних територій і вирішить проблему збереження біорізноманітності суміжних, не менш цінних природних та антропогенно-природних екосистем Гадяцького району [3]. Проектований РЛП «Гадяцький» включатиме масиви соснових і мішаних лісів на лівому березі р. Псла та широколистяних на правому, а також заплаву р. Псел з прилеглими лучними та заболоченими ділянками площею понад 15 тис. га. До складу парку також увійдуть фрагменти лучних степів у балкових системах (ландшафтний заказник «Весело-Мирське») та на корінному березі р. Псел - найпівнічніші ценози на території Полтавській області.

Територія проектованого РЛП є цінною в ботанічному, зоологічному, екологічному, гідрологічному, ландшафтному, созологічному аспектах. Вона виділяється високими показниками репрезентативності і унікальності (флористичної, фауністичної, ландшафтної, ценотичної, популяційної), значною народно-господарською (ресурсно-ботанічні, ресурсно-кормові і лісівничі аспекти) та рекреаційною цінністю. За показниками наукової цінності цілком відповідає статусу не лише регіонального, а й національного природного парку [1,2].

Отже, проектований РЛП «Гадяцький» має непересічне значення як цінна рекреаційна установа природно-заповідної мережі Полтавської області та важливий біоцентр РЕМ. Створення його дозволить суттєво оптимізувати природно-заповідну мережу Гадяцького району, підвищити відсоток заповідності у Полтавській області, забезпечити охороною цінні природні комплекси та осередки біорізноманітності на фоні раціонального природокористування, регламентованої рекреації та екологічного просвітництва.

## Список використаної літератури


1. *Стецюк Н.О., Гапон С.В., Бесединa І.С., Слюсар М.В.* Загальні показники біорізноманітності проектованого регіонального ландшафтного парку «Гадяцький» (Полтавська область) // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі: М-ли Міжнарод. науково-практ. конф., присвяченої 120-річчю від дня народження М.І. Вавілова. - Полтава: Друкарська майстерня, 2008. - С.156-261.

2. *Стецюк Н.О., Гапон С.В., Бесединa І.С.* До характеристики біорізноманітностіта мікобіоти проектованого регіонального ландшафтного парку «Гадяцький» (Полтавська область) // Сучасні проблеми біології, екології та хімії: Збірка м-лів Міжнарод. конф., присвяченої 20-річчю біологічного факультету ЗНУ, 29 березня-1 квітня 2007 р. - Ч. 2. - Запоріжжя, 2007. - С. 426-429.

3. *Ханнанова О.Р*. Перспективи створення регіонального ландшафтного парку «Гадяцький» (Полтавська область)// Екологічна безпека держави: Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів. -Київ, 2008. - С.225-226.

КАНЮКА О.Ю., СМОЛЯР Н.О.
м. Полтава, Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

# ПІДВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ АТМОСФЕРИ: НОВИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ

Екологічні проблеми міста Полтави є характерними для будь-якої урбанізованої ділянки простору [2], де активно розвивається промисловість та постійно зростає кількість автотранспорту. Такими проблемами є стан атмосферного повітря, водних екосистем, забруднення грунтів біля автошляхів та інші. А останнім часом спостерігається не характерне для Полтави підвищення температури повітря, яке має негативні наслідки на оточуюче природне середовище.

З метою з'ясування особливостей температурного режиму атмосферного повітря нами проведені дослідження температури окремих об'єктів як живої, так і не живої природи. Дослідження проводились о першій годині 5 серпня 2008 р. у центрі м. Полтава, коли показники температури повітря сягали 33-35 °С. Нами були вибрані відкриті, освітлені ділянки пішохідної дороги, а також будинки, поряд із якими не спостерігається дерев, кущів, і на них не падає тінь. На споруди, які пофарбовані різними кольорами, ми також звернули увагу. Поряд із пішохідною дорогою знайшли ділянку відкритого ґрунту, тобто на ньому нічого не зростало, та ділянку, на якій є рослинність. Розташування обраних нами об'єктів дослідження дає змогу зафіксувати зміну температури на невеликій ділянці при однаковій дії абіотичних факторів природного середовища.

Ми зафіксували температуру повітря у затіненому місті та на ділянці, куди потрапляли прямі сонячні промені. Зняли показники з ґрунту, на якому не було ніякої рослинності. Поряд заміряли температуру трав'янистого покриву висотою близько 10-15 см. Неподалік трава мала більшу висоту, її показники теж зафіксували. На відстані півметра від досліджуваної клумби встановили температуру асфальту на тротуарі. Зняли температурні показники з грунту, на який потрапляли прямі сонячні промені, а також зі скошеної трави.

Ми поцікавилися нагріванням на сонці деяких частин будинку Управління статистики у м. Полтава. Зафіксували ступінь нагрівання білої стіни, сірого металевого підвіконня та чорної решітки на вікні. Біля кафе «Енеїда» заміряли температуру нагрівання піску між плитами, якими викладена пішохідна дорога. На клумбі, що знаходиться поряд, зняли показники з сухої трави, грунту та низького трав'янистого ярусу.

Отримані у ході дослідження показники температури природних та штучно створених об'єктів занесені до таблиці 1.

Розмірковуючи над отриманими результатами, ми прийшли до висновку, що асфальтоване покриття, нагріваючись усією своєю товщею, акумулює сонячну енергію і рівномірно віддає її протягом усієї доби. На ґрунтовій поверхні активно нагрівається лише невеликий поверхневий шар пилу, котрий захищає від випалювання і висушування рослинний покрив у спеку. Вночі грунт швидко вихолоджується до температури оточуючого середовища. А от кущ споришу в найспекотнішу годину зберігає свою прохолоду і не допускає ані перегріву, ані випалювання, ані висихання.

Отже, можна припустити, що найбільш суттєвою причиною такого явища як підвищення температури атмосфери є не стільки викиди забруднюючих речовин в атмосферу, а скорочення площ зелених насаджень [3].

Енергетичний кругообіг планети порушує винищення рослинного покриву та заміна «природних холодильників», якими є зелені рослини, на «теплові машини», якими по суті є кам'яні будинки, будівлі міст, асфальтовані, бетоновані та вкриті брущаткою поверхні, особливо ті, що відкриті для сонячного проміння - штучно створені об'єкти урбанізованого середовища.

*Таблиця 1*

**Показники температури природних та штучно створених об'єктів**

| Місце знімання показників температури | Показники температури, °С |
|---|---|
| Повітря у затіненому місті | 33-34 |
| Повітря , через яке проходять прямі сонячні промені | 36-37 |
| Грунт без рослинного покриву (біля Управління статистики у м. Полтава) | 37-38 |
| Грунт без рослинного покриву (біля кафе «Енеїда») | 45-46 |
| Трава на клумбі 10-15 см (біля Управління статистики у м. Полтава) | 28 |
| Трава на клумбі 20-25 см (біля Управління статистики у м. Полтава) | 25-26 |
| Трава на клумбі 5-7 см (біля кафе «Енеїда») | 33 |
| Скошена трава | 39 |
| Суха трава | 40 |
| Асфальт | 45 |
| Пісок між цеглин на пішохідній дорозі | 43 |
| Біла стіна | 40 |
| Металеве підвіконня | 57 |
| Чорна решітка | 50 |

За таким спостереженням виникає кілька принципово суттєвих висновків і тверджень:

1. Зміна клімату пов'язана з порушенням природного збалансованого рослинного покриву планети [1].
2. Наслідком такого порушення є утворення осередків характеру кам'яної пустелі на території інших природних зон.
3. Ці осередки пустельного клімату в «зелених» зонах носять динамічний характер, тобто, мають схильність до розповсюдження, що становить загрозу спустошення природних рослинних зон, які, як загальновідомо, є своєрідними «зеленими легенями» планети.
4. У містах відбувається інтенсивне винищення зеленого покриву, що перетворює міста на зону пустель, з характерним для пустель спекотним посушливим кліматом, куди у вигляді екстремальних аномалій вриваються проливні дощі з паводками - результат відтворення природного водного балансу даного клімату.

**Список використаних джерел**

1. *Івашура А.А., Орєхов В.М.* Екологія: теорія та практика. - Х.: Видавничий Дім «Інжек», 2004. - 208 с.

2. *Кучерявий В.П.* Природная среда города. - Львов: Вища школа, 1984. - 200 с.

3. *Шевченко Р.В., Гребенюк І.С., Смирнова Ю.А.* Глобальні зміни клімату і біорізноманіття: громадський погляд на проблему // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі: М-ли між народ, наук.-практ. конф. - Полтава: Друкарська майстерня. 2008. - С. 278-280.

ПАНЬКОВСЬКА І.Р., СМОЛЯР Н.О.
м. Полтава, Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г.Короленка

# ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РІВНЯ ОХОРОНИ РІДКІСНИХ РОСЛИН (НА ПРИКЛАДІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *FRITILLARIA* L.

У наш час гостро постало питання про антропогенну дію на навколишнє природне середовище. Антропогенна дія на природу - пряма усвідомлена або непряма і неусвідомлена дія людини і результатів її діяльності, що викликає зміну природного середовища і природних ландшафтів. У даний час відомо, що дія антропогенних чинників на біосферу набула глобального характеру; масштаби і темпи цієї дії продовжують зростати. Тому живі організми не в змозі протистояти процесам антропогенної трансформації і втрачають найважливішу властивість - здатність до самовідновлення. У зв'язку з цим скорочується площа лісів, степів, що призводить до антропогенного опустелювання, порушуються середовища існування видів, зникають організми у характерних для них місцезнаходженнях.

Одне із стратегічних завдань, усвідомлених людством у зв'язку з проблемою екологічної кризи біосфери, - збереження біологічної різноманітності на різних рівнях її диференціації. Стратегія збереження біорізноманітності - це збереження сукупності видів в їх просторовому розподілі: від типів екосистем глобального рівня до конкретних біогеоценозів на певній території.

Проблема збереження біорізноманітності є складовою частиною проблеми виживання людства в третьому тисячолітті. Одним із напрямів збереження біорізноманітності - це збереження екологічної різноманітності, яка включає охорону біоценозів, місць проживання, екосистем природних популяцій на глобальному, регіональному, локальному та індивідуальному рівнях. До того ж, необхідно зберігати на даному етапі будь-який без виключення вид, якщо він є природним. Охорона рідкісних рослин тільки на видовому рівні неможлива. Так як вид - це поняття емпіричне і сам по собі він не існує. Тут мова може йти тільки про захист і охорону на популяційному рівні. На даному рівні це можливо завдяки включенню видів рослин до червоних списків (Червоного Світового списку, Європейського Червоного списку, Червоної книги України, регіональних списків тощо). Також їх охороняють на територіях об'єктів природно-заповідного фонду, де вони виявлені, шляхом культивування та інтродукції. На заповідних територіях охороняються як окремі носії біорізноманітності - популяції, види, екосистеми, так і середовище проживання в цілому.

Майже третина видів вищих судинних рослин природної флори Полтавської області, яка нараховує біля 1,5 тис. видів, є рідкісними [1]. Серед них більшість мають декоративні та лікарські властивості. До останніх, зокрема, належать і три види роду *Fritillaria* L., *Fritillaria meleagris* L., *F. ruthenica Wikstr., F. meleagroides* Patrin. ex. Schult. et. Shult. fil., які занесені до Червоної книги України. Для Полтавської області більшість місцезнаходжень видів роду *Fritillaria* L. забезпечуються охороною на території природно-заповідних об'єктів: *Fritillaria meleagris* - ботанічного заказника «Кут»(Великобагачанський район); *F. ruthenica* — заказників ботанічного «Драбинівка», ландшафтного «Лучківський» (Кобеляцький р-н), заповідного урочища «Келебердянське» (Кременчуцький р-н); *F. meleagroides* - заказників ботанічних «Глибочанського» (Глобинський р-н), «Зачепилівський» (Новосанжарський р-н), ландшафтних «Довгораківський», «Лісові озера», «Заплава Псла», «Нижньопсільський» (Кременчуцький р-н), «Псільський» (Глобинський р-н), гідрологічного «Любка» (Котелевський р-н), загальноорнітологічного «Михнівський» (Решетилівський р-н), регіонального ландшафтного парку «Нижньоворсклянський» (Кобеляцький р-н) [1].

Однак, за результатами оригінальних досліджень та опрацювання літературних джерел на сьогодні відомі й інші місцезнаходження видів роду *Fritillaria,* які потребують

збереження у межах перспективних природно-заповідних об'єктів. На нашу думку, потрібно створити заказники в Котелевському районі поблизу с. Маловидне, де зростають два види рябчиків *(F. meleagroides* і *F. ruthenica);* Шишацькому - в околицях сіл Матяшівка та Яреськи *(F. meleagroides);* Решетилівському - в околицях с. Каленики *(F. meleagroides);* Полтавському - в околицях сіл Лукищене, Безручки, Нижні Млини, Буланове *(F. meleagroides),* в околицях сіл Терешки, Макухівка *(F. ruthenica)* та ін.

Дискусійним є питання про зростання на території Полтавської області *Fritillaria meleagris.* У «Атласі рідкісних і зникаючих рослин Полтавської області» [1] вказано, що на території Полтавської області вид зростає на вологих луках, у лісах, і відомі давні знахідки у заплавах річок Ворскли, Коломаку та Сули можливо помилкові, оскільки гербарні зразки більш схожі на *Fritillaria meleagroides.* Серед фондів гербарію Полтавського краєзнавчого музею є гербарні зразки рослин роду *Fritillaria,* які багато дослідників вказують як *F. meleagroides;* всі вони є давніми. У 2003 р. виявлена популяція цього виду в гирлі р. Хорол В.А. Соломахою [4]. Нині досить актуальним є завдання систематичного диференціювання двох видів - *F. meleagroides* та *F. meleagris.* Нами розпочаті дослідження щодо інвентаризації місцезнаходжень видів та ідентифікація їх. Основна увага звертається на морфологічні ознаки (листків, цибулини, квітки), еколого-ценотичні особливості рослин. За результатами попередніх досліджень встановлено, що *F. meleagroides* приурочений до угруповань засолених лук, розміщених на ділянках заплави низького рівня в умовах високого рівня заплавності. *F. meleagroides* виявлений в ценозах справжніх лук на підвищених елементах заплав. Як правило, в таких умовах вид зростає разом із *Pedicularis dasystachys* Shrenk. [3,5].

З іншого боку популяції зберегти неможливо без збереження ценозів та ландшафтів, компонентами яких вони є (зокрема на прикладі рябчиків - це луки, ліси).

Зберегти ценопопуляції деяких рідкісних рослин, в тому числі рябчиків, можна також шляхом інтродукції - введення рослин в місця, де вони раніше не зростали, або введення у культуру дикорослих рослин [2].

Здійснювати охорону біорізноманіття на біосферному рівні дуже складно, так як біосфера вирізняється величезним різноманіттям життєвих форм, видів, внутрішньовидових структур і екосистем, просторовою і функціональною асиметрією, потужними механізмами самозбереження, прогресивного саморозвитку, постійним зростанням організованості. Тобто вона включає ряд різноманітних факторів, які не можна проконтролювати або прогнозувати. Наприклад, можливі опади у вигляді кислотних дощів, радіаційне забруднення, які не є локальними, а поширюються на великі відстані. Такі фактори впливають на рослини не безпосередньо, а через місця їх зростання.

Таким чином, здійснювати охорону рідкісних рослин, зокрема, і представників роду *Fritillaria* L. тільки на індивідуальному рівні неможливо без врахування популяційного, ценотичного, ландшафтного та біосферного рівнів. Усі заходи, які застосовуються, повинні здійснюватися у комплексі, взаємно доповнюючи один одного.

**Список використаної літератури**

1. Байрак О.М., Стецюк Н.О. Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини. - Полтава, Верстка, 2005. -С.161-163.

2. Бондаренко Л. Как вырастить видовые рябчики // Цветоводство. - 2002. - №6.

3. Діденко І.П., Стецюк Н.О. Сучасний стан та структура ценопопуляцій видів роду *Fritillaria* L. у деких місцезнаходженнях Полтавської області // Інтродукція рослин. - 2007. - №2. - С. 34-39.

4. Мельник В.И. *Fritillaria meleagris* (Liliaceae) на Украине // Ботанический журнал. -1999. - Т.84, №8. - С.81-86.

5. Стецюк Н.О., Паньковська І.Р. Інтродукція видів роду РгіШіагіа Ь. як один із шляхів збереження їх генофонду // Проблеми відтворення та охорони біорізноманітності України: М-ли Всеукраїн. наук.-практ. конф. - Полтава, 2007. - С. 227-228.

ТОВТ К.В., СУХАРЕВ С.М.
м. Ужгород, Ужгородський Національний Університет

# ОЦІНКА СТАНУ ВОДИ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ «КАР'ЄР» (м. Ужгород)

Закарпатська область по обводненості території займає перше місце на Україні. Основну частину водних ресурсів Закарпаття становлять річкові стоки. Води наявних озер і деяких штучних водойм за кількістю незначні. Гідрографічна мережа області налічує 9426 річок і водотоків різного рівня. Серед них 4 річки( Тиса, Боржава, Уж, Латориця ) мають довжину понад 100 км, 153 річки довжино більше 10 км, 2030 км річок довжиною менше 10 км. Незважаючи на це, рекреаційні ресурси з використанням води є недостатньо розвиненими. На сьогоднішній день в Закарпатській області паспортизовано лише 10 зон масового відпочинку. Ці місця мають обладнані рятувальні пости. Найбільше таких у Тячівському районі (7), Хустському (2) та Берегівському (1). В м. Ужгороді ситуація з пляжами невтішна, хоча населення міста складає 117 600 чоловік. Популярні місця відпочинку ужгородців, район пішохідного і транспортного мостів, згідно рішення міськвиконкому, вважаються міськими зонами відпочинку. Проте більшість жителів міста віддають перевагу відпочинку на водоймі «Кар'єр».

Радванський «Кар'єр» функціонував протягом багатьох століть. Розташований цей кар'єр на лівому березі річки Уж на самому кінці лівобережного пасма Вулканічних Карпат, далі - рівнина. Ще при діючому кар'єрі, підземні джерела заповнили його котлован, що в деяких місцях сягнув нижче рівня річки метрів на сорок. Діяльність цих джерел і досі активна. Вода завдячуючи їм чиста і прозора, але і дуже холодна. Глибина «Кар'єру» не більше 15-16 метрів. Дві вибоїни з максимальною глибиною мають правильну прямокутну форму і знаходяться приблизно посередині озера і блище до скал. Там на дні знаходиться одне з підземних джерел. Це місце довго не замерзає. У 1976-1978 роках згідно з розширенням меж міста «Кар'єр» опинився на території обласного центру. Постійні вибухові роботи, що велися тут, заважали місцевим жителям. Тому владами різних рівнів було прийнято рішення «Кар'єр» закрити. З того часу городяни почали використовувати водойму для відпочинку. На даний момент, водойма не відноситься до жодного з органів виконавчої влади, нікому не підпорядкована і є практично не дослідженою, хоча досить інтенсивно використовується місцевими мешканцями. Тому метою даної роботи є оцінка стану води та визначення придатності даної водойми для рекреаційних цілей ( тим більше що і навколо озера, на найближчих пагорбах є багато землі для такої мети ) чи використання її як джерела водопостачання.

Попередня оцінка стану водойми показує, що основним джерелом забруднення води є старе кладовище, яке знаходиться вище водного об'єкту. Отже, є імовірність потрапляння у воду продуктів розкладу органічних речовин. На якість води впливають також різні стоки, що утворюються при випаданні дощу, таненні снігу, льоду, які забруднюють воду мікроорганізмами, органічними, неорганічними речовинами та механічними домішками. Вода водойми безпосередньо контактує з гірськими породами (зокрема щебінь, який добували ще при діючому кар'єрі). Мілководдя, яких там небагато, в результаті попадання в останні роки у водойму значної кількості глини з урвища над водоймою, заростають водними рослинами. Від збільшення органіки вода влітку починає цвісти, якість її погіршується. Тому дослідження проведено за наступними параметрами : гідрохімічні показники, органолептичні параметри, мікробіологічні показники, вміст важких металів.

На основі проведених досліджень зроблено висновок про стан води досліджуваного водного об'єкту і обґрунтовано можливості його використання.

ДАНКУЛИНЕЦЬ В.Е., МАРІЙЧУК Р.Т.
м. Ужгород, Ужгородський національний університет

# МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ І ТРАНСФОРМАЦІЇ ПЕСТИЦИДІВ У ГРУНТАХ

Важливим напрямком інтенсифікації сільського господарства є збалансована хімізація землеробства. Під цим розуміють використання мінеральних добрив, пестицидів. Відкриття хімічних засобів захисту рослин і тварин є одним із важливіших досягнень сучасної науки і економічний ефект від застосування пестицидів є надзвичайно великий. Підрахунки, проведені фахівцями з США показують, що без широкомасштабного використання пестицидів, врожайність сільськогосподарських рослин знизилась би на 50%, а кількість продукції тваринництва - на 25% [1].

Пестициди володіють високою біологічною активністю і вони здатні негативно впливати на об'єкти навколишнього середовища. Через це виникає потреба у постійному контролі вмісту пестицидів у навколишньому середовищі.

Пестициди у ґрунтах піддаються різноманітним процесам, за рахунок яких вони можуть розкладатися, накопичуватися, потрапляти у підземні води і т.д. Цими процесами є: сорбція, мікробіологічна деградація, абіотична деградація, вимивання, вилуговування та інші.

***Сорбція-*** це процес, за яким пестициди розподіляються між твердою фазою і ґрунтовою водою; це важливий процес в регулюванні концентрації пестицидів в ґрунтовій воді. Міграція або розсіювання пестициду в органічні речовині грунту має неспецифічний механізм [2].

***Мікробіологічна*** *деградація* - це процес перетворення, який проходить за участю ґрунтових мікроорганізмів (бактерії і грибки) які частково або повністю засвоюють (розкладають) пестициди. Мікроорганізми можуть приводити до змін в пестициді, якщо ця діяльність відбувається при наявності кисню це - так званий аеробний метаболізм, а за відсутності кисню - анаеробний метаболізм. Якщо пестицид проходить через аеробний метаболізм то він переважно розкладається до води та діоксиду Карбону, а при анаеробних умов може утворюватись додаткова продукція у вигляді метану та інших газів.

***Абіотична деградація*** - це розкладання пестицидів за допомогою абіотичних реакцій (тобто без залучення живих організмів), що проходять в грунті і на його поверхні. Чинники, які впливають на абіотичну деградацію включають хімічну природу пестициду, його температуру, вміст води і pH. Абіотична деградація призводить до меншї трансформації молекули, ніж біодеструкція. Основними процесами абіотичної деградації є гідроліз та фотодегрдація. Гідроліз - це загальна хімічна реакція, процес при якому пестицид реагує з молекулою води. Фотодеградація (фотоліз) - це прямий чи опосередкований розклад органічних пестицидів енергією сонячного світла [3].

***Випаровування*** - процес при якому тіло або рідина випаровується в атмосферу як газ. Специфічні чинники, які збільшують випаровування включають високу температуру, вологість і рух повітря. Здатність пестициду до випаровування із води залежить від співвідношення його тиску пари до його розчинності.

***Вилуговування*** - термін для транспортного процесу низхідного руху (інфільтрація) пестицидів у воді. Найголовніші чинники у визначенні вилуговування пестициду це його здатність до деградації (стабільність), його сорбційні характеристики [4].

На даний час існують багато моделей які використовуються для моделювання поширення пестицидів у навколишньому середовищі. До таких моделей відносять: PK2M,

GLEAMS, EXPRESS та ін. Загальною рисою для всіх моделей є розбиття процесу моделювання на декілька модулів, кожен з яких займається певним завданням наприклад: модуль вимивання, модуль абіотичної деградації і т.д. Також характерною рисою існуючого програмного забезпечення є поділ території, що моделюється на комірки та використання ГІС технологій. Існує тенденція поєднання моделювання поширення пестицидів та технологій ГІС, що допомагає краще оцінити розповсюдження пестицидів на території. Отже, розглянемо деякі моделі.

Програмний продукт PK2M дозволяє моделювати міграцію та трансформацію пестицидів у середовищі, вона використовується для прогнозування руху пестицидів у грунтах . Детально описано процеси вилуговування та вимивання пестицидів з грунту. Однак поверхнево описано процес біотичної деградації, що має значний вплив на поширення пестицидів [5].

GLEAMS використовується для оцінки неточкових джерел забруднення, включає такі процеси: інфільтрацію, грунтові та хімічні втрати, виніс з поля, листяний змив та інші. Проте процеси деградації як біотичної так і абіотичної в цій моделі враховуються недостатньо.

EXPRESS моделює процеси сорбції, випаровування, біотичної деградації, фотоліз та гідроліз, але переважно його використовують для моделювання транспорту пестицидів у водних екосистемах [6].

Моделювання поведінки пестицидів у навколишньому середовищі - необхідний етап для оцінки можливості забруднення сільськогосподарської продукції пестицидами, накопичення їх ґрунті та їх поширення в об'єктах навколишнього середовища. Це надзвичайно складна процедура, яка вимагає знання і розуміння процесів, що проходять в грунті та інших середовищах.

**Список використаної літератури**


1. Основи екології та охорони довкілля, С. М. Сухарев, СЮ. Чундак, О.Ю.Сухарева, 2006.

2. O. Richter, B. Diekkriiger, P. Nortersheuser. Environmental Fate Modelling of Pesticides, 1996.

3. Wauchope RD, Klein AW, Eadsforth CV and Graney R, Offsite transport of pesticides in water mathematical models of pesticide leaching and runoff.

4. Carsel, R. F., Smith, C. N., Mulkey, L. A., Dean, J. D. and Jowise, P., In User's Manual for the Pesticide Root Zone Model (PRZM): Release 1. Report EPA, US Environment Protection Agency, Athens, GA-600/3, 1984, pp. 84-109.

5. R Don Wauchope, Lajpat R Ahuja, Jeffrey G Arnold, Ron Bingner at el. Software for pest-management science: computer models and databases from the United States Department of Agriculture - Agricultural Research Service.

6. User Manual for EXPRESS, the "EXAMS-PRZM Exposure Simulation Shell" 2007 , Lawrence A. Burns.

СМАЛЮГА А.В., МЕХЕД О.Б.
м. Чернігів, Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка

# ВПЛИВ ТОКСИКОЗУ ГЕРБІЦИДОМ РАУНДАП НА АКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ФЕРМЕНТІВ КАТАБОЛІЗМУ В ТКАНИНАХ ТОВСТОЛОБА

Для оцінки фізіологічного стану риб під впливом найрізноманітніших чинників середовища останнім часом широко використовують різні групи біохімічних показників [4], оскільки, застосовуючи біохімічні методи, і, зокрема, методи ензимоіндикації, можна визначити ступінь інтоксикації на самих ранніх стадіях токсичної дії, задовго до загибелі [5]. Відмінною особливістю пестицидів як забруднювачів водного середовища є неможливість припинення їхньої циркуляції, переміщення на значні відстані від місць застосування, а також здатність до накопичення у вигляді стійких сполук у об'єктах навколишнього середовища [1, 8].

**Метою** роботи було дослідити вплив гербіцидного токсикозу на активність катаболітних ферментів (гліколізу – лактатдегідрогеназа, ЛДГ, циклу трикарбонових кислот (ЦТК) – малатдегідрогеназа, МДГ та ізоцитратдегідрогеназа, ІЦДГ і пентозо-фосфатного шляху – глюкозо-6-фосфатдегідрогеназа, Г-6-ФДГ) в різних тканинах товстолобика білого (білі м'язи, печінка, мозок).

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводились у лютому 2009 року на дворічках товстолобика білого *(Hypophtal michtys molitrix)* масою 250-350г. Риб групами по 5 тварин утримували протягом 14 діб у акваріумах об'ємом 200 л. Одна група була контрольною, а в іншу у воду додавали гербіцид раундап. Риб не годували. В усіх випадках здійснювали контроль і підтримували постійний гідрохімічний режим води. Величина pH складала 7,30±0,27; вміст кисню – 5,6±0,4 мг/л, температуру витримували близькою до природної. За даними іхтіопатологічних спостережень на рибах нашкірних збудників паразитичних хвороб не виявлено. Стрічкових паразитів також не зафіксовано. Концентрацію гербіциду, що відповідала двом гранично допустимим концентраціям (0,004 мг/дм$^3$) підтримували шляхом внесення розрахованих кількостей 3%-вого водного розчину раундапу. З метою визначення активності ферментів гомогенат тканин готували на 0,25М сахарозі у співвідношенні 1:10. Ядра, мітохондрії та мікросоми виділяли за методикою [9]. Активність ферментів досліджували за загальноприйнятими методиками [6] у відповідній фракції. Вміст білку в ферментативних препаратах визначали за методом Лоурі і співавт. [7]. Усі результати були оброблені статистично за Ойвіним І.А. [3]. Відмінності між порівнюваними групами вважали вірогідними при * - $P<0,05$ [2].

**Результати дослідження та їх обговорення.**

Адаптація риб до змін умов навколишнього середовища призводить до змін внутрішньоклітинних біоенергетичних процесів, що виражається у інтенсивності генерування енергії. Застосований гербіцид суттєво змінював активність ферментів в тканинах риб (таблиця 1.).

Одержані дані свідчать про вірогідне збільшення активності ферментів ЦТК під впливом токсикантів у білих м'язах (активація сягала від 2 разів під дією раундапу для ІЦДГ та МДГ). У мозку риб також спостерігається збільшення активності ферментів, однак зміни невірогідні і сягають відповідно для ІЦДГ – 106%, МДГ – 15%. У печінці риб можна спостерігати суттєве зменшення активності обох досліджуваних ферментів. Аналогічні зміни активності зафіксовані і для лактатдегідрогенази, однак відмінності виявились невірогідними. Г-6-ФДГ на ідро біонт забруднення водного середовища реагувала підвищенням активності.

*Таблиця 1*

**Активність ферментів в тканинах товстолобика білого (M±m, n=5)**

| Умови утримання | Білі м'язи | Печінка | Мозок |
|---|---|---|---|
| | ІЦДГ (мкмоль NADP/мг білка за хвилину) | | |
| Контроль | 0,163±0,020 | 5,400±0,056 | 0,767±0,123 |
| Раундап | 0,423±0,023* | 0,549±0,031* | 1,580±0,406 |
| | МДГ (мкмоль NADH/мг білка за хвилину) | | |
| Контроль | 0,526±0,063 | 6,260±0,420 | 0,700±0,203 |
| Раундап | 1,060±0,023* | 0,530±0,120* | 0,803±0,123 |
| | ЛДГ (мкмоль NAD/мг білка за хвилину) | | |
| Контроль | 0,117±0,012 | 0,120 ±0,015 | 0,092±0,027 |
| Раундап | 0,125±0,031 | 0,098±0,024 | 0,115±0,021 |
| | Г-6-ФДГ (мкмоль NADP/мг білка за хвилину) | | |
| Контроль | 0,190±0,024 | 0,170±0,015 | 0,566±0,011 |
| Раундап | 0,193±0,012 | 0,325±0,054* | 0,633±0,024 |

Порівняльний аналіз активності ферментів енергетичного обміну показав яскраво виражену тканинну специфічність: можна стверджувати про активацію процесів катаболізму в м'язах та мозку товстолобика при інтоксикації раундапом, що може пояснюватись енергетичними ідро біонтів ми процесами та процесами виведення гербіциду чи його метаболітів з організму. У печінці, на відміну від інших досліджуваних тканин, спостерігалось пригнічення активності ферментів гліколізу і циклу ідро біонтів кислот та активація глюкозо-6-фосфатдегідрогенази, що можна пояснити однією з функцій пентозо-фосфатного шляху – утворення відновлених форм НАДФН+$Н^+$ за участю Г-6-ФДГ. Відновлені НАДФН+$Н^+$ далі використовуються у біосинтезі жирів. Останні необхідні організму риб не лише як джерело енергії, а також для біосинтезу глюкози, зокрема в період зимового голодування, коли даний моносахариди відсутній у навколишньому середовищі в період зимівлі.

Проведені дослідження можуть бути доказом адаптивних перебудов обміну речовин, направлених на виживання риб в умовах токсикозу, спричиненого гербіцидами. Найбільш чутливими до дії токсикантів можна вважати ферменти печінки. Підвищення активності катаболічних ферментів може забезпечувати вихідними субстратами анаболічні процеси, енергією адаптацію гідро біонтів до дії токсикантів або виведення останніх чи їх метаболітів з організму риб.

**Список використаної літератури**


1. *Иванов А.А.* Результаты мониторинга загрязнения рыбы и рыбопродуктов пестицидами // Здоровье населения и середа обитания. Ежемес. инф. бюл. – 1999. - № 11. – С. 19 - 21

2. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. – М. : Высшая школа. – 1990. – 352 с

3. *Ойвин И.А.* Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований // Патол.физиол.и экспер.терапия. – 1960. - № 4 – С. 76 - 85

4. *Сидоров В.С.* Использование биохимических показателей для оценки физиологического состояния рыб под влиянием различных факторов среды // Возрастная и экологическая физиология рыб. Тез. докл. Всероссийского симпозиума. – Борок, 1998. – С. 96 - 97

5. *Филатова Г.А.* Методические аспекты рыбохозяйственной регламентации пестицидов, применяемых для авиахимобработки пойменных лесов // Осн. пробл. рыб. х-ва и охраны рыбохоз. водоёмов Азов. бассейна / АзовНИИ рыб. х-ва. – Ростов-на-Дону, 1996. – С. 54 - 56

6. Biochemica information. – W. – Germany: BoehringerManneheim GmbH, Biochemica, 1975. – Bd. 1. – P .99 - 100; Bd. 2. – P. 167

7. *Lowry O.H., Rosebrough N.I. Farr A.I., Rendall R.I. J.* Biol. Chem., 1951 – 193, № 1. – P. 265 - 275.

8. *Monirith In, Nacata Haruhico, Tanabe Shinsuke, Tana Touch Seang*. Persistent organochlorine residues in marine and freshwater fish in Combodia // Mar. Pollut. Bull. – 1999. – 38, № 7. – P. 604 - 612

9. *Schachman H.K.* Ultracentrifugation in Biochemistry. – New York: Acad. Press., 1959. – 356 p.

РЫЖКОВ В.Г., КОЖЕМЯКИН Г.Б., САВЕЛА К.В.
г. Запорожье, Запорожская государственная инженерная академия

# СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕРМЕТАЛЛИДНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

Из обширного числа проблем охраны окружающей среды защита воздушного бассейна от выбросов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) является одной из наиболее сложных и актуальных. Вредными компонентами выхлопных газов ДВС являются монооксид углерода CO и остатки несгоревших углеводородов. На их долю приходится до 50–80 % от общего количества поступающих в атмосферу городов оксида углерода и углеводородов.

Перспективным направлением в решении этой проблемы является создание устройств для обезвреживания токсичных компонентов путем физико-химической обработки выбросов ДВС. В подобных устройствах нейтрализация (обезвреживание) достигается за счет взаимодействия токсичных компонентов между собой или с дополнительно подаваемым кислородом воздуха. Практическое воплощение получили два типа устройств – термореакторы и каталитические нейтрализаторы.

В настоящее время в каталитических нейтрализаторах применяются катализаторы, содержащие металлы платиновой группы (Rh, Pd, Pt) [1]. С этим связана их высокая стоимость.

Разработка высокоактивных катализаторов полного окисления CO и углеводородов, не содержащих благородных металлов, является актуальным направлением в гетерогенном катализе как в фундаментальном, так и в прикладном аспекте – как основа каталитических нейтрализаторов для выхлопных газов автомобилей.

В настоящее время перспективными считаются блочные катализаторы и системы, не содержащие благородных металлов [2]. Блочные катализаторы обладают рядом уникальных свойств: максимальное соотношение поверхности к объему, низкое гидравлическое сопротивление, высокая механическая прочность и термостабильность.

Все блочные проницаемые носители можно разбить на две группы: материалы с неорганизованной и организованной макроструктурами. Первая группа состоит из проницаемых порошковых материалов, макроструктуры которых, несмотря на определённые статические закономерности, образованы случайным расположением структурообразующих элементов (частицы или волокна).

Вторая группа состоит из сетчатых, ячеистых и проницаемых сотовых материалов с организованной макроструктурой. При сравнении ячеистых, сотовых и пористых катализаторов, сотовые материалы превосходят ячеистые и пористые по ресурсу работы катализаторов. Вместе с тем пористые материалы имеют более высокий коэффициент внешнего массообмена. Это особенно важно для катализа при очистке отходящих газов, когда процесс протекает во внешнедиффузионной области вследствие незначительной концентрации реагирующих веществ.

Основой для пористых катализаторов могут быть переходные металлы, содержащие дефекты структуры, которые дают им высокую каталитическую активность [3]. Каталитической активностью в реакциях окисления CO и углеводородов обладают металлы второй половины 3d ряда и их простые и сложные оксиды, в связи с чем представляется перспективным изучение свойств интерметаллидов этих металлов в качестве катализаторов.

Интерметаллическими соединениями, или интерметаллидами (от лат. inter – между и металл), называют химические соединения двух или нескольких металлов между собой:

$$Me_mMe'_n,$$

где Me и Me′ – металлы; m, n – стехиометрические коэффициенты.

В качестве основы для получения катализаторов интерметаллидного типа могут быть использованы Co, Ni, Cu, Cr, Mo, Si, Al, Mg и другие металлы.

К перспективным можно отнести катализаторы на основе интерметаллидов Ni, Co и Al с добавкой Mn, Cu и других элементов.

Основные преимущества интерметаллидов следующие: устойчивость в агрессивных окислительных средах, термическая стабильность вплоть до температуры 1100 $^{o}$C в сочетании с высокой механической прочностью.

Таким образом, актуальной задачей создания новых эффективных катализаторов является разработка и исследование пористых блочных материалов. Особый интерес представляют катализаторы на основе соединений переходных металлов (интерметаллиды, бориды, нитриды и др.). Эти соединения рассматриваются как перспективные катализаторы, обладающие высокой термо-коррозионной стойкостью, широким спектром физических, механических и химических свойств. Интерес к таким катализаторам, в частности, обусловлен сходством электронного строения и каталитической активности их с металлами. Это делает возможным замену дорогостоящих благородных металлов соответствующими соединениями $d^2$-$d^4$-элементов (табл.1).

*Таблица 1*

**Псевдометаллические соединения, изолектронные d-элементам**

| Орбиталь | $d^5$ | $d^6$ | $d^7$ | $d^8$ | $d^9$ |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Mn<br>TiB | Fe<br>TiC<br>VB | Co<br>TiN<br>VC<br>CrB | Ni<br>TiX<br>VN<br>CrC<br>MnB | Cu<br><br>VX<br>CrN<br>MnC<br>FeB |
| 4 | Tc<br>ZrB | Ru<br>ZrC<br>NbB | Rh<br>ZrN<br>NbC<br>MoB | Pd<br>ZrX<br>NbN<br>MoC<br>TcB | Ag<br><br>NbX<br>MoN<br>TcC<br>RuB |
| 5 | Re<br>HfB | Os<br>HfC<br>TaB | Ir<br>HfN<br>TaC<br>WB | Pt<br>HfX<br>TaN<br>WC<br>ReB | Au<br><br>TaX<br>WN<br>ReC<br>OsB |

Применение разрабатываемых катализаторов даст возможность существенно повысить скорость и снизить температуру процессов нейтрализации токсичных компонентов, а в ряде случаев исключить образование нежелательных побочных продуктов, образующихся при воздействии компонентов отработавших газов с кислородом воздуха или между собой.

**Список использованной литературы**

1. *Попова Н. М.* Катализаторы очистки выхлопных газов автотранспорта. – Алма-Ата: Наука, 1987. – 224 с.

2. *Анциферов В.Н., Макаров А.А., Макаров А.М., Ханов А.М.* Экологические технологии: высокопористые ячеистые материалы в каталитических технологиях очистки газов. // Инженерная экология. – 2003, – № 4, – с. 20 – 31.

3. *Григорян Э. А., Мержанов А. Г.* Катализаторы XXI века. // Наука-производству. – 1998, – №3 (5), – с. 30 – 41.

КОРОЧАНСКАЯ А.А., ПАВЛОВА Е.П.
г. Запорожье, Запорожская государственная инженерная академия

# ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ДОМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В связи с истощением запасов природных ресурсов все более актуальным становится вопрос внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий. Так в доменном производстве в связи со сложной экономической ситуацией необходимо искать альтернативные способы интенсификации процесса и экономии кокса. Достаточно перспективным в этом отношении является применение пылеугольного топлива (ПУТ) из углей неспекающихся марок. Подобные меры позволят заменить природный газ и восстановить потерянный уровень технологии по параметрам дутья и расходу кокса. Обобщение практических данных по использованию ПУТ на доменных печах свидетельствует о высокой эффективности такой технологии, ввиду чего ее распространение по регионам мира развивается особо высокими темпами. По известным данным достигнуты расходы ПУТ 100-230 кг/т чугуна с «чистым» (без учета влияний сопутствующего изменения других дутьевых параметров доменной плавки) коэффициентом замены кокса 0,9 – 1,1 кг кокса/ кг ПУТ [1].

Первая в Украине установка по вдуванию ПУТ была построена в 1980г. на Донецком металлургическом заводе.

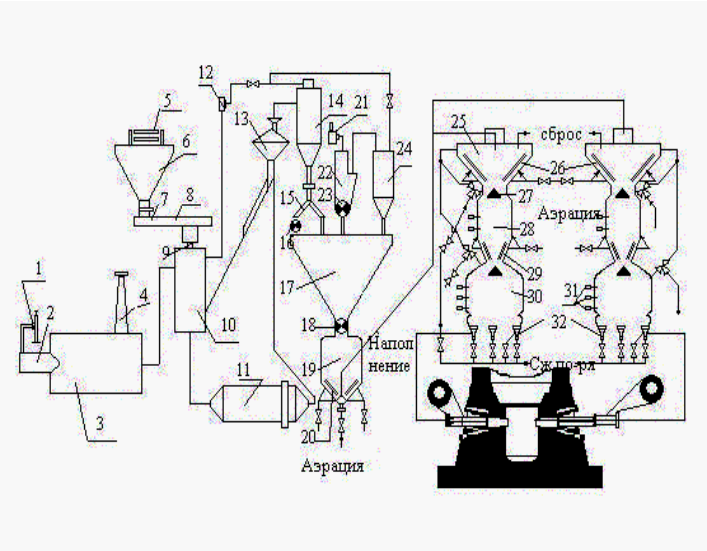



Рис. 1. Установка по приготовлению и вдуванию ПУТ

*1 – вентилятор дутьевой; 2 – горелка; 3 – топка; 4 – труба; 5 – конвейер ленточный; 6 – бункер сырого топлива; 7 – шибер; 8 – питатель скребковый; 9 – тракт сырого угля; 10 – сушило; 11 – шаровая мельница; 12 – дымосос; 13 – сепаратор; 14 – циклон; 15 – клапан перекидной; 16 – винтовой конвейер (шнек); 17 – бункер пыли; 18 – питатель шлюзовой; 19 – пневмокамерный насос; 20 – аэратор; 21 – дымосос; 22 – рукавный фильтр; 23 – конвейер винтовой; 24 – циклон; 25 – бункер запаса; 26 и 29 – аэраторы; 27 – клапан конический; 28 – промежуточный резервуар; 30 – питательный резервуар; 31 – уровнемеры; 32 – питатель аэрационный; 33 – пылепровод; 34 – фурменный прибор; 35 – устройство ввода топлива в доменную печь; 36 – горн доменной печи.*

В качестве исходного материала для приготовления ПУТ в Украине рекомендуются предпочтительно марки углей Т, ДГ, ТС, Д. На основании данных УХИН металлургическим комбинатам предлагаются концентраты следующих обогатительных фабрик: Чумаковская, Павлоградская, Углегорская, Моспинская (требуемая зольность не более 8 -12%).

*Таблица 1*

**Характеристики концентратов углей марок ДГ иТ**

| Технический анализ, % | ДГ | Т |
|---|---|---|
| Зола (на сухую массу) | 7 | 9 |
| Сера (на сухую массу) | 1,6 | 2,0 |
| Летучие (на горючую массу) | 40 | 12 |
| Влага (на рабочую массу) | 11 | 10 |

Преимуществами вдувания пылеугольного топлива является:

- ✓ снижение энергоемкости производства чугуна;
- ✓ снижения его стоимости;
- ✓ возможность использования дешевых марок углей;
- ✓ сокращение расхода кокса на 40-50% ;
- ✓ возможность полной замены дорогостоящего природного газа.[2]

Однако актуальность применения ПУТ обусловлена не только истощением запасов коксующихся углей и дефицитом природного газа, но и крайне негативным влиянием коксохимического производства на окружающую среду.

*Таблица 2*

**Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу предприятием «Запорожкокс»**

| Загрязняющие вещества | Выброс в атмосферу, т/год | Агрессивность (относительная опасность выброса) | Приведенная масса выбросов с учетом агрессивности, условных т/год | Процент от общего количества приведенной массы выбросов |
|---|---|---|---|---|
| Оксиды азота | 810 | 41,1 | 33291 | 30,513 |
| Бенз(α)пирен | 0,021 | 1260000 | 26460 | 24,252 |
| Сернистый ангидрид | 982 | 22 | 21604 | 19,802 |
| Фенол | 54,7 | 310 | 16957 | 15,542 |
| Промышленная пыль | 279,7 | 30 | 8391 | 7,691 |
| Оксиды углерода | 1520 | 1 | 1520 | 1,393 |
| Метан | 112,8 | 7,8 | 879,84 | 0,806 |

В свою очередь производство одного млн. т пылеугольного топлива сопровождается меньшим количеством выбросов в атмосферу вредных веществ: угольной пыли – 32,0 т; оксида углерода - 93,6; оксида азота - 37,6; сернистого ангидрида - 53,0 т.

Это при замене части кокса пылеугольным топливом определяет значительное уменьшение загрязнения окружающей среды вредными выбросами.

**Список использованной литературы**

1. *Плискановский С.Т., Приходько Ю.А., Ступак Ю.А., Сахник К.А.* К вопросу о применении пылеугольного топлива на доменных печах Украины ч.1// Металлургическая и горнорудная промышленность – 1998,№2 – с8-11

3. *Конченко Е.В., Кочура В.В.* Ресурсосберегающие технологии в доменном производстве с использованием пылеугольного топлива// Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів / Збірка доповідей VI Міжнародної наукової конференції аспірантів та студентів.- Донецьк: ДонНТУ, ДонНУ, 2007. - Т.2. - с.164-165

ВІТРІЩАК С.В., КАЧУР Н.В., ВІТРІЩАК В.Я., САВІНА О.Л., БРЕЖНЄВА Г.В.,
ПАРХОМЕЦЬ Р.О.
м. Луганськ, Луганський державний медичний університет

# ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В ЖИТЛОВІЙ ЗАБУДОВІ м. ЛУГАНСЬКА

Актуальною проблемою для населених місць, як і раніше залишається шум. Основним джерелом шуму в останні роки являється автотранспорт та вбудовано-прибудовані до житлових будинків об'єкти, кількість яких постійно зростає. Посиленню шуму та вібрації, крім цього, сприяє незадовільний технічний стан вулиць та невиконання посадовими особами чинного законодавства по роботі з поширенням шуму. У результаті, в житловій забудові міст у районі вулиць із інтенсивним рухом транспорту рівні шуму перевищують гігієнічні нормативи, фонові значення. Відсоток перевищень гігієнічних нормативів у 2006 році, шуму в октавних смугах частот склав 41% (2005р. – 32,8%), еквівалентних рівнів шуму – 37% (2005 – 28,7%). В цілому, у 2006 році в порівнянні з 2005 роком питома вага замірів шуму, що не відповідають гігієнічним нормативам зросла на 8,4%.

Слід зазначити, що у більшості населених пунктів застарілі й не переглянуті генеральні плани, відсутні шумові карти міст, не розроблені схеми руху транспорту, в деяких випадках нормативні відстані від транспортних магістралей до житлової забудови, що призводить до перевищення рівнів шуму в селітебній зоні.

У весняно-літній сезон масові дорікання населення викликають літні площадки ресторанів, кафе, дискотек та масові заходи.

З метою зниження шуму в містах та інших населених пунктах управлінню містобудування й архітектури, керуванню житлово-комунального господарства, управлінню транспорту і зв'язку облдержадміністрації необхідно переглянути міські й селищні транспортні схеми з метою зниження автотранспортного шуму в густонаселеній житловій забудові, вжити заходи з приведення проїзної частини вулиці до належного технічного стану, проводити озеленення населених місць. Строго керуватися санітарним законодавством при вирішенні питань розміщення радіотехнічних об'єктів, джерел електромагнітного випромінювання, шуму та вібрації.

**Список використаної літератури**

1. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25.06.91р. № 1264-XII (ВВР). – 1991. - № 41. ст. 546.

2. Закон України "Про екологічну експертизу", 1995 р. // Відомості Верховної Ради України. – 1995. - №8. – 54с.

САМОЙЛЕНКО Н.Н., ГРИШКО К.С.
г. Харьков, НТУ «ХПИ»

# ЭКОЛОГИЧНОСТЬ АЛЮМИНИЕВОЙ ТАРЫ

Целью данной статьи было рассмотреть вопросы современного состояния и перспектив использования пищевой алюминиевой, картонной и пластмассовой тары. Предложить и экспертно определить показатели, характеризующие ее экологичность. Показать, что максимальное значение экологичности упаковки имеет алюминиевая фольга.

Динамичный рост спроса на натуральные продукты и интерес потребителей к здоровому питанию предъявляют требования к использованию безопасной пищевой упаковки. Кроме того, использованная упаковка должна быть удобной для экологически безопасной переработки.

Трудности финансового кризиса, охватившего весь мир, для производителей продуктов питания и упаковочных материалов на первое место выдвигают приоритеты экономического характера, которые во многих случаях противоречат экологическим критериям. В связи с этим, а также с учетом того, что инвестиции в производство новых видов упаковочных материалов затруднены, целесообразным является анализ наиболее распространенных видов пищевой тары с целью уточнения ее экологических характеристик. В ряду самых ее употребляемых (за исключением хорошо исследованной стеклянной) в настоящее время выделяется алюминиевая фольга и банка, комбинированная картонная или бумажная упаковка, а также пластические материалы.

Материал, известный как алюминий, используется в коммерческих целях уже более 100 лет. Ежегодно в мире производится 26 миллионов тонн первичного алюминия, применяемого практически во всех областях техники, науки и производства, а также в быту. Без алюминия невозможно представить такие глобальные области, как освоение космоса, передачу электричества, автомобилестроение, так и предметы обеспечения жизнедеятельности человека, в частности, кухонную утварь, фольгу и пр.

Алюминиевая тара - единственная упаковка, которая может перерабатываться множество раз и при этом качество вновь произведённой продукции остается прежним. Это самая рециклируемая упаковка в мире: она перерабатываясь неограниченное количество раз, не снижает качества вновь произведенных банок. Одна сданная на вторичную переработку алюминиевая банка, экономит энергию, достаточную для работы телевизора в течение трёх часов, а количество электроэнергии, сэкономленной в результате переработки алюминиевых банок за год, достаточно, чтобы освещать один мегаполис в течении нескольких лет. Кроме высоких экологических свойств, алюминиевая тара также экономична при производстве и транспортировке.

Синтетические же пластмассы изготавливаются из невозобновляемых и ограниченных природных ресурсов: нефти, угля и природного газа. Их нельзя использовать повторно ввиду невозможности стерилизации, так как у полиэтилентерефталата слишком низкая температура стеклования. К тому же переработанный пластик менее прочен, что является причиной отказа производителей принимать его назад в переработку. К данной характеристике следует добавить и тот отрицательный факт, что в Украине в настоящее время производственная деятельность химических предприятий претерпевает один из наибольших спадов, что при определенных обстоятельствах может вызвать дефицит производства пищевых пластмасс.

С природоохранной точки зрения пластмассы - материал опасный, так как практически не разлагается со временем, а при его сжигании выделяются крайне токсичные вещества, которые невозможно вывести из организма. Зная основные критерии экологичности упаковки (безопасность для человека при ее использовании, способность к

загрязнению окружающей среды и возможность вторичной переработки), то можно с уверенностью заявить о том, что комбинированная картонная банка им полностью не соответствует.

Комбинированная картонная банка, бесспорно, является современным, технологичным продуктом, включающий в себя использование различных материалов. Если перевести все это в процентное соотношение, то получим такие величины: 75% - бумаги, 20% - полиэтилена и 5 % алюминиевой фольги, такой ее состав значительно затрудняет ее утилизацию. В природной условиях такая тара будет разлагаться около 300-400 лет, при этом выделять в окружающую среду ядовитые вещества. Еще одним ее большим недостатком является то, что из-за своего конструкционного состава, комбинированная банка практически не поддается рециклингу, так как довольно таки сложно разделить все составляющие упаковки друг от друга. Классический подход к выбору тарных материалов включает: обеспечение необходимых механических, химических и, в целом, санитарных свойств; достаточный для времени использования пищевого продукта срок эксплуатации; низкую себестоимость.

Современные же требования к упаковочному изделию, кроме этого, учитывают и экологичность производственного процесса его изготовления. Предусматривается выполнение следующих показателей:

- предотвращение загрязнения окружающей среды при изготовлении изделий (экочистое производство);
- использование технологии, которая обеспечивает минимальное количество образования и поступления в окружающую среду отходов;
- вторичное использование отходов тары или их безопасная утилизация;
- изготовление изделий с минимально возможными расходами материалов, энергетических и водных ресурсов, и др.

Перечисленное должно рассматриваться при проектировании жизненного цикла производства тары, включающего период от момента ее производства до утилизации. Другими словами, вопрос выбора материалов для изготовления тары на основании требований охраны окружающей среды касается разных уровней ее создания и утилизации, а, следовательно, нуждается в определении общих критериев экологического оптимума.

В связи с тем, что данный оптимум предполагает анализ многофункциональных факторов, которые невозможно привести к одинаковой единице измерения, то целесообразным представляется использование метода оценки с применением десятибалльной шкалы определения экологичности. Для наглядности в дальнейшем полученные значения критериев экологичности целесообразно представить в виде диаграммы.

Аналитическая оценка экологичности при условии соблюдения одинаковых санитарных требований для всех упаковочных материалов проводится по таким критериям:

- запасы природных ресурсов по сроку истощения;
- влияние материалов на окружающую среду (характеристика или категория опасности);
- эксплуатационная долговечность изделия;
- ресурсная характеристика.

Более конкретно перечень показателей определения экологичности материала и присущие ему баллы включает:

1) влияние материала на природную среду;
2) эксплуатационная надежность;
3) ресурсные характеристики: доля ценного материала в массе изделия, утилизация материала, использование вторичных материальных ресурсов (ВМР) в качестве конструкционного материала;
4) запасы природных ресурсов по сроку истощения для изготовления материала.

БЕЗОВСКАЯ М.С., ЛЕЩИНСКАЯ А.Л., ЗЕЛЕНЬКО Ю.В.
г. Днепропетровск, Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта им. академика В. Лазаряна

# ПРОБЛЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

По оценкам экспертов в Украине ежегодно образуется около 500 тыс. т отработанных нефтесодержащих отходов. Поэтому утилизация таких отходов, возвращение их, в технологический процесс и повторное использование является одним из приоритетных направлений рационального природопользования для предприятий разных отраслей экономики [ 1 ].

На линейных подразделениях железной дороги нефте- и маслосодержащие отходы являются самыми распространенными; это масла, смазочно-охлаждающие жидкости, замазученные грунты, смазки, технологические шламы (нефтешламы) и др. Значительный процент среди них составляют отработанные масла различных типов. Регенерация отработанных масел на предприятиях железной дороги практически не производится, за исключением использования отдельных физических методов (отстаивание).

В связи с тем, что предприятия, на которых образуются нефтемаслоотходы, чаще всего не могут самостоятельно проводить их утилизацию и обезвреживание, они вынуждены передавать их предприятиям других отраслей промышленности, что приводит к значительным повторным экономическим затратам. Например, регенерацию отработанных масел проводят на нефтеперерабатывающих заводах по полной технологической схеме. При этом общеизвестным является тот факт, что при правильной организации процесса стоимость возобновленных масел на 40-70 % ниже, чем стоимость свежих масел при практически одинаковом их качестве [ 2 ].

В докладе приведены результаты исследований в области восстановления качества отработанных моторных масел локомотивных депо Приднепровской железной дороги, в частности масел М-14$В_2$ и М-14$Г_2$ЦС, которые допускаются к применению в двигателях тягового подвижного состава тепловозов и дизель-поездов. Предложенная нами технологическая схема включает обработку масла селективным растворителем, применение перколяции через слои оксида алюминия и клиноптилолита Сокирницкого месторождения с последующей фильтрацией на селективном фильтре. Выход очищенного продукта при этом составляет около 55 %.

Основную проблему для общеупотребимых схем регенерации масел составляют присадки, состав которых чаще всего является неизвестным. Присадки существенно влияют на свойства отработанных и эксплуатационных масел, поэтому в некоторых случаях экономически более эффективным является возобновление не отработанных, а эксплуатационных масел, что предоставляет преимущество не только в качестве полученного продукта, но и снижает его себестоимость, срок и сложность регенерационных процессов. Но это является целесообразным лишь для предприятий, которые имеют регенерационный блок для восстановления первоначальных свойств масел (для уменьшения расходов на хранение и транспортировку).

**Список использованной литературы**

1. *Бойченко С.В., Іванов С.В., Бурлака В.Г.* Моторні палива і масла для сучасної техніки: Монографія. – К.: НАУ, 2005. – 216 с.

2. *Шашкин Й. И., Брай И.В.* Регенерация отработанных масел. – М.: Химия, 1970. 304с.

ЗМІСТ


с.

**Пушкарьова І.Д., Полухіна А.Г., Руденко В.П., Мачульський Г.М., Пильтяй А.В.**
ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ПІДВОДНИХ ТА ПІДЗЕМНИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ 3

**Бондар О.С., Приходько С.В.**
ПЕСТИЦИДИ ЯК ФАКТОР БІОРУЙНУВАННЯ ПІДЗЕМНИХ МЕТАЛЕВИХ СПОРУД 4

**Фроль А.С., Башевая Т.С., Яценко А.Г.**
СЕРНОКИСЛЫЕ ОТХОДЫ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ – ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА УКРАИНЫ 6

**Щербатюк М.О., Высоцкий С.П.**
ДЕСУЛЬФУРАЦИЯ УГЛЕЙ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, А ТАКЖЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАГНИТНЫХ СЕПАРАТОРОВ 8

**Куликова Н.В., Оман Я.Г., Гура Е. О.**
РАДІАЦІЙНА НЕБЕЗПЕКА ОБ'ЄКТУ ГОСПОДАРЮВАННЯ 10

**Прокопенко Н.Ю., Мнускіна Ю.В.**
ПРОБЛЕМА НАДЛИШКОВОГО ВМІСТУ НІТРАТІВ В ПРИРОДНИХ ВОДАХ СЕЛІТЕБНИХ ТЕРІТОРІЙ ДОНБАСУ 12

**Поваляева А.В.**
УТИЛИЗАЦИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, РАБОТАЮЩИХ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ 13

**Пахомова А.О.**
ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОФЛОТАЦІЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД НАФТОПРОДУКТІВ 15

**Малюх Д.А., Сіроклин К.В.**
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПЕРЕХОДУ ТЕС УКРАЇНИ НА ВУГІЛЬНУ СТРАТЕГІЮ РОЗВИТКУ 17

**Дмитренко Н.В.**
ГОРОД – ПРОСТРАНСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ 18

**Проценко О.Л.**
ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ ЯК БЕЗАЛЬТЕРНАТИВНИЙ ВАРІАНТ ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ 20

**Шулік І.О., Хітрова І.В., Фесенко М.М.**
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ КОАГУЛЯЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИСТКИ БУРОВИХ СТІЧНИХ ВОД 22

**Хитрова И.В., Мирошниченко Е.П.**
ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИЯ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ 24

**Ткачова І.А., Варенко Т.О.**
ВІДХОДИ ГАРЯЧОГО ЦИНКУВАННЯ 26

**Бурда А.Є., Панасовська Я.В., Бичко С.В.**
ПРОБЛЕМА ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ СУЧАСНИХ МІСТ 28

**Котенко Л., Бичко С.В.**
ПЕРСПЕКТИВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ РОСЛИН МЕТОДОМ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО КОНСЕРВУВАННЯ 30

**Павленко С.**
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КРУПНЕЙШИХ МЕГАПОЛИСОВ МИРА 31

**Воскобойніков П.В., Максименко Н.В.**
МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ЕКОСИСТЕМИ СТАВКА 33
**Альохіна В.І.**
СТРУКТУРА РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ 35
**Кирницька К.О.**
АНАЛІЗ ПОТОКІВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ В СКЛАДНИХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИХ КОНСТРУКЦІЯХ ЕКОСИСТЕМИ 37
**Ануфриева Е. В., Форощук В. П.**
ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИИ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ В ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ 39
**Рассолова К.С., Ігнатов О.Р.**
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ У МІСТІ ЛУГАНСЬКУ 41
**Морозова Г.О., Косенко В.Ф.**
ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ОДНОЧАСНОГО ЗАКРИТТЯ ГРУПИ ШАХТ РЕГІОНУ 42
**Стоянова М. А., Заиграев Л. С.**
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД 43
**Шийка Т.І.**
ШУМОЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗАХИСНИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ВЗДОВЖ АВТОШЛЯХІВ І ЗАЛІЗНИЦЬ 45
**Дмитрів О.Я., Ятчук С.О., Пасельський В.В., Мокрий В.І.**
МІКОРИЗАЦІЯ ЛІСОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ФІТООПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ 47
**Зварич Д.В., Зубач Т.І., Матус М.Є., Мазурик С.В., Мокрий В.І.**
ЗАСТОСУВАННЯ ДЗЗ/ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО І ЯВОРІВСЬКОГО ГПР 48
**Мицко О.Р., Козира А.І., Туркін Ю.О., Мокрий В.І.**
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ТЕРИТОРІЙ ШАЦЬКОГО НПП 50
**Гусар О.Р.**
АНТРОПОГЕННІ ФАКТОРИ ДЕГРАДАЦІЇ МАЛИХ РІЧОК 52
**Бойко І.В., Кобилецька М.С.**
ВТОРИННИЙ ОКСИДНИЙ СТРЕС У РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА ДІЇ ХЛОРИДУ КАДМІЮ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИХ МЕТОДІВ ОБРОБКИ САЛІЦИЛОВОЮ КИСЛОТОЮ 54
**Хайкіна К.І., Приходченко Т.І.**
ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ 56
**Емірханова І.Е.**
КАТАЛІЗАТОРИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВІТРЯ ВІД МОНООКСИДУ ВУГЛЕЦЮ 58
**Сагдеева О. А.**
ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ 60
**Ткаченко В.В.**
НЕБЕЗПЕКА ТРАНСГРАНИЧНИХ ХІМІЧНИХ АВАРІЙ: РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД 62

**Воронова Т.В., Акатова И.Г., Саньков П.Н., Тархова Е.В., Ткач Н.А.**
МОДЕЛИРОВАНИЕ ШУМОВОГО РЕЖИМА НА ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К РАЗЛИЧНЫМ ИСТОЧНИКАМ 64
**Семенюк А.В., Попова К.В., Гилёв В.В.**
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА СРЕДЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА УЧАСТКАХ ДЕТСКИХ УЧЕРЕЖДЕНИЙ 66
**Плешкова І.В., Крамарьова О.І.**
СПОСІБ ПРОВЕДЕННЯ ДЕТОКСИКАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ТЕХНОГЕННО ЗАБРУДНЕНОМУ ГРУНТІ 68
**Сахневич Л.В., Мельник В.Й.**
НАДХОДЖЕННЯ ГУМАНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ В УКРАЇНУ ТА ЇЇ ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА 70
**Кравчук В.В., Мельник В.Й.**
ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. РІВНЕ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ 72
**Лєвіна О.О., Мельник В.Й.**
ОСНОВНІ ШЛЯХИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА РІВНЕ 74
**Глодовський Ю.А., Мельник В.Й.**
РОЛЬ РИЗИКІВ У ОЦІНЦІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ 76
**Мельник В.Й., Сірук Ю. В.**
МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ВОДИ Р. СТИР 78
**Мельник В.Й., Усик О.Д.**
ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В ШАХТНИХ КОЛОДЯЗЯХ РІВНЕНСЬКОГО РАЙОНУ 80
**Мельник В.Й., Цибульська Н. В.**
ВПЛИВ ВІДХОДІВ ФОСФОГІПСУ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 82
**Мельник В.Й., Чекан Н.С.**
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК РІВНЕНЩИНИ (СТАНОМ НА 2007 РІК) 84
**Мельник В.Й., Лєвіна О.О.**
ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ТЕРИТОРІЇ м.РІВНЕ 86
**Мельник В. Й., Придюк О. В.**
МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ р. СЛУЧ 88
**Грекова А.С., Холопцев А.В.**
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА И ПРИРОДЫ, КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ТРИПОЛЬСКОЙ КУЛЬТУРЫ 90
**Іваненко Т.А.**
МОНІТОРИНГ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ЗАХІДНОГО БЕРЕГУ КРИМУ З МЕТОЮ РЕКРЕАЦІЙНОГО ОСВОЄННЯ ТЕРИТОРІЇ 92
**Снігерьов В.С., Боровіков М.О., Сапронова З.Д.** 94
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ОСВОЄННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАХІДНОГО УЗБЕРЕЖЖЯ
**Нєсвєтов О.О., Косарєва О.В.**
ОЦІНКА ВПЛИВУ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ, ЩО СУПРОВОДЖУЮТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ОЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, НА РОЗВИТОК БУДІВЕЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ 96

**Садовнича О.В.**
ЕКОЛОГО-ЕКОНО103МІЧНІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЗЕМЕЛЬ 97
**Череп К.С.**
ВПЛИВ РАДІАЦІЙНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА КЛІТИНУ 99
**Винарчук О.О.**
ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ 101
**Качинська В.В.**
СКЛАД КОНСОРЦІЙ РОДІВ ULMUS І POPULUS В ЛАНДШАФТНО-ТЕХНОГЕННИХ СИСТЕМАХ КРИВОРІЖЖЯ 103
**Матрухан Т.І.**
ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЬНИХ ВИДІВ І ГРУП ПТАХІВ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ) 105
**Дмитруха Т.І.**
ТЕРМІЧНА ДЕМЕРКУРИЗАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ ПРИСТРОЄМ З ІНДУКЦІЙНИМ НАГРІВАЧЕМ 107
**Перетятько Н.А.**
РОЗВИТОК ЗАКОНОДАВЧОЇ БАЗИ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ 109
**Панченко І.В.**
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ ВОДОПРОВІДНОЇ ВОДИ НА ОСНОВІ БІОТЕСТУВАННЯ 111
**Загоруй І.В.**
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО РАЙОНУ 113
**Єлісєєва Н.І.**
СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА КИЄВА 114
**Бабікова К.О, Ніколаєв К.Д.**
ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ В ЕКОТУРИСТИЧНІЙ ІНДУСТРІЇ 116
**Луценко Т.В.**
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСНИХ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОЮ ТА НАФТОПРОДУКТАМИ ТЕРИТОРІЙ 118
**Штика О.С., Миронова А.О.**
АВТОШЛЯХИ ЯК ПОТЕНЦІЙНА ЗАГРОЗА ДЛЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ 120
**Дворядкина Е. Д.**
ГАЗОВЫЕ ГИДРАТЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ГОРЮЧИХ УГЛЕВОДОРОДОВ, ОЦЕНКА ИХ ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ 121
**Бон О.Р., Висоцький С.П.**
ФІЛЬТРИ ПО ОЧИЩЕННЮ ПОВІТРЯ В САЛОНІ АВТОМОБІЛЯ 123
**Буцина М.А., Кутовий В.О.**
АНТИБАКТЕРИЦИДНА ОБРОБКА ВОДИ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНИМ СРІБЛОМ 125
**Іванова В.В., Сухар К.О., Ніколенко М.О**
ЕФЕКТИВНИЙ СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ВІДСТІЙНИКІВ 127
**Куковська Т.В., Кутовий В.О.**
СОНЯЧНА СИСТЕМА ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ 129
**Неберекутіна Д.В., Ніколенко М.О.**
ПНЕВМАТИЧНІ ПРОБКИ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ТРУБОПРОВОДІВ 131

**Рисенко Г.О., Сірик О.Г.**
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ШАХТАРСЬКИХ МІСТ 133
**Сотнікова І.В., Коновальчик М. В.**
АНАЛІЗ РОБОТИ ТИПОВИХ ПОБУТОВИХ ФІЛЬТРІВ 135
**Удод Л.О., Воробйов Є.О.**
ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДІЛЕНЬ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ПОРОДНОГО ВІДВАЛУ 137
**Федяєва О.П., Воробйов Є.О.**
ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОРОЗРЯДНОГО МЕТОДУ ДЕКОЛЬМАТАЦІЇ ПРИ ЗДОБИЧІ МЕТАНУ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ 139
**Шарова О.В., Висоцький С.П.**
ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КИСНЕВОГО СПАЛЮВАННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА НА ТЕС 141
**Бондарець Ю.В.**
МОДЕЛЮВАННЯ І ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДИК ОЧИСТКИ ВОДИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВОДНИХ РОСЛИН 143
**Власенко Л. М.**
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РОСЛИН В СИСТЕМАХ ОЧИСТКИ ВОДИ 144
**Ліх А.В.**
ОПТИМІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЛАНДШАФТІВ ОБУХІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 145
**Жарко А.М.**
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ В УМОВАХ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ 147
**Циганенко О.О.**
ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОБОЛОНСЬКОГО РАЙОНУ М. КИЄВА 148
**Сидоров О.В., Глива В.А.**
КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ РІВНІВ ІОНІЗАЦІЇ ПОВІТРЯ РОБОЧИХ ПРИМІЩЕНЬ 149
**Рыжков А.С.**
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАСЛООТДЕЛИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ РАСЧЁТОВ 150
**Рыжков А.С., Рыжков Р.С.**
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГАЗООЧИСТНЫХ УСТРОЙСТВ 153
**Іванова Н.О.**
ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ КІЛІЙСЬКОЇ ДЕЛЬТИ ДУНАЮ 155
**Руденко Н. В.**
МОНІТОРИНГ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА КИЄВА 157
**Пономаренко Т.С.**
СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ В ДЕРЖАВНИХ ДОКУМЕНТАХ УКРАЇНИ 159
**Ковач В.О.**
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АТОМНОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ 161
**Акімов А.О.**
ВІДЕОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБРУДНЕННЯ МІСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА МЕЛІТОПОЛЯ) 163
**Глива В.А., Лук'янчиков А.В, Людвиченко Н.О.**
ДЕЯКІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ БЕЗПЕКИ РАДІОТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ АЕРОПОРТІВ 165

**Попазов А.В.**
ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ В МІСЦЯХ ГНІЗДУВАННЯ ПТАХІВ НА ТЕРМІНИ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ МІГРАЦІЇ 167
**Яровий С.М.**
ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ МАТЕРІАЛІВ У ПРОЦЕСАХ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД 169
**Лук'янчиков А.В.**
МОНІТОРИНГ СТАНУ УМОВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ БЕЗПЕКИ У БУДІВЛЯХ І СПОРУДАХ 171
**Безик Л.А., Домбровський М.О.**
АНТРОПОГЕННІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЛАНДШАФТІВ ІВАНКІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 173
**Рябчевський О.В.**
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЙ АНТИКОРОЗІЙНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ 175
**Лук'янчикова Т.М.**
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ АВАРІЯХ НА РАДІАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛАХ 176
**Горупа В.В., Курок Л.М.**
СТЕНД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗГОРЯННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ 179
**Бевза А.Г.**
ГІДРОХІМІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ДП „ЗАВОД 410 ЦА" 180
**Панас І.Д., Новак Т.К., Сікач І.В., Монтієль Акунья С.М., Білецька Д.Є.**
МІКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ГУРТОЖИТКІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ 182
**Струтинська А.В., Гаркава К.Г., Косоголова Л.О.**
ЕЛЕКТРОХІМІЧНЕ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПІСЛЯДРІЖДЖОВОЇ БАРДИ 184
**Маджд С.М.**
ГІДРОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБ ГРУНТОВИХ ВОД ПОБЛИЗУ АВІАПІДПРИЄМСТВ 186
**Гончар Т.С.**
ФІЗИЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ 187
**Аксьонов О.О., Ударцева Т.Є.**
ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СУЧАСНОЇ ЗАБУДОВИ МІСТ 189
**Нурлыгаянов Р.Р., Топчи Э.Р.**
ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СНИЖЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОЗЕРА МОЙНАКИ (г. ЕВПАТОРИЯ) 191
***Гришко Я.В.***
ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ВИДІВ ЕПІФІТНИХ ЛИШАЙНИКІВ У ВИВЧЕННІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ 193
**Томковид З.І, Грицюк М.Г.**
РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВОЛИНСЬКОГО РЕГІОНУ 195
**Калафатюк І.І., Архипова Л.М.**
СОЦІАЛЬНО-ДЕМОГРАФІЧНЕ ВІДТВОРЕННЯ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ – ПИТАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ 196

**Німець С.І., Адаменко Я.О.**
КАТАСТРОФІЧНІ ПОВЕНІ В КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ І ЗАХОДИ ЩОДО ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ 197
**Костів Є. Ю., Юрчишин Л.Д.**
ЗАГРОЗА ПІД ЗНАКОМ «Е» 198
**Дячук І.І., Рижа К.І.**
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ПЕРСПЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ІНДУСТРІЇ В КАРПАТАХ 200
**Сервас М. , Школьний А.К.**
ОЦІНКА СТАНУ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД НАЯВНОСТІ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ В ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ 202
**Букевич Н.Ю., Семчук Я.М.**
КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ПРИКЛАДІ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 203
**Смоляр Н.О., Хананнова Л.Р.**
ПРОЕКТОВАНИЙ РЕГІОНАЛЬНИЙ ЛАНДШАФТНИЙ ПАРК «ГАЛИЦЬКИЙ» У СТРУКТУРІ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ 205
**Канюка О.Ю., Смоляр Н.О.**
ПІДВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ АТМОСФЕРИ: НОВИЙ ПОГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ 207
**Паньковська І.Р., Смоляр Н.О.**
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РІВНЯ ОХОРОНИ РІДКІСНИХ РОСЛИН (НА ПРИКЛАДІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *FRITILLARIA* L. 209
**Товт К.В., Сухарев С.М.**
ОЦІНКА СТАНУ ВОДИ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ «КАР'ЄР» (м. Ужгород) 211
**Данкулинець В.Е., Марійчук Р.Т.**
МОДЕЛЮВАННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ І ТРАНСФОРМАЦІЇ ПЕСТИЦИДІВ У ГРУНТАХ 212
**Смалюга А.В., Мехед О.Б.**
ВПЛИВ ТОКСИКОЗУ ГЕРБІЦИДОМ РАУНДАП НА АКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ФЕРМЕНТІВ КАТАБОЛІЗМУ В ТКАНИНАХ ТОВСТОЛОБА 214
**Рыжков В.Г., Кожемякин Г.Б., Савела К.В.**
СНИЖЕНИЕ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВЫБРОСОВ автотранспорта ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНТЕРМЕТАЛЛИДНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ 216
**Корочанская А.А., Павлова Е.П.**
ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ДОМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 218
**Корочанская А.А., Павлова Е.П.**
ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ДОМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 220
**Самойленко Н.Н., Гришко К.С.**
ЭКОЛОГИЧНОСТЬ АЛЮМИНИЕВОЙ ТАРЫ 221
**Безовская М.С., Лещинская А.Л., Зеленько Ю.В.**
ПРОБЛЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 223

# НОТАТКИ

Наукове видання

# ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ

МАТЕРІАЛИ

Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів

21 – 24 квітня 2009 року

Підп. до друку 09.04.09. Формат 60х84/16. Папір офс.
Офс. друк. Ум. друк.арк 13,48. Обл.-вид.арк. 14,5.
Тираж 70 пр. Замовлення №. 87-1.

Видавництво Національного авіаційного університету «НАУ-друк»
03680, Київ-58, проспект Космонавта Комарова 1.

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07.2002.