

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА



# Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування

Матеріали V Міжнародної наукової конференції  
молодих вчених



Харків – 2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
V. N. KARAZIN KHARKOV NATIONAL UNIVERSITY

**Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища  
та збалансоване природокористування**

Матеріали V Міжнародної наукової конференції  
молодих вчених  
29 – 30 листопада 2017 р., м. Харків, Україна

**Экология, неэкология, охрана окружающей среды  
и сбалансированное природопользование**

Материалы V Международной научной конференции  
молодых ученых  
29 – 30 ноября 2017 г., Харьков, Украина

**Ecology, Neoeckology, Environment Protection  
and Balanced Natural Management**

Proceedings of the 5th International Scientific Conference  
Young Scientists  
November 29 – 30, 2017, Kharkiv , Ukraine

*Під загальною редакцією доктора географічних наук  
професора А. Н. Некос*

*Under the General Release of Dr. of Science (Geography)  
Prof. A. N. Nekos*

Харків – 2017

**ББК 28.081**  
**УДК 504**  
**Е 40**

Затверджено до розповсюдження у мережі Інтернет рішенням Вченої ради  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол №18 від 22.12.2017 р.)

Представлені матеріали, які висвітлюють сучасний екологічний стан навколишнього середовища та екологічні проблеми у різних регіонах України та інших країн, а також шляхи їх вирішення. У конференції брали участь більше 150 представників від 30 ВНЗ із 16 міст України, Білорусі, США. Матеріали підготовлені під науковим керівництвом викладачів вищих навчальних закладів України.

Представлены материалы, которые освещают современное экологическое состояние окружающей среды и экологические проблемы в разных регионах Украины и других стран, а также пути их решения. В конференции участвовали более 150 представителей от 30 ВУЗов из 16 городов Украины, Беларуси, США. Материалы подготовлены под научным руководством преподавателей высших учебных заведений Украины.

The publications feature the proceedings which address the modern ecological state of environment and ecological problems in different regions of Ukraine and other countries and also ways of their decision. More than 150 representatives from 30 higher educational institutions located in 16 Ukrainian, Belarusian, USA cities, took part in the conference. Publications are prepared under scientific guidance of teachers of higher educational establishments of Ukraine.

За загальною редакцією: д.г.н., проф. Некос А. Н.  
Editor: A. N. Nekos, Dr. Geogr. Science, Prof.

ISBN

© Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна, 2017

## ЗМІСТ

### ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

<b>Атанова Н. М., м. Северодонецьк</b> ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ВОД У ЗОНІ ВПЛИВУ ПРАТ «ЛИНІК» .....	12
<b>Ахмедова В. Р., м. Миколаїв</b> АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПИВОВАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА «САН ІНБЕВ УКРАЇНА» ВІД АЗОТНИХ СПОЛУК У ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ.....	14
<b>Бабюк І. І., м. Одеса</b> МАКСИМАЛЬНИЙ СТІК В БАСЕЙНІ Р. ДЕСНА.....	16
<b>Бакала О. Д., м. Одеса</b> ПРОБЛЕМА ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА І ПІВНІЧНОГО ПРОРІЗУ .....	18
<b>Бик Н. В., м. Мелітополь</b> РОЗРОБКА КВІТНИКІВ ЯК УМОВА ВІДТВОРЕННЯ РЕСУРСІВ ДЛЯ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ У СПРИЯТЛИВОМУ НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	19
<b>Бібіко Г. М., м. Одеса</b> СИНОПТИКО-СТАТИСТИЧНИЙ ПРОГНОЗ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ МІСТА КИЇВ.....	21
<b>Богданчук Ю. Е., м. Харків</b> ЗАКОНОДАВЧІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ НАУКОВИХ ПОЛІГОНІВ, ЯК ВИДУ КОРИСТУВАННЯ НАДРАМИ У РАМКАХ ЕКОЛОГІЧНОГО ТА ГІРНИЧОГО ПРАВА.....	23
<b>Бондарь Л. А., г. Харьков</b> МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	25
<b>Буряк К. Д., м. Харків</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РОЗПОДІЛ СТОКУ НА ПРИКЛАДІ РІКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ.....	26
<b>Варфоломеева Ю. А., г. Харьков</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ БЕРИЛЛИЕВОЙ БРОНЗЫ.....	28
<b>Гінкул А. В., м. Черкаси</b> МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ.....	30
<b>Говорун А. О., м. Черкаси</b> КИСЛОТНОСТНО-ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ УРБОЗЕМІВ.....	32
<b>Горностаєва Є., м. Харків</b> ЗАКОНОМІРНОСТІ ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ ВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ГУМАТУ АМОНІЯ НА РОЗВИТОК КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ПШЕНИЦІ.....	33
<b>Гречин О. М., м. Рівне</b> ЕКОЛОГО-ФАУНІСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ШКІДНИКІВ ЛІСОВИХ БІОЦЕНОЗІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	36
<b>Гулюк О. Ю., м. Львів</b> МОНИТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ ТА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РЕЗУЛЬТАТІ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ “БіюПЕК”.....	38
<b>Дзюба В. І., м. Одеса</b> ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ РІЧКИ ТИЛГУЛ ДЛЯ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ЗА МЕТОДИКОЮ ГІДРОХІМІЧНОГО ІНСТИТУТУ.....	40
<b>Дорош К. О., м. Одеса</b> ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ВОДНІ РЕСУРСИ Р.ПРИП’ЯТЬ ТА СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ПО МАКСИМАЛЬНОМУ СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ.....	42
<b>Ємельянова К. Б., м. Одеса</b> РОЗРАХУНКОВІ ТА ПРОГНОЗНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВНІЧНО – ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ НИЗОВИНИ.....	44

<b>Жуков П. В., м. Одеса</b> ОСНОВНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ Р. ІНГУЛЕЦЬ.....	46
<b>Зубкович І. В., м. Рівне</b> ОЦІНКА ВІНОСУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ҐРУНТІВ ВОДОЗБОРУ ОЗ. ОСТРІВСЬКЕ (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ).....	47
<b>Іващенко С. В., м. Одеса</b> «КАТАСТРОФІЧНІ ПОВЕНІ, ЯК ФАКТОР ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ТА НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ».....	50
<b>Іщенко Л. В., м. Харків</b> ОРЕОЛЬНІ ВОДИ РУДНИХ РОДОВИЩ ДОНБАСУ ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНОЇ ГІДРОСФЕРИ.....	52
<b>Кирилюк О. С., м. Одеса</b> РОЗРАХУНКОВІ МОДУЛІ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИАЗОВ'Я.....	53
<b>Кіріяк В. Є., м. Одеса</b> АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	55
<b>Коваль Б. Г., м. Черкаси</b> ФІТОІНДИКАЦІЙНІ МЕТОДИ ЯК ЕЛЕМЕНТ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ СТАНУ УРБОСИСТЕМ.....	57
<b>Козачкова О. А., м. Полтава</b> ОЦІНКА ПРИРОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «НИЖНЬОСУЛЬСЬКИЙ».....	59
<b>Костенко О. І., м. Одеса</b> ПРОГНОЗУВАННЯ МАКСИМАЛЬНИХ ВІТРАТ ВОДИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ З МЕТОЮ ЗАПОБІГАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ В БАСЕЙНІ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ.....	60
<b>Котович О. М., м. Одеса</b> ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД ПО ДОВЖИНІ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ.....	62
<b>Кошева І. В., м. Одеса</b> ПРОГНОЗУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛІТНЬО-ОСІННЬОЇ МЕЖЕНІ В БАСЕЙНАХ РІЧОК ДЕСНА.....	64
<b>Кривицька М. І., м. Харків</b> ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА р. УДИ В МЕЖАХ М. ХАРКОВА.....	66
<b>Кугно Т. В., м. Харків</b> РАДІОАКТИВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	67
<b>Кузьміна А. Ю., м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ШТУЧНОГО СТАВКУ №1 У М. ЛЮБОТИН ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	69
<b>Лапичак О. В., м. Львів</b> МОНІТОРИНГ СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	71
<b>Лачковская М. О., г. Минск (Беларусь)</b> ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ Г. МИНСКА: ХАРАКТЕРИСТИКА, ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕННЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПО АДМИНИСТРАТИВНЫМ РАЙОНАМ.....	73
<b>Лико Д. В., Безверха О. В., Портухай О. І., Шевчук М. Я., м. Рівне</b> АКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ ДЕСТРУКЦІЇ КЛІТКОВИНИ РІЗНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ.....	75
<b>Ліхван М. В., м. Харків</b> ФАКТОРИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПРИ ВИДОБУВАНІ НАФТИ І ГАЗУ.....	77
<b>Манькут А. А., м. Луцьк</b> АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОЗЕРА СВЯТЕ РОЖИЩЕНСЬКОГО РАЙОНУ.....	79
<b>Марченко С. П., м. Одеса</b> ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ПОЛІВ ЗАГАЛЬНОГО ВМІСТУ ОЗОНУ НАД ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ.....	81

<b>Марчук О. В., м. Одеса</b> ОЦІНКА ГРАНИЧНОДОПУСТИМОГО РЕГУЛЮВАННЯ СТОКУ РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК ЗГІДНО ВОДНОГО КОДЕКСУ УКРАЇНИ (З УРАХУВАННЯМ ЗМІН КЛІМАТУ).....	82
<b>М'якаєва Г. М., м. Суми</b> БІОМОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ В ЗОНІ РОЗМІЩЕННЯ СУМСЬКОЇ ТЕЦ.....	84
<b>Найда С. С., м. Одеса</b> ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ Р.ПРИП'ЯТЬ ТА СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ НОРМИ СТОКУ.....	85
<b>Невмивака М. О., м. Харків</b> ВПЛИВ ПОЖЕЖЕ НА РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ ДЕРЕВ РІЗНИХ КЛАСІВ КРАФТА В ЛІСОСТЕПУ.....	87
<b>Новик А. А., г. Минск (Беларусь)</b> ОЦЕНКА ОСТРОТЫ ПРОБЛЕМЫ АГРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ МОГИЛЁВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	90
<b>Олексиенко И. И., г. Харьков</b> ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ.....	92
<b>Осадчий М. М., м. Одеса</b> МІНЛИВІСТЬ РІЧНОГО СТОКУ В БАСЕЙНІ Р. ДЕСНА.....	94
<b>Пархоменко О. С., м. Суми</b> ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ.....	97
<b>Пацієнко А. А., г. Минск (Беларусь)</b> ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА И ЗЕЛЕНЬЕ НАСАЖДЕНИЯ УРБОЛАНДШАФТОВ Г. БОБРУЙСКА.....	99
<b>Пелагін А. С., Гопцій М. В., м. Одеса</b> ЩОРІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СТАНУ ВОДНИХ ОБЄКТІВ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ р. ПРИП'ЯТЬ.....	101
<b>Первишева Є. А., м. Харків</b> ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ ТА ПРИНЦИПІВ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ БОЛІТ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	103
<b>Петришен В. В., м. Одеса</b> ОБҐРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЗАХОДІВ З ПОЛІПШЕННЯ ВОДООБМІНУ ЗАПЛАВНОГО ОЗЕРА БІЛЕ З РІЧКАМИ ДНІСТЕР І ТУРУНЧУК.....	104
<b>Радько О. Ю., м. Одеса</b> ПРОБЛЕМА ЕЛЕКТРОННИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ.....	106
<b>Ренгач О. В., м. Одеса</b> РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО РЕНАТУРАЛІЗАЦІЇ (ВІДНОВЛЕННЯ) ПРИРОДНОГО СТАНУ РУСЛА МАЛОЇ РІЧКИ СВИННА НА ДІЛЯНЦІ ЄГОРІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА У БАСЕЙНІ ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ.....	108
<b>Романова Є. О., м. Одеса</b> СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОЗЕРА КАТЛАБУХ.....	110
<b>Рудика А. М., Докус А. О., м. Одеса</b> ОСНОВНІ ВИМОГИ І ПОЛОЖЕННЯ ВРД ЄС В УПРАВЛІННІ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ БАСЕЙНУ ДНІПРА.....	112
<b>Рудкіна А. Ю., м. Одеса</b> ТЕРИТОРІАЛЬНІ ДОВГОСТРОКОВІ ПРОГНОЗИ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ БАСЕЙНУ НИЖНЬОГО ПОДНІПРОВ'Я.....	114
<b>Саяпіна І. О., м. Харків</b> ВПЛИВ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ «АЗОВСТАЛЬ» НА СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ МІСТА МАРІУПОЛЬ.....	116
<b>Свашенко Ю. В., м. Харків</b> ЕКТОКСИЧНІСТЬ МІДІ ТА ЦИНКУ В ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДАХ.....	118
<b>Сенькова К. С., м. Київ</b> ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ.....	120
<b>Сидоренко С. Г., Сидоренко С. В., м. Харків</b> ЛІСОТИПОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОЖЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЛІСІВ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	121

<b>Скидан С. В., м. Чернівці</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ЧЕРНІВЦІ.....	122
<b>Скороход Д. П., м. Одеса</b> ПРОГНОЗИ РІЧКОВОГО СТОКУ ЛІТНЬО-ОСІННЬОГО ПЕРІОДУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕБІЙНОЇ РОБОТИ ГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ВОДНОСТІ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ.....	124
<b>Слабий С. К., г. Харьков</b> ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД ШЛАКОВЫМ СОРБЕНТОМ.....	126
<b>Слинько О. А., м. Полтава</b> ОЦІНКА ПРИРОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «НИЖНЬОСУЛЬСЬКИЙ».....	128
<b>Смолен Ю. О., м. Чернівці</b> ОЦІНКА САНИТАРНО-ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ВИЖНИЦЬКИЙ» ЗА ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ..	130
<b>Старченко Ю. С., м. Одеса</b> АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ РІЧКОВИХ ВОД БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	131
<b>Стасюк Л. В., м. Одеса</b> ГЕОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ І ВЕСНЯНИХ ВОДОПІЛЬ.....	133
<b>Схабовський В. А., м. Одеса</b> МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ.....	135
<b>Тімченко В. Д., м. Харків</b> АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ, ЩО СТОСУЮТЬСЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ТОКСИЧНОСТІ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ.....	137
<b>Телегіна Н. Є., м. Харків</b> ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСЬКИХ НАСАДЖЕНЬ <i>AESCULUS</i> <i>HIPPOCASTANUM</i> L. ТА <i>TILIA CORDATA</i> MILL. ПРИ ЗАСТОСУВАННІ КРЕМНІЄВМІСНИХ ДОБРІВ.....	139
<b>Ткач О. М., м. Харків</b> ЗНИЖЕННЯ ТОВАРНІСТІ ДЕРЕВИНИ В СОСНЯКАХ ПОШКОДЖЕНИХ НИЗОВИМИ ПОЖЕЖАМИ У РІВНЕНСЬКОМУ ПОЛІССІ.....	141
<b>Токарєва Н. А., м. Харків</b> РЕАКЦІЯ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ СОСНИ НА ВПЛИВ ПОЖЕЖІ В ПОЛІССІ.....	142
<b>Толстоко́ра А. А., м. Харків</b> ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ ҐРУНТУ ПІД МОНОКУЛЬТУРОЮ ОГІРКІВ (на прикладі смт Новопокровка Чугуївського району Харківської області ).....	145
<b>Толстякова В. В., м. Харків</b> ОЦІНКА ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ХАРКІВСЬКОГО РАЙОНУ (НА ПРИКЛАДІ СТАВКУ С. БОБРІВКА).....	147
<b>Фесенко К. С., м. Глухів</b> ПОНЯТТЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СЛІДУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ.....	149
<b>Хмельницька Д. Ю., м. Одеса</b> ГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ Р.ПІВДЕННИЙ БУГ.....	151
<b>Чертова О. О., Устименко А. П., м. Харків</b> ФІТОТОКСИЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ХВОЙНИХ НАСАДЖЕНЬ м.ХАРКОВА.....	152
<b>Чуприна М. В., м. Харків</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ҐРУНТОВИХ ВОД СМТ НОВОЕКОНОМІЧНЕ ПОКРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	154
<b>Широкоступ С. М., м. Харків</b> ПІДХОДИ ДО ВИРИШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВИДАЛЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТЕРИТОРІЙ.....	156
<b>Штойко Р. І., м. Львів</b> ЗМЕНШЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТЯ ГІРСЬКИХ ГЕОСИСТЕМ ПІД ВПЛИВОМ БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО ( <i>HERACLEUM SOSNOVSKYI</i> ).....	158
<b>Шершун О. М., м. Одеса</b> ХАРАКТЕРИСТИКА ІНДУСТРІАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	160

<b>Якушева А. В., м. Харків</b> ОСНОВНІ ЗАСАДИ ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОННИХ ВІДКЛАДІВ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ.....	162
<b>Ярошенко І. Ю., м. Умань</b> ЕКОЛОГІЗАЦІЯ АГРОЛАНДШАФТІВ У РЕГІОНАХ СТАРОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ОСВОЄННЯ .....	164

### ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

<b>Балюк А. О., м. Полтава</b> АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЗБАЛАНСОВАНOSTI ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ.....	166
<b>Бофанова М. В., Масливец М. А., Ермоленко І. Ю., Гудименко В. А., Сахненко Н. Д., Камарчук Г. В., Ведь М. В., Поспелов А. П., г. Харків</b> НАНОСТРУКТУРНИЙ СЕНСОРНИЙ ЕЛЕМЕНТ НА ОСНОВЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКИХ СПЛАВОВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	168
<b>Брусник В. В., Грамма Я. П., г. Харків</b> ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ (ПО СОДЕРЖАНИЮ ФТОРА) В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	170
<b>Бугера М. А., м. Київ</b> ЯДЕРНА КРИМІНАЛІСТИКА В КОНТЕКСТІ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.....	172
<b>Гладій Д. С., м. Чернівці</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В БІОГАЗ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ В РЕГІОНІ.....	173
<b>Гончарова А. Ю., м. Харків</b> ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	175
<b>Гринюк В. І., м. Івано-Франківський</b> ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ.....	177
<b>Зоря М. А., Панченко Ю. О., м. Полтава</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РОБОТИ СУЧАСНОГО ПИЛОГАЗООЧИСНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	178
<b>Іваненко О. В., м. Харків</b> ОЦІНКА ЯКОСТІ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РІЗНИХ ВИДІВ ШОКОЛАДУ.....	180
<b>Калимбет М. В., Сорока М. Л., м. Дніпро</b> СОРБЕНТИ НА ОСНОВІ КАРБОНІЗАЦІЇ КАВОВИХ ВІДХОДІВ.....	182
<b>Карпенко О. Р., м. Харків</b> ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ УДАЙ У МЕЖАХ ПРИЛУЦЬКОЇ ТЮТЮНОВОЇ ФАБРИКИ.....	184
<b>Колеснікова Т. О., м. Одеса</b> ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ТРАВМАТИЗМУ НА ТЕХНОГЕННИХ ОБ'ЄКТАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	185
<b>Корнійчук Т. Ю., м. Херсон</b> БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ALLIUM TEST ЯК ІНДИКАТОРИ ЗМІН ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З ПУНКТІВ ПРОДАЖУ М. ХЕРСОНУ.....	187
<b>Кузнєцова Д. О., м. Херсон</b> ВИЗНАЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З СИСТЕМИ НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА ЗАСОБАМИ КУЛЬТУРИ РЯСКИ МАЛОЇ LEMNNA MINOR L.....	189
<b>Кундельська Т. В., м. Івано-Франківський</b> АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ ВІЗУАЛЬНИХ ВПЛИВІВ НА ТЕРИТОРІЇ УРБОСИСТЕМИ.....	191
<b>Курлюк В. М., м. Харків</b> АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-АДМІНІСТРАТИВНИХ ЗАСАД ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ.....	193



<b>Кушнір А. А., м. Одеса</b> ВПЛИВ ОБ'ЄКТІВ ПРОМИСЛОВОСТІ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ.....	195
<b>Максимов О. М., Шевчик К. В., м. Харків</b> ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК МІСТА ХАРКОВА.....	197
<b>Мальчук О. В., м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВИНОГРАДУ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ.....	200
<b>Маслюк О. Ю., м. Черкаси</b> АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	202
<b>Медведєва Ю. В., м. Харків</b> ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ, ВИРОЩЕНОЇ У МЕЖАХ УРБОГЕОСИСТЕМИ, ТА ПРОДУКТІВ ЇЇ ПЕРЕРОБКИ.....	204
<b>Обрусник О. О., м. Харків</b> ДО ПИТАННЯ ПРО МЕТРОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ.....	206
<b>Присянюк І. О., м. Одеса</b> ВИЗНАЧЕННЯ ЕМІСІЇ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ВІД МІСЦЬ ЗАХОРОНЕННЯ ТПВ ЗА БАГАТОРІЧНИЙ ПЕРІОД.....	207
<b>Самілик В. І., м. Глухів</b> ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ СНІГОВОГО ПОКРИВУ м. ГЛУХІВ МЕТОДОМ БІОТЕСТУВАННЯ.....	209
<b>Сорока М. Л., м. Дніпро</b> ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ РОЗЛИВІВ НАФТОПРОДУКТІВ НА ТРАНСПОРТІ .....	211
<b>Суконна Н. Г., м. Харків</b> ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН.....	213
<b>Тихонова А. М., г. Кременчуг</b> ПРОБЛЕМЫ ОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ТОКСИЧНОСТИ.....	214
<b>Ткачук О. Д., м. Чернівці</b> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА ЧЕРНІВЦІ.....	216
<b>Тучковенко К. С., г. Одесса</b> РАЗВИТИЕ ГИПОКСИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ.....	218
<b>Харькова А. С., м. Одеса</b> ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА (НА ПРИКЛАДІ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЗОРЯ» – «МАШПРОЕКТ».).....	220
<b>Цюман О. О., м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНА ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ (с. Жирківка Машівського району Полтавської області).....	221
<b>Черкашина Ю. Ю., м. Харків</b> ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХІМІЧНИХ ПЕСТИЦИДІВ.....	223
<b>Шеремет К. О., м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЯКОСТІ ҐРУНТОВИХ ВОД.....	224
<b>ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА НЕОЕКОЛОГІЇ</b>	
<b>Богатир В. О., м. Харків</b> СОЛЬОВИЙ СКЛАД РІЧКОВИХ ВОД В УМОВАХ УРБОЕКОСИСТЕМИ.....	227
<b>Божко Т. В.</b> ПОРІВНЯННЯ ЧУТЛИВОСТІ РАКОПОДІБНИХ ЯК ТЕСТ-ОБ'ЄКТІВ.....	229
<b>Бондаренко О. О., м. Харків</b> РОЗРОБЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ПОРТАЛУ «ECOLOGY-PORTAL».....	231
<b>Воронін В. О., м. Харків</b> ПРОСТОРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВОДОЗБОРУ СТАВКА СМТ ВИСОКИЙ НА ОСНОВІ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНОГО ТА ЕКОЛОГІЧНОГО ІНДЕКСІВ.....	232

<b>Глінська С. О.<sup>2</sup>, Штокало С. С., Терешкович М. А., м. Рівне</b> ПОШИРЕННЯ <i>JUNIPERUS COMMUNIS</i> L. У КІВЕРЦІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ «ЦУМАНСЬКА ПУЩА».....	235
<b>Дементєєва Я. Ю., м. Харків</b> РОЛЬ ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЙ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ.....	236
<b>Дорогань В. В., м. Харків</b> ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧОК ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	238
<b>Катуна Т. О., м. Харків</b> БІОІНДИКАЦІЯ ҐРУНТІВ У ЗОНІ ВПЛИВУ ЗВАЛИЩА ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ с. ЛЮБОТИН.....	240
<b>Коваль Б. Г., м. Черкаси</b> УРАЖЕНІСТЬ ОМЕЛОЮ БІЛОЮ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ЧЕРКАСИ	242
<b>Костяков А. М., м. Одеса</b> ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СНІГОВОГО ПОКРИВУ В КОНТЕКСТІ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	244
<b>Коцюбинська В. С., м. Харків</b> ДИНАМІКА МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПОТЕНЦІАЛ САМООЧИЩЕННЯ АТМОСФЕРИ М. КАМ'ЯНСЬКЕ.....	246
<b>Кузьміна І. С., м. Харків</b> ОЧИСТКА СТІЧНИХ ВОД МАЛИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СПОРУД БІОПЛАТО.....	249
<b>Михальчук К. В., м. Одеса</b> ХАРАКТЕРИСТИКА МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ РІЧОК БАСЕЙНУ ДНІСТРА (В МЕЖАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....	251
<b>Пантюх О. В., м. Харків</b> ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ Р.ТАШАНЬ В МЕЖАХ М. ЗІНЬКІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	253
<b>Петрова А. О., м. Харків</b> ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЯБЛУК РІЗНИХ СОРТІВ.....	255
<b>Петрончак Б. Р., м. Одеса</b> АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	258
<b>Проскуріна Д. Р., м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОД ЧЕРВОНООСКІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (Борівський район Харківської області).....	262
<b>Тонкошкур Н. О., м. Харків</b> ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕННЯ САМООЧИЩЕННЯ ВОДИ В Р.ВОВЧА.....	263
<b>Чижик Н. В., м. Харків</b> ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ГАЗОНІВ М. ХАРКОВА У ЗВ'ЯЗКУ З ОЗЕЛЕНЕННЯМ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ.....	265
<b>Чорноморець В. Ю., м. Умань</b> ВИНИКНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО-ЗАЛЕЖНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ НАСЕЛЕННЯ В РЕГІОНАХ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	267

#### ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

<b>Караванович Х. Б., м. Івано-Франківськ</b> БЕРЕЗОВИЙ СІК В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ.....	269
<b>Комлева Ю. В., м. Полтава</b> ДОСЛІДЖЕННЯ БІОКЛІМАТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МІСТА ПОЛТАВИ.....	270
<b>Кравець В. В., м. Одеса</b> ФОРМУВАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПРАВА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА УКРАЇНСЬКОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ПРАВА.....	272
<b>Нємцова В. О., м. Одеса</b> КЛОНУВАННЯ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ СОМАТИЧНИХ ПРАВ ЛЮДИНИ: ФІЛОСОФСЬКО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ.....	273

<b>Савченко Г. С., м. Одеса</b> ФІЛОСОФСЬКІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	275
<b>Терещенко І. О., м. Харків</b> РОЗРОБКА СЦЕНАРІЮ ЕКОЛОГІЧНОГО МАРШРУТУ, ЯК СКЛАДОВА ДОШКІЛЬНОГО КЛАСТЕРУ ОСВІТИ LIFELONG LEARNING.....	276

### ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

<b>Сачанова Ю. І., Матикін О. В., Сахненко М. Д., Вєдь М. В., м. Харків</b> ГАЛЬВАНІЧНІ ПОКРИВИ ЯК КАТАЛІТИЧНІ МАТЕРІАЛИ СЬОГОДЕННЯ .....	280
<b>Свояк М. І., м. Черкаси</b> ТОРФОСХОВИЩА ЯК ДЖЕРЕЛА АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДУ ЕНЕРГІЇ.....	281
<b>Сироватіна Н. Л., Потебна Д. В., Кременчук</b> ТЕХНОЛОГІЇ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	284
<b>Терепенчук І. І., м. Харків</b> ЛОЖНЫЕ ПОКРЫШКИ КАК ИСТОЧНИК НЕТРАДИЦИОННОГО ГАЗА.....	285

### ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЕКОЛОГІЇ

<b>Герман В. М., м. Харків</b> ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.....	287
<b>Івашенко В. С., Стрюк В. В., м. Харків</b> ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ СПОЛУК АЗОТУ В ПРИЗЕМНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗОН МІСТА ХАРКОВА.....	289
<b>Лісова А. Є., Савченко І. О., м. Сєвєродонецьк</b> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПЕРЕХОДУ ДП «СЄВЄРОДОНЕЦЬКА ТЕЦ» НА ВУГІЛЬНЕ ПОЛИВО.....	291
<b>Ненастіна Т. О., Сахненко М. Д., Вєдь М. В., м. Харків</b> ЕЛЕКТРОЛІТИЧНІ КАТАЛІТИЧНІ ПОКРИТТЯ СПЛАВАМИ Co-Mo-W.....	293
<b>Посохова В. В., м. Київ</b> СОРБЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДНИХ СЕРЕДОВИЩ ВІД УРАНУ (VI).....	295
<b>Самарська А. В., Короткова П. Д., Зеленько Ю. В., м. Дніпро</b> АНАЛІЗ РІВНІВ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ (м. Дніпро).....	297
<b>Узунова Г. Д., м. Одеса</b> ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПОКАЗНИКІВ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ЕМІСІЮ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ВІД ЦЕМЕНТНИХ ВИРОБНИЦВ.....	299
<b>Шитик Л. І., м. Черкаси</b> ФІТОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЕДАФОТОПІВ М. ЧЕРКАСИ З ВИКОРИСТАННЯМ <i>POLYGONUM AVICULARE L.</i> .....	300
<b>Яковлєва Ю. В., м. Харків</b> РАДІАЦІЙНЕ ЗАБРУДНЕННЯ В МЕЖАХ МІСТА.....	301

### ЗАСТОСУВАННЯ ГІС – ТЕХНОЛОГІЙ У ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

<b>Букша М. І., Гармаш А. В., Яроцький В. Ю., м. Харків</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ВОЛОДИМИРІВСЬКОГО ПНДВ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ» ЗА ДОПОМОГОЮ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ .....	303
<b>Вороничев М. А., м. Харків</b> ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ЗОН НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ МЕТОДАМИ ДЗЗ.....	304
<b>Гребень О. С., м. Харків</b> СУЧАСНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ПРИРОДНИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РЕГІОНУ.....	307
<b>Замірець О. О., м. Харків</b> МОДЕЛЮВАННЯ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ПОПЕРЕДЖЕННЯ І ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ.....	308

<b>Косенко Ю. Ю., Умань</b> СУЧАСНІ ГІС ЯК ІНСТРУМЕНТ СТВОРЕННЯ БАЗ ДАНИХ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ.....	310
<b>Кочура Л. О., м. Харків</b> ПРО МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИРШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ НА ПРИКЛАДІ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ.....	312
<b>Макарова А. М., м. Харків</b> РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННИХ ЗЕМЛЕТРУСІВ.....	314
<b>Островерх Є. А., м. Харків</b> ТРИВИМІРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЛЬЄФУ ДНА АКВАТОРІЙ В РАЙОНІ ОСТРОВА ГАЛІНДЕЗ (АРГЕНТИНСЬКІ ОСТРОВИ, ЗАХІДНА АНТАРКТИКА) ЗАСОБАМИ ARCSCEANE.....	315
<b>Попова М. В., м. Харків</b> МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІЧКИ ДНІПРО З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДИКИ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ .....	317
<b>Склярова М. В., м. Харків</b> ПОСТРОЕНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ.....	319
<b>Халаїмова А. М., м. Харків</b> ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИБЕРЕЖНОГО АПВЕЛІНГУ .....	321
<b>Чуєв О. С., м. Харків</b> ДОСЛІДЖЕННЯ «ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ» ТЕРИТОРІЇ МІСТА ЗА ДОПОМОГОЮ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ.....	323
<b>Чуприна О. В., м. Харків</b> АНАЛІЗ МЕТОДІВ МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ НА ОСНОВІ ГЕОСТАТИСТИЧНОЇ МОДЕЛІ.....	325
<b>Шаповалова Є. О., Орлянська В. В., м. Харків</b> ВПРОВАДЖЕННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ НА МЕРЕЖАХ ВОДОВІДВЕДЕННЯ.....	327

**URGENT ENVIRONMENT PROTECTION PROBLEMS**  
(англомовна секція)

<b>Pina O. L., North Carolina</b> ASSESSMENT OF THE CURRENT ECOLOGICAL ENVIRONMENT IN WINSTON-SALEM, NC, USA.....	329
<b>Yatskiv A. V., Karmans'ka A. P., Kyiv</b> RADIOACTIVE CONTAMINATION DUE TO WARFARE ACTIVITIES .....	331
<b>Soroka M. L., Dnipro</b> DATABASE OF MATERIALS FOR CLEAN-UP EMERGENCY OIL AND HYDROCARBONS SPILL AT RAILWAY.....	332
<b>Todorovych O. S., Syrotina I. O., Neshcheret M. O., Kyiv</b> ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF SOME LANDSCAPE COMPLEXES IN THE UKRAINIAN POLISSYA.....	334

**ЕКОГЕОХІМІЯ НАФТИ ТА ГАЗУ**

<b>Моїсєєва М. К., м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРИ РОЗРОБЦІ ЗАХІДНО-ЄФРЕМІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА.....	338
---	-----

## **ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

УДК: 504.4.054

**Атанова Н. М.**

*Східноукраїнський національний університет імені В. Даля*  
Мохонько В.І., доцент кафедри хімічної інженерії та екології СНУ ім. В. Даля

### **ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ВОД У ЗОНІ ВПЛИВУ ПРАТ «ЛИНІК»**

У публікації розглянуто вплив ПрАТ «ЛиНІК» як джерела забруднення підземних вод та досліджено динаміку нафтового забруднення водоносних горизонтів.

*Ключові слова:* підземні води, нафтопродукти, феноли, стічні води, забруднення

В публикации рассмотрено влияние ЧАО «ЛиНИК» как источника загрязнения подземных вод и исследована динамика нефтяного загрязнения водоносных горизонтов.

*Ключевые слова:* подземные воды, нефтепродукты, фенолы, сточные воды, загрязнение

The publication considers the influence of PJSC «LINIK» as a source of pollution on groundwater and studies the dynamics of oil pollution of aquifers.

*Key words:* groundwater, oil products, phenols, sewage, pollution

Однією з важливіших екологічних проблем, пов'язаних з підприємствами нафтопереробної галузі, є проблема охорони підземних вод – джерела питного водопостачання населення. Внаслідок витоків нафти з нафтосховищ, складів нафтопереробних заводів, разом з нафтомісткими стічними водами тощо у підземну гідросферу потрапляють тисячі кубометрів нафтових вуглеводнів та інших забруднювачів, що призводить до утворення стійких та значних за площею ореолів нафтового забруднення підземних вод. Проблема забруднення підземних водоносних горизонтів є найбільш актуальною для Донбасу, де нестача чистої питної води стоїть найбільш гостро.

Мета дослідження – аналіз динаміки забруднення підземних вод у зоні впливу нафтопереробного підприємства ПрАТ «ЛиНІК», та визначення сучасного стану забруднення водоносних горизонтів у зв'язку з призупиненням діяльності підприємства. Основною вихідною інформацією для оцінки гідрохімічного режиму підземної гідросфері були дані водно-хімічної лабораторії ПрАТ «ЛиНІК», отримані у ході моніторингу підземних вод протягом 2013-2016 рр. Відбір проб води проводився з 42 точок спостереження: 38 свердловин і 4 джерел.

ПрАТ «ЛиНІК» є підприємством комплексної переробки нафти по паливному варіанту. Район розміщення підприємства приурочений до центральної частини Донецької складчастої області. У відкладах структур осадового чохла, що сформувалися у епоху герцинської складчастості, виділяються наступні гідралічно пов'язані між собою водоносні горизонти і комплекси: водоносний комплекс кам'яновугільних відкладів і чотири водоносні горизонти - тріщинуватої зони верхнього відділу крейдяної системи, відкладів київської та харківської світи палеогенової системи і водоносний горизонт четвертинної системи, розвинутий за типом «верховодки». З них до найбільш забруднених відносяться водоносні горизонти харківської та київської світ палеогену [1].

Водоносний горизонт, що приурочений до відкладів харківської світи, поширений у центрі ділянки ПрАТ «ЛиНІК». Водомісткими породами є тонкозернисті, глауконітово-кварцові піски і пористі тріщинуваті пісковики, які залягають на глибині 22 – 50 м. Потужність водотривких відкладів змінюється від 2 до 18 м. Підземні води мають мінералізацією від 0,7 до 2,6 г/дм<sup>3</sup>. Їх харчування здійснюється за рахунок атмосферних опадів та витоків з каналізаційних систем нейтральних стічних вод з загальним вмістом солей 700-1500 мг/дм<sup>3</sup>, які містять до 30-40 г/дм<sup>3</sup> нафти у вигляді емульсії, та стічних вод з електрознесолюючих установок з вмістом емульгованої нафти до 30 г/дм<sup>3</sup> і розчинених солей, в основному NaCl, до 1000 мг/дм<sup>3</sup>.

Водоносний горизонт київської світи палеогену поширений на півночі і сході ділянки ПрАТ «ЛиНІК» та в межах очисних споруд. Водомісткими породами є сірувато-білий та білий мергель і пісковики. У низах розрізу мергелі містять зерна кварцу і лінзи грубозернистого піску. Потужність

вodomістких київських відкладів змінюється від 20 до 53 м. Потужність водотривких відкладів київської свити складає 0 – 14 м, в середньому 4 – 6 м. Харчування здійснюється за рахунок атмосферних опадів та витоків сірководнемістких стічних вод, що надходять від барометричних конденсаторів змішування, установок АВТ, каталітичного крекінгу, сповільненого коксування, гідроочищення і гідрокрекінгу [2].

Аналіз результатів моніторингових спостережень показав, що стан підземних вод на більшій частині досліджуваної території протягом всього періоду спостережень не відповідав нормативному по ряду показників (загальна жорсткість, мінералізація) та вмісту забруднюючих речовин, у першу чергу таких, як нафтопродукти і феноли. Вони найбільше сприяють погіршенню органолептичних властивостей і загального санітарного стану підземних вод, та навіть призводять до прояву токсичних властивостей. У пробах води, відібраних із водоносного горизонту харківських відкладів (свердловина № 10) та водоносного горизонту київських відкладів (свердловини № 32, 33), концентрації нафтопродуктів та фенолів перевищували граничнодопустимі більш, ніж у 100 разів (рис. 1).

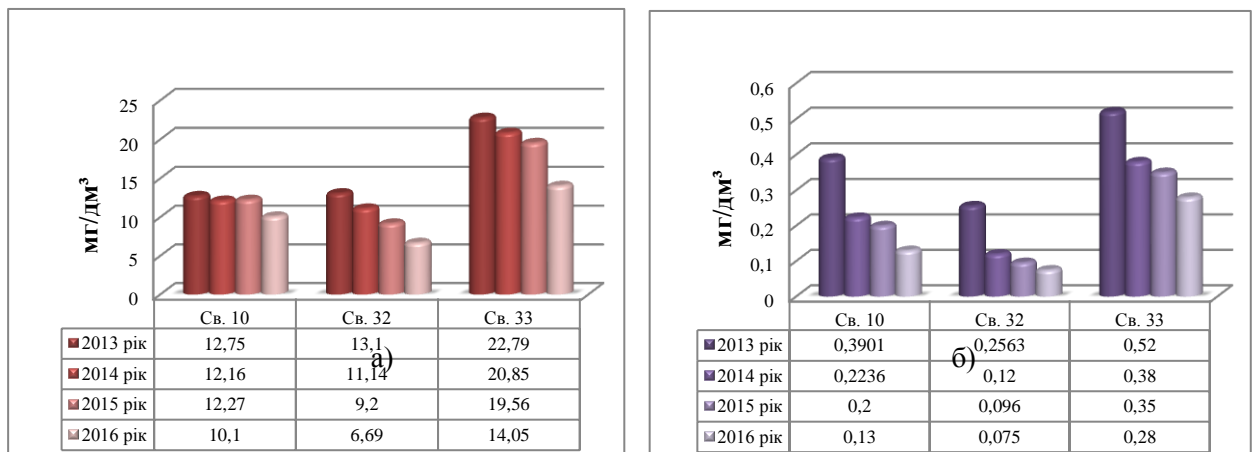


Рис. 1 – Динаміка зміни вмісту забруднюючих речовин вод ПрАТ «ЛиНІК» за 2013-2016 рр.: а) нафтопродукти, мг/дм<sup>3</sup>; в) феноли, мг/дм<sup>3</sup>

Вміст забруднювачів у підземних водах у зв'язку з призупиненням діяльності підприємства дещо зменшився, але залишається наднормативним, що свідчить про стійкий характер забруднення підземних вод. Розрахований за результатами спостережень у I кварталі 2017 р. у свердловинах № 10 і 32 комплексний індекс забруднення вод дорівнював 145 і 31 відповідно, що відповідає VI класу якості (вода дуже брудна).

При довготривалому надходженні нафтопродуктів до геологічного середовища формуються повністю виражені зони і осередки забруднення, що мають власну внутрішню структуру. Боротьба з таким забрудненням підземних вод, як правило, повинна зводитися до локалізації осередків забруднення за допомогою постійно здійснюваних спеціальних заходів, а вибір шляху ліквідації зон забруднення повинен ґрунтуватися на ретельних геологічних, гідрологічних, геохімічних дослідженнях їх будови за певними принципами і етапами.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кульченко В. В. Краткая характеристика ЧАО «ЛИНИК» / В. В. Кульченко. – Лисичанськ: ЧАО «ЛИНИК», 2001. – 63 с.
2. Основные принципы и структура проведения исследований нефтяных и нефтехимических загрязнений / В. А. Моисеев, В. Г. Андриенко, И. В. Ефремов, Ю. Ф. Тимофеев. – Проблемы региональной геологии. - №1, 2006. – С. 30 – 33.

УДК: 628.162:628.3:621.359.7

**Ахмедова В. Р., аспірант**

*Національний університет кораблебудування імені адм. Макарова*

Трохименко Г.Г., к.б.н., доцент, завідувач кафедри екології та природоохоронних технологій

### **АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДООЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ПИВОВАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА «САН ІНБЕВ УКРАЇНА» ВІД АЗОТНИХ СПОЛУК У ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ**

Визначено можливість доочищення стічних вод пивоварного підприємства за допомогою застосування біотехнологій та іонообмінних технологій.

*Ключові слова:* ЕМ-препарат, нітрати, іонний обмін, стічні води.

Проанализирована возможность доочистки сточных вод пивоваренного предприятия с помощью применения биотехнологий и ионообменных технологий.

*Ключевые слова:* ЭМ-препарат, нитраты, ионный обмен, сточные воды.

The possibility of post-treatment of sewage waters of the brewery with the help of biotechnology and ion-exchange technologies is analyzed.

*Key words:* EM-preparation, nitrates, ion exchange, sewage.

Значна концентрація міського населення, різке збільшення промислових, транспортних, сільськогосподарських, енергетичних та інших антропогенних викидів призвели до порушення якості води, появи в джерелах водопостачання невластивих природному середовищу хімічних, радіоактивних та біологічних агентів.

Для стічних вод підприємств харчування характерні високі рівні забруднення органічними речовинами (ХСК до 5-7 тис. мг/л), зважених часток (до 2 тис. мг/л) та інших забруднювачів. Скид таких стічних вод у каналізаційні системи недопустимий. Об'єм стічних вод, що утворюються в процесі виготовлення пива (від промивки обладнання, та інших операцій) на сучасному пивоварному заводі складає, як правило 4-7 л на 1 л виготовленого пива.

Підприємство «САН ІнБев Україна» - лідер пивоваріння в країні постійно оновлює обладнання з метою вдосконалення. Не дивлячись на те, що система водоочищення проектувалася та будувалася за сучасними нормами та вимогами, концентрація нітратів при скиді у міську систему каналізації є надзвичайно високою.

Заміри концентрації азотних груп у стічних водах підприємства проводились протягом шести місяців. Результати показали підвищення концентрації загального азоту та нітратів на останніх стадіях очищення та після очищення.

На першому етапі досліджень застосовували біологічний метод доочищення води з використанням ЕМ-препарату «Тамір». Для проведення досліду використовується робочий розчин, що виготовляється з концентрату «Тамір». Препарат розводився у відповідності до методики активації мікроорганізмів. Із попередніх досліджень регламентоване дозування робочого розчину, концентрацією 1:800. При проведенні експерименту, робочий розчин використали для очищення 20 літрів води, взятої безпосередньо з аеротенку. Для достовірності отриманих результатів, дослідження проводилось в умовах, максимально наближених до реальних. Для цього була створена установка – міні-аеротенк.

Результати експерименту представлені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати аналізу води після застосування ЕМ-препарату «Тамір»

Показник	Час заміру		
	10:00	17:00	4:00
ХСК, мг/л	49	184	101
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л	216	180	150
Загальний азот, мг/л	40	65	23

За результатами аналізу можна стверджувати, що даний препарат є дієвим для видалення нітратів, що видно по стрімкому зниженню рівня NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, проте, підвищення показника ХСК означає, що мікроорганізми препарату конфліктують з мікроорганізмами активного мулу, який

використовується на даному підприємстві. Тож, зниження рівня нітратів у стічних водах методом використання ЕМ-препаратів на підприємстві «Сан ІН Бев Миколаїв» є недоцільним.

На другому етапі була створена установка для іонообмінного вилучення нітратів. Визначити обмінну ємність іоніту по нітратах в даному випадку складно в зв'язку з низькою концентрацією нітратів у воді (Рис. 1). Тому для визначення ємності аніонітів за нітратами використали модельні розчини із вмістом нітратів  $200 \div 2400$  мг/дм<sup>3</sup> (Рис. 2).

Як видно з рисунку 1, при концентрації нітратів 200 мг/дм<sup>3</sup> аніоніт АВ-17-8 мав повну обмінну динамічну ємність на рівні 1,027 г-екв/дм<sup>3</sup> в Cl<sup>-</sup>-формі та 0,992 г-екв/дм<sup>3</sup> в SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-формі. Це пов'язано з вищою селективністю іоніту по сульфатах, в порівнянні з хлоридами. За даних умов повна обмінна динамічна ємність аніоніту Dowex Maraton WBA сягала 1,014 г-екв/дм<sup>3</sup>, що є цілком задовільним показником.

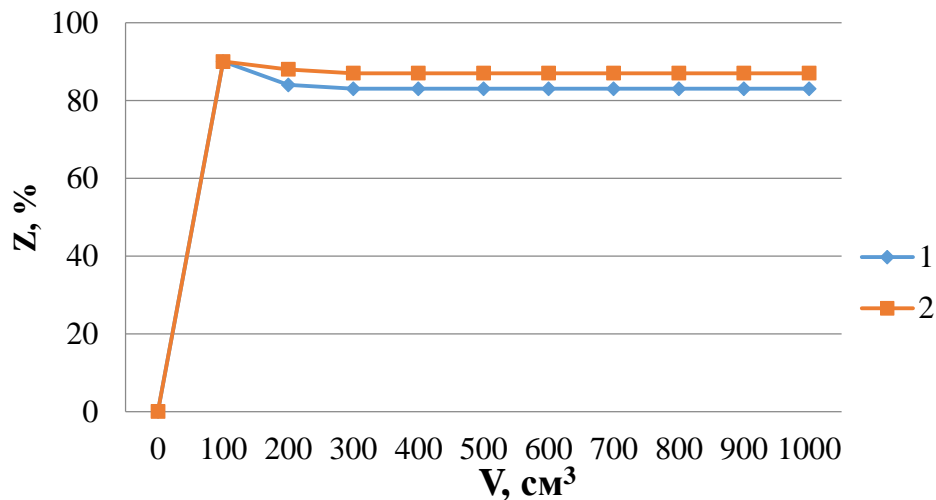


Рис. 1. Залежність ступеню вилучення нітратів із стічної води підприємства пивоваріння ( $[Cl^-]=70,9$  мг/дм<sup>3</sup>;  $[SO_4^{2-}]=47,2$  мг/дм<sup>3</sup>;  $[NO_3^-]=58,0$  мг/дм<sup>3</sup>) при фільтруванні через аніоніти АВ-17-8 (1) та Dowex Maraton WBA (2) ( $V_i=20$  см<sup>3</sup>)

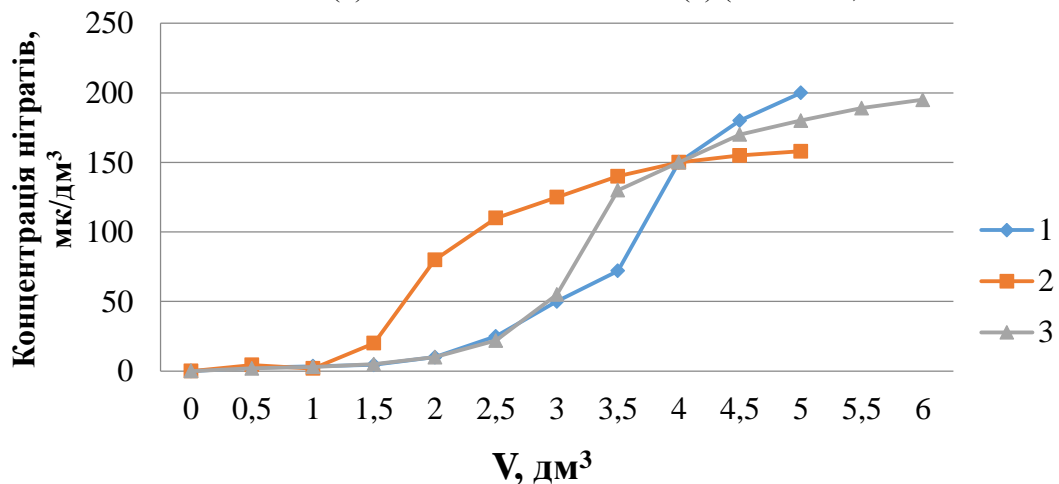


Рис. 2. Вихідні криві сорбції нітратів на аніонітах АВ-17-8 (1, 2) та Dowex Maraton WBA (3) ( $V_i=10$  см<sup>3</sup>) в Cl<sup>-</sup> (1, 3) та SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (2) формах при фільтруванні розчинів NaNO<sub>3</sub> з концентрацією 200 мг/дм<sup>3</sup> (ПОДС<sub>1</sub>=1,027 г-екв/дм<sup>3</sup>; ПОДС<sub>2</sub>=0,992 г-екв/дм<sup>3</sup>; ПОДС<sub>3</sub>=1,014 г-екв/дм<sup>3</sup>)

Якщо при вилученні нітратів з розведених розчинів обмінні ємності високоосновного та низькоосновного аніонітів були майже однаковими, то при використанні насичених розчинів вони відрізнялись.

Подальші дослідження направлені на визначення ефективності регенерації іонітів та створення технології доочищення води на пивоварному підприємстві.



УДК: 556.166

**Бабюк І. І.**

*Одеський державний екологічний університет*

Погорелова М.П., к.геогр.н. кафедри гідрології суші ОДЕКУ

### **МАКСИМАЛЬНИЙ СТІК В БАСЕЙНІ Р. ДЕСНА**

У публікації наведені статистичні характеристики максимального стоку весняного водопілля (максимальні витрати води і шари стоку), визначення розрахункових параметрів максимального стоку річок в басейні р. Десна.

**Ключові слова:** *максимальний стік, шар стоку, весняне водопілля, редуційна структура формули.*

В публикации приведены статистические характеристики максимального стока весеннего половодья (максимальные расходы воды и слои стока), определение расчетных параметров максимального стока рек в бассейне р. Десна.

**Ключевые слова:** *максимальный сток, слой стока, весеннее половодье, редуцированная структура формулы.*

The publication presents statistical characteristics of the maximum flow of spring floods (maximum water flow and runoff layers), determination of design parameters for maximum river runoff in the basin of the river. Desna.

**Keywords:** *maximum runoff, layer of flow, spring flood, reduction structure of the formula.*

Десна - найдовша ліва притока Дніпра. Впадає в Дніпро біля Києва, долаючи шлях до гирла по території Чернігівської і Київської областей. Довжина Десни - 91 км., площа водозбору - 1 363 кв. км.тис. км<sup>2</sup> і 761 км відповідно [1].

Згідно метеорологічним показникам, клімат на даній території помірно континентальний - з теплим літом і помірно холодною зимою.

Характер водного режиму річок більшою мірою визначається особливостями водопілля, його тривалістю і частковою участю талих вод в річному стоці, що в свою чергу обумовлюється типом живлення річки. Річка району має змішане живлення, при тому в північній частині території роль талого стоку в формуванні річного стоку значно більше ніж в південній [2].

Стік весняного водопілля у багатоводні роки становить 70-80 % річного стоку, а середні за водністю роки 60-70% ,а в маловодні 50-60%. Природні умови, і в першу чергу клімат, рельєф, геологічна будова і гідрогеологічні особливості зумовили основні межі мережі гідрографії на даній території [2].

У басейні р. Десна гідрологічні спостереження ведуться на 44 гідрологічних постах . По території вони розподілені нерівномірно. Найбільш тривалий період спостережень відмічений на р.Десна – м.Чернігів (127 років) та р. Головесня – с. Покошичи (76 років), найбільш короткий (15 років) відмічений на р. Нерусса – с. Радогощ. Найбільша площа водозбору складає 81400 км<sup>2</sup> на р. Десна –м.Чернігів ,найменша 29,5 км<sup>2</sup> - на р.Головесня – с. Покошичи.

У роботі були виконані розрахунки основних статистичних характеристик -середнє значення рядів(максимальних витрат води і шарів стоку), коефіцієнти варіації  $C_v$  , асиметрії  $C_s$  та їх співвідношення  $C_s/C_v$ . Розрахунки виконувались за методами моментів та методом найбільшої правдоподібності[3].

За методом моментів значення коефіцієнтів варіації  $C_v$  змінюються від 0,43 (р. Болва - с. Псур) до 1,15 (р. Клевень - с. Шарпівка). Значення коефіцієнтів асиметрії змінюються від 0,52 (р. Івотка - с.Івот) до 3,04 (р. Клевень - с. Шарпівка) .

За методом найбільшої правдоподібності значення коефіцієнтів варіації  $C_v$  змінюються від 0,43 (р. Болва - с. Псур) до 1,21 (р. Клевень - с. Шарпівка). Значення коефіцієнтів асиметрії  $C_s$  змінюються від 0,56 (р. Івотка - с.Івот) до 4,44 (р.Соля-с. Мальцево) . Відношення  $C_s /C_v$  в середньому дорівнює 2,4.

Коефіцієнти варіації, розраховані за допомогою методів моментів і найбільшої правдоподібності, мало відрізняються.

Розрахунок статистичних характеристик рядів шарів стоку весняного водопілля виконаний тими ж методами, що були використані для максимальних витрат води, а саме методом моментів та методом найбільшої правдоподібності.

Середні багаторічні значення шарів стоку весняного водопілля в межах досліджуваної території змінюються наступним чином: від 30 мм (р. Білоус – х. Кошівка) до 108 мм (р. Десна – с.Олександрівка).

За методом моментів значення коефіцієнтів варіації  $C_v$  змінюються від 0,30 (р. Десна -с. Вишеньки) до 0,89 (лог. Мересьє – х. Олексіївський) . Значення коефіцієнтів асиметрії змінюються від -0,25 (р. Сейм-с.Леб'яже) до 2,31 (р. Клевень –с.Шарпівка) .

За методом найбільшої правдоподібності значення коефіцієнтів варіації  $C_v$  змінюються від 0,30 (р. Десна -с. Вишеньки) до 0,92 (лог. Мересьє – х.Олексіївський). Значення коефіцієнтів асиметрії змінюються від 0,29 (р. Сейм-с.Леб'яже) до 3,58 (р. Ревна-с.Залізний Міст) . Відношення  $C_s/C_v$  осереднене в середньому дорівнює 2,50.

Для нормування характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р. Десна застосовувати редуційну формулу (1) в редакції [4,5].

$$q_{1\%} = \frac{k_0 Y_{1\%}}{(F+1)^n}, \quad (1)$$

де  $q_{1\%}$  – максимальний модуль стоку весняного водопілля забезпеченістю  $P=1\%$ ;

$k_0$  – кофіцієнт дружності весняного водопілля;  $Y_{1\%}$  – шар стоку весняного водопілля;  $F$  – площа водозборів;  $n$  – степеневий показник.

З урахуванням того, що  $k_0 Y_{1\%} = q'_{1\%}$ , рівняння (1) набуде вигляду

$$q_{1\%} = \frac{q'_{1\%}}{(F+1)^n}, \quad (2)$$

де  $q'_{1\%}$  - максимальний модуль схилового припливу. Параметри розрахункової формули (2) можна встановити доволі просто, якщо вихідну формулу прологарифмувати, а потім побудувати залежність  $\lg q_{1\%} = f[\lg(F+1)]$  у логорифмічних координатах. Після логарифмування (2) набуває вигляду

$$\lg q_{1\%} = \lg q'_{1\%} - n \lg (F+1). \quad (3)$$

Описується залежність (3) рівнянням

$$q_{1\%} = \frac{2,19}{(F+1)^n}; r = 0.83 \quad (4)$$

Відхилення розрахункових величин ( $q_{1\%}$ ) вихідних даних змінюються від 0,113 (р. Десна – м. Чернігів) до 0,90 (р. Івот – с. Івотка, р. Болва – м. Кіров), а в середньому похибка дорівнює 11,9 %, що відповідає точності і вимогам нормативного документу ( $\sigma_{Q_{1\%}} < 20\%$ ). Для практичного застосування в роботі, таким чином, розрахунковою рекомендується формула (4).

*Висновок.* Статистична обробка виконувалася за допомогою методів моментів і найбільшої правдоподібності. Коефіцієнт варіації обчислюється за двома методами і практично співпадають. У подальшому був використаний коефіцієнт варіації, розрахований за методом найбільшої правдоподібності, а співвідношення  $C_v/C_s$  усереднено і прийнято на рівні 2,5 Отримані практичні результати слід рекомендувати для застосування при проектуванні об'єктів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Ресурсы поверхностных вод СССР т. 6, вып. 3-Гидрометиздат, Л, 1967,-492с;
2. Вишневський В.І., Косовець О.О. – Гідрологічні характеристики річок України.- К.:Ніка-Центр, 2003.-324с.;
- 3.Рожественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. Л., Гидрометеоздат, 1974, 424 с.
4. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Максимальний стік дощових паводків на річках Півдня України. Монографія. Одеса ТЕС, 2016, 211 с.
5. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки. Підручник, Одеса, ТЕС, 2014, 483 с.

УДК: 556.551

**Бакала О. Д.**

*Одеський державний екологічний університет*

Вовкодав Г. М., доц. кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ

## **ПРОБЛЕМА ОТРИМАННЯ ВИСОКОЯКІСНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА І ПІВНІЧНОГО ПРОРІЗУ**

У публікації наведені результати виконання оцінки якості води за трьома критеріями: за величинами інтегральних блокових індексів й інтегрального комплексного індексу, що дозволить охарактеризувати стан водойм в цілому і визначити пріоритетні блоки показників, а також за окремими показниками - з метою розроблення послідовності технологічних процесів водопідготовки.

**Ключові слова:** оцінка якості води, інтегральний блоковий індекс, інтегральний комплексний індекс, водосховище, вертикальна стратифікація, високоякісна питна вода.

В публикации приведены результаты выполнения оценки качества воды по трем критериям: по величинам интегральных блоковых индексов и интегрального комплексного индекса, что позволит охарактеризовать состояние водоемов в целом и определить приоритетные блоки показателей, а также по отдельным показателям - с целью разработки последовательности технологических процессов водоподготовки.

**Ключевые слова:** оценка качества воды, интегральный блоковый индекс, интегральный комплексный индекс, водохранилище, вертикальная стратификация, высококачественная питьевая вода.

The publication presents the results of the water quality assessment on the basis of three criteria: on the values of integral block indices and integrated integral index, which will characterize the status of reservoirs as a whole and determine the priority blocks of indicators, as well as individual indicators - in order to develop a sequence of technological processes of water treatment.

**Key words:** water quality assessment, integral block index, integral complex index, reservoir, vertical stratification, high-quality drinking water.

Проблема отримання високоякісної питної води в Україні з існуючих джерел водопостачання є дуже актуальною.

Відповідно нині діючому ГОСТ 2761 води Кременчуцького водосховища і Північного прорізу в цілому відносять до 1 і 2 класів якості та придатні для використання без обмежень, що не відповідає дійсності. При цьому не дуже чітко прослідковується сезонна динаміка показників якості води. Відмічено лише, що в літньо-осінній сезон року у водосховищі, порівняно з прорізом, зафіксовано нижчі значення запаху (3 клас) і кольоровості (2 клас). В той же час проріз протягом року характеризується стабільним забрудненням органічними речовинами, про що свідчать значення перманганатної окиснюваності (2 клас) і БСК<sub>5</sub> (3 клас). Тобто, наведений нормативний документ дає лише приблизну оцінку санітарно-гігієнічного стану і не враховує багатьох процесів, які перебігають у водоймах і, що важливо, їх наслідків. З цією метою вперше запропоновано системний підхід до оцінки якості води джерел питного водопостачання, який враховує нормування екологічного і гігієнічного стану водних об'єктів і поєднує його з технологічними прийомами кондиціонування забраної води. Цей підхід використано при розробці нового ДСТУ 4808:2007 “Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні і екологічні вимоги щодо якості води та правила вибирання” та апробовано на прикладі основних водних басейнів України. Оцінку якості води рекомендовано виконувати за трьома критеріями: за величинами інтегральних блокових індексів й інтегрального комплексного індексу, що дозволить охарактеризувати стан водойм в цілому і визначити пріоритетні блоки показників, а також за окремими показниками - з метою розроблення послідовності технологічних процесів водопідготовки [1].

Виявлено, що екологічний стан Кременчуцького водосховища й Північного прорізу в районі Власівського водозабору в цілому за комплексним інтегральним індексом характеризується як “добрий” - “задовільний”, “прийнятний” (2-3 класи). Виключення становлять тільки блок гідробіологічних показників (4 клас - “обмежено придатна”, “небажана” якість води) і блок показників радіаційної безпеки (1 клас - “відмінна”, “бажана” якість води). Визначено, що найоптимальнішим сезоном року щодо якості води є зима й, частково, весна. У цей період якість води коливалася від “відмінної”, “бажаної” до “доброї”, “прийнятної” (1-2 класи за середніми і найгіршими значеннями). Щодо літа-осені, то вона погіршується до “задовільної”, “прийнятної” (3 клас). Особливо чітко це помітно після надходження води від місця забору до очисних споруд. У Північному прорізі відмічена схожа тенденція формування якості води по сезонах року. Тут

найбільш близькі за якістю зимовий і весняний періоди з погіршенням її влітку й ранньою осінню. Якщо навесні води прорізу за значеннями інтегрального індексу належали до “добрих”, “прийнятних”, то на літо-осінь вони наблизилися до “задовільних”, “прийнятних” [2;3].

Для визначення пріоритетних (визначальних) показників якості води, які в першу чергу потребують застосування спеціальних технологічних прийомів кондиціонування, екологічну оцінку необхідно виконувати диференційовано, тобто за окремими показниками в блоках. Для Кременчуцького водосховища такими є вміст органічних речовин (біхроматна й перманганатна окиснюваність), біогенних сполук (азот амонійний, нітритний і нітратний, фосфор фосфатів), фітопланктону, заліза загального, марганцю, нафтопродуктів, СПАР, котрі відносять води до 2-4 класів якості протягом року.

Результати екологічної оцінки і нормування якості води, а також дослідження вертикальної стратифікації Кременчуцького водосховища за вмістом основних забруднювальних речовин дозволили встановити необхідність вибору оптимальних глибини і місця водозабору. Запропоновано використовувати рухому точку забору з відкритого джерела, яку переміщують протягом року. При цьому вода за своїми фізичними, гідробіологічними, бактеріологічними і хімічними характеристиками повинна відповідати 1-3 класам якості та мінімальним технологічним і економічним витратам для отримання високоякісної питної води [3].

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. КНД 211.1.1.106-2003 «Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод». – 154 с.
2. Правила охорони внутрішніх морських вод і територіального моря України від забруднення та засмічення. Постанова Кабінету Міністрів України. – 2002 р., № 431.
3. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: Ніка Центр. – 2001. – 196 с.

УДК: 712.422

**Бик Н. В.**

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Логвіна – Бик Т.А., доцент кафедри ботаніки і садово-паркового господарства*

#### **РОЗРОБКА КВІТНИКІВ ЯК УМОВА ВІДТВОРЕННЯ РЕСУРСІВ ДЛЯ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ У СПРИЯТЛИВОМУ НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ**

У публікації дається аналіз одного з підходів збалансованого природокористування.

**Ключові слова:** *природокористування, квітники, рослини, однорічні трав'янисті рослини.*

В публикации дается анализ одного из подходов сбалансированного природопользования.

**Ключевые слова:** *природопользование, цветники, растения, однолетние травянистые растения.*

The publication gives an analysis of one of the balanced nature management approaches.

**Key words:** *nature use, flower beds, plants, annual herbaceous plants.*

Закон збалансованого природокористування свідчить про те, що в умовах переходу до сталого розвитку темпи економічного зростання повинні бути збалансовані з темпами відтворення природних ресурсів і темпами відтворення якості середовища в рамках асиміляційного потенціалу природи [2]. На сьогоднішньому етапі розвитку суспільства України гостро стоять такі проблеми, які потребують свого вирішення: економічні проблеми населення, охорона навколишнього середовища, неконтрольоване вирубування лісів та дерев з лісосмуг, раціональне природокористування, проблеми екології і охорона довкілля в хімічній та біологічній освіті, еколого-хімічні проблеми міст і рекреаційних зон, озеленення населених місць, створення квітників та інше. Головною метою підготовки школярів до самореалізації у суспільстві є формування екологічного і біологічного мислення та усвідомленої поведінки у довкіллі. Людина використовує природні ресурси для задоволення своїх потреб і це визначає її рівень життя. Чим вище темпи споживання природних ресурсів, тим більше виробляється продукції, тим, в соціальному і економічному відношенні, стає вище рівень життя людського суспільства [2]. В структурі закону збалансованого природокористування природна рента, яка складається з

ресурсної, асиміляційної і екологічної ренти збалансовані. Повна ж економічна ефективність може бути досягнута тільки в разі врахування витрат на відтворення природних ресурсів та якості навколишнього середовища. При цьому досягається коеволюція природи і людини в рамках дотримання екологічного права, як збалансованих складових частин природно-ресурсного й екологічного права. Тут ефектно поєднується суть природних законів синергізму ресурсів, середовища, асиміляційного потенціалу та громадських (соціальних) інтересів і законів, що регулюють споживання і відтворення природних ресурсів та довкілля [2]. Людина, як соціальна система стає викликом природі, почавши стрімкий розвиток, і платою за це розвиток була зміна не тільки якості середовища, але і поступове страчення механізму асиміляційного потенціалу природи, як механізму, здатного адекватно реагувати на зміну властивостей системи в частині відтворення ресурсів і середовища проживання людини. Тому, відтворення елементів навколишнього середовища, озеленення міст, створення клумб ми розглядаємо як необхідну умову створення сприятливих і комфортних умов існування людини.

Як зазначає науковець В.П.Бессонова, в Україні велику увагу приділяють благоустрою міст та населених пунктів. Значне місце в зеленому будівництві відводять квітково-декоративному оформленню парків, садів, скверів. Для створення квітників і квіткових композицій використовують широкий асортимент квіткових трав'янистих рослин [1, с.3]. Декоративні рослини мають утилітарне значення: вони очищують повітря, покращують мікроклімат міст, слугують для забезпечення естетичних вимог людини. Квітник – це доглянута ділянка, де ростуть квітучі рослини, в основному трав'янисті. У ньому можуть використовуватися невеликі чагарники і декоративні елементи. Квітник може слугувати прикрасою саду, або окремим елементом. Для створення квіткової клумби використовують однорічники, дворічники і цибулинні рослини з контрастним забарвленням квітів та листя.

Перший вид квітника – це регулярні квітники з чітким за геометричними показниками плануванням: бордюри, клумби, рабатки, партери. Другий вид квітників – це квітники, які мають вільне ландшафтне планування: нечіткі плавні лінії пейзажу, з вільним розташуванням рослин. Найбільш популярні підвиди: міксбордери, альпінарії, окремі групи рослин, берегова лінія водойми та інше [3]. Квітники створюють зазвичай з однолітніх рослин і після відцвітання ранніх за строком цвітіння рослин на це ж місце висаджують розсаду рослин, які квітнуть пізніше, і легко вкорінюються. Клумба безперервного цвітіння – це квітник, де рослини підібрані не тільки за забарвленням пелюсток, формі листя, висотою рослини, швидкістю росту, але і за часом цвітіння. Причому вони скомпоновані так, що в будь-який момент з весни до пізньої осені на клумбі рослини цвітуть. У кожній рослині є свій термін початку і своя тривалість цвітіння. У одних рослин розпускається єдина квітка і радує менше доби, у інших квіти тримаються довго або з'являються одна за одною протягом декількох місяців [3]. Для квітників вибирають такі однорічні рослини: для килимових клумб – з родини щирцеві AMARANTHACEAE – Альтернантера (*Alternanthera* Forsk) та щиреця хвостата *Amaranthus retroflexus* L. – в одиноких та групових посадках [1, с.22], целозія срібляста периста *Celosia argentea* – у декоративному оформленні та створенні бордюрів [1, с.24]. Доротеантус стокротковидний *Dorotheanthus bellidiformis* – для квіткових килимів [1, с.25], портулак великоквітковий (*Portulaca grandiflora*) – для клумб, рабаток [1, с.27]; кукіль звичайний (*Agrostemma githago* L.) – змішані квітники [1, с.27]; гвоздика китайська однорічна *Dianthus chinensis* – для групових посадок у пістряві квітники [1, с.28]. Найбільш популярні дворічні рослини – гвоздика турецька *Dianthus barbatus* L. [1, с.73], капуста декоративна *Brassica oleracea* var. *acephala* [1, с.73], енотера дворічна (*Oenothera biennis* L.) [1, с.77], хіонодокса гігантська *Chionodoxa Bois* [1, с.82], лілійник гібридний (*Heimerocallis*L.) [1, с.86], хоста (*Hosta*F.) [1, с.89], лілія леопардова (*Lilium pardalinum* Kellogg) [1, с.92], нарцис жонкіль (*Narcissus jonquilla*) [1, с.99], гладіолус гібридний (*gladiolus gibridny*) [1, с.105], тигридія павина (*Tigridiua Pavonia*) [1, с.107], бегонія *Begonia* [1, с.139]. Відомо, що темпи економічного розвитку в рамках збереження природного асиміляційного потенціалу природи можуть бути не більше 0,5% на рік. Тільки тоді середовище і природні ресурси будуть відновлюватися за рахунок асиміляційного потенціалу природи. Це можливо або тільки при безвідходному виробництві із застосуванням найдосконаліших технологій. Економічна ефективність природокористування повинна бути збалансована витратами на відтворення ресурсів і якості середовища, тому що економічна ефективність не може бути отримана за рахунок деградації природних ресурсів і якості навколишнього середовища. Таким чином, при озелененні міст, відтворенні ресурсів, плануванні та створенні квітників, при підборі видового складу рослин, формується розуміння, що людина –

частина живої природи, її існування залежить від природних умов середовища, яке потрібно не тільки оберігати, а і створювати.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бессонова В.П. Рослини квітників: довідник / В.П.Бессонова. – Дніпропетровськ: Вид-во «Свідлер А.Л.», 2010. – 176 с.
2. Игнатов В.Г. Пути обеспечения региональной экологической безопасности в сбалансированном природопользовании / В.Г.Игнатов, А.В.Кокин // Государственное и муниципальное управление. – Ученые записки СКАГС, №2, 2000. С.17-27.
3. Киртон Мередит. Стил ь и дизайн вашего сада. Энциклопедия садового дизайна / М.Киртон. – Москва: АСТ: Кладезь, 2014. – 432 с.

УДК: 504.3.054

**Бірко Г. М.**

*Одеський державний екологічний університет*

Полетаева Л.М., доц. кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ

#### **СИНОПТИКО-СТАТИСТИЧНИЙ ПРОГНОЗ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ МІСТА КИЇВ**

У публікації підтверджена ефективність використання прогностичної схеми метеорологічних умов забруднення атмосфери у м. Київ на матеріалах осені 2016 р.

*Ключові слова: забруднення атмосфери, прогноз метеорологічних умов забруднення*

В публикации подтверждена эффективность использования прогностической схемы метеорологических условий загрязнения атмосферы в г. Киеве на материалах осени 2016 г.

*Ключевые слова: загрязнение атмосферы, прогноз метеорологических условий загрязнения*

The publication confirms the efficiency of the use of the forecasting scheme of meteorological conditions of atmospheric pollution in Kiev on materials of autumn 2016.

*Keywords: pollution of the atmosphere, forecast of meteorological conditions of pollution*

Важливим завданням в проблемі охорони навколишнього середовища є забезпечення чистоти повітря крупних промислових міст. Вивчення метеорологічних умов забруднення повітря є основою для його прогнозування, оскільки завдання полягає в тому, щоб передбачати і запобігати високим рівнів концентрацій, що створюються при несприятливих метеорологічних умовах.

Накопичення шкідливих домішок в приземному шарі повітря багато в чому залежить від метеорологічних факторів, головним чином від стійкості стратифікації температури повітря і горизонтального перенесення. При застійних явищах в атмосфері різко ослаблене перемішування забрудненого повітря і практично відсутній горизонтальний перенос. Тривале збереження слабких вітрів над великою територією сприяє накопиченню тут шкідливих домішок, що викидаються промисловими підприємствами і автотранспортом.

Методика прогнозу метеорологічних умов забруднення (МУЗ) дозволяє оцінити підготовленість стану атмосфери до процесу накопичення або розсіювання шкідливих домішок [1]:

$$\text{МУЗ} = \text{Ц} + \text{H}_{\text{гд}} + \overline{\text{C}}_{\text{пер}},$$

де Ц - циркуляційний фактор у вигляді типу синоптичної ситуації, який визначається за прогностичними (фактичними) приземними картами;  $\text{H}_{\text{гд}}$  - товщина шару перемішування;  $\overline{\text{C}}_{\text{пер}}$  - середня швидкість вітру в шарі  $\text{H}_{\text{гд}}$ . Якщо у прогностичній схемі МУЗ метеорологічним предикторам умовно ставити дискретні значення від 3 до 10, тоді МУЗ буде змінюватися від 9 до 30 [1].

Ефективність використання прогностичної схеми МУЗ була з'ясована нами на матеріалах кінця вересня – жовтня 2016 р. Вся метеорологічна та аерологічна інформація по м. Києву отримана з архіву сайту Вайомінзького університету (Ларамі, Вайоминг, США) [4]. Для

визначення циркуляційного чинника був використаний архів приземних синоптичних карт Deutscher Wetterdiest. 2016 [5].

Добірка предикторів, які впливали на забруднення атмосфери у Києві, у серпні-вересні 2016 р. дозволила скласти щоденні прогнози МУЗ атмосфери у м. Києві в термінології: МУВЗ – метеоумови високого забруднення; МУВЗ<sub>кр</sub> – метеоумови високого забруднення короточасні; МУВЗ<sub>н/о</sub> – метеоумови високого забруднення не очікувалися.

Одне із завдань цієї роботи є випробування можливостей даної прогностичної схеми на фактичному матеріалі. Дані про фактичний рівень забруднення у м. Києві за період вересень - грудень 2015р. взяті з офіційного сайту головного управління Держсанепідслужби у м. Києві [2]. Також використані дані постів спостереження Центральної геофізичної обсерваторії по місту Києву (ЦГО) [3].

Було проведено порівняння прогнозу МУЗ з фактичним забрудненням атмосфери м. Києва у вересні-жовтні 2016 р. Всього за розглянутий період складено 36 прогнозів. З них підтверджені фактичними даними забруднення атмосфери - 31. Прогноз МУЗ співпадав з фактичним забрудненням атмосфери у вересні-жовтні 2016 р. у 26 випадках з 31 спрогнозованого. Погодні умови у вересні-жовтні 2016 р. в Києві були аномальними з точки зору накопичення забруднювальних речовин в атмосферному повітрі. Тільки 6 днів за місяць метеоумови можна характеризувати як сприяючі розсіюванню домішок (МУВЗ<sub>н/о</sub>). В інші 30 діб синоптична ситуація, швидкість вітру та інверсійний розподіл температури приводили до накопичення домішок. Особливо затяжні періоди накопичення домішок в атмосфері були 27 вересня - 4 жовтня та 18-31 жовтня.

**Висновки.** Рівень забруднення атмосферного повітря загалом по місту Київ у серпні-вересні 2016 р. характеризувався як високий. Для прогнозу забруднення атмосфери у м. Києві запропоновано використання прогностичної схеми МУЗ. Розраховані прогнози МУЗ за вересень-жовтень 2016 р., коли погодні умови в Києві були аномальними з точки зору накопичення забруднювальних речовин в атмосферному повітрі.

Прогноз забруднення атмосфери свідчить про ефективність використання методу МУЗ, доказом цього є справджуваність прогнозу, що складає 84%. В оперативній роботі попередження про метеоумови високого забруднення (прогноз МУЗ) потрібно доводити до підприємств-забруднювачів, а також до жителів м.Київ.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сонькин Л.Р. Синоптико-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы. – 1991.
2. Головне управління Держсанепідслужби у м. Києві [Електрон. ресурс]: <http://ses.gov.ua>.
3. Центральна геофізична обсерваторія [Електрон. ресурс]: <http://www.cgo.kiev.ua>
4. University of Wyoming. College of Engineer-ing. Department of Atmosheric Science [Електрон. ресурс]: <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>
5. Deutscher Wetterdiest. 2015 [Електрон. ресурс]: [http://www1.wetter3.de/Archiv/archiv\\_dwd.html](http://www1.wetter3.de/Archiv/archiv_dwd.html)

УДК: 502.051

**Богданчук Ю. Е.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Самчук І.М., ст. викл. кафедри геології ХНУ імені В.Н.Каразіна*

## **ЗАКОНОДАВЧІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ НАУКОВИХ ПОЛІГОНІВ, ЯК ВИДУ КОРИСТУВАННЯ НАДРАМИ У РАМКАХ ЕКОЛОГІЧНОГО ТА ГІРНИЧОГО ПРАВА**

У публікації надано законодавчі особливості та проблеми при спробі оформити базу проходження практики студентів «Кам'янка» у якості наукового полігону

**Ключові слова:** *надрокористування, науковий полігон, спеціальні дозволи на користування надрами.*

В публикации предоставлено законодательные особенности и проблемы при попытке оформить базу прохождения практики студентов «Каменка» в качестве научного полигона

**Ключевые слова:** *недропользование, научный полигон, специальные разрешения на пользование недрами.*

The publication presents legislative features and problems when trying to form the basis for students' practice "Kamyanka" as a scientific ground

**Key words:** *subsoil use, scientific ground, special permits for use of subsoil.*

Надра є виключно власністю народу України і надаються тільки у користування (стаття 4). Надра надаються у користування підприємствам, установам, організаціям і громадянам лише за наявності у них спеціального дозволу на користування ділянкою надр (стаття 19) [1].

Законодавча база України, серед інших видів користування надрами, виділяє можливість створення наукових полігонів, у рамках отримання спеціального дозволу на створення геологічних територій та об'єктів, що мають важливе наукове, культурне, санітарно-оздоровче значення (наукові полігони, геологічні заповідники, заказники, пам'ятки природи, лікувальні, оздоровчі заклади та ін.) [1].

Загальна схема отримання спеціального дозволу може бути описана наступним чином (рис.1): Заявник надає пакет документів на отримання спеціального дозволу на користування надрами до Держгеонадр де проходить реєстрація та подальше опрацювання у відповідності зі схемою розгляду матеріалів на право отримання спеціальних дозволів на користування надрами відповідно до нормативно-правових документів Кабінету Міністрів України.

Торкнувшись питання отримання спеціального дозволу на створення наукового полігону, здавалось, законодавчо процедура добре прописана починаючи від виду користування надрами і закінчуючи необхідним пакетом документів, що треба підготувати та подати до установ, уповноважених надавати спеціальні дозволи [2]. Однак, майже одразу постало питання доцільності законодавчого оформлення спеціального дозволу на користування науковим полігоном. Відсутність чітких визначень у законодавчих поняттях та термінології, а також нечіткі розмежування видів користування надрами стали причиною виникнення проблеми обґрунтування доцільності такого виду користування надрами, як створення наукових полігонів.

З такими проблемами прийшлося зіткнутися при спробі оформити базу проходження практики студентів «Кам'янка» у якості наукового полігону.

Огляд наявних на цей час спеціальних дозволів, що отримані для створення геологічних територій та об'єктів, що мають важливе наукове, культурне, санітарно-оздоровче значення (наукові полігони, геологічні заповідники, заказники, пам'ятки природи, лікувальні, оздоровчі заклади та ін.) дав наступний результат:

- «Артемсіль» отримала спеціальний дозвіл з метою будівництва підземних гірничих виробок для створення геологічної пам'ятки природи – об'єкту екскурсійно-туристичного призначення;

- Тернопільською міською громадською організацією «Клуб спелеологів Поділля» з метою створення геологічної території для науково-дослідницьких цілей у Печері Озерна було отримано цей вид спеціального дозволу;

- ТОВ «Науково-виробниче об'єднання Континет-Плюс» планує використовувати печеру «Атлантида» для будівництва та експлуатації підземних споруд непов'язаних з видобуванням корисних копалин;

- ТОВ «Геопошук ЛТД» отримало спеціальний дозвіл терміном дії на 20 років для створення наукового полігону на Лімницькій площі для вивчення її геологічної будови та перспектив нафтогазоносності;

- ТОВ «Салсофі Корпорейшн» отримало спеціальний дозвіл для створення наукового полігону на Галицькій площі у частині геологічного вивчення, у тому числі дослідно-промислової



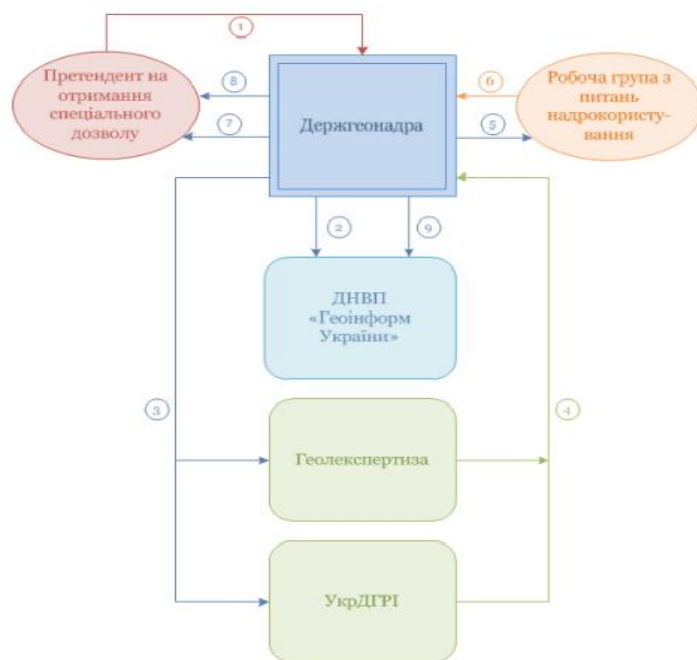
розробки, впровадження новітніх технологій з метою поглибленого вилучення нафти і газу

• ТОВ «Екологічні системи України» отримало спеціальний дозвіл для створення наукового полігону на Жуківській площі у частині геологічного вивчення, у тому числі дослідно-промислової розробки, впровадження новітніх технологій з метою поглибленого вилучення нафти і газу ;

• ТОВ «М.В.-Енергосоїл» отримало спеціальний дозвіл без обмеженого строку дії для створення геологічних територій та об'єктів (наукового полігону) для геологічного вивчення та пошуку розсіяних покладів вуглеводнів, вилученню високов'язких нафт та введенню їх в дослідно-промислову розробку.[4]

На сьогоднішній день це повний перелік організацій, що отримали спеціальні дозволи на розгляданий вид користування надрами. З нього видно, що більшість суб'єктів господарювання користується цим видом спеціальних дозволів для вивчення або видобутку корисних копалин (що є економічно доцільним, адже отримання спеціальних дозволів на створення геологічних територій та об'єктів... має спрощену процедуру погодження).

На території Кам'янського полігону розташовані не тільки геологічні об'єкти, що мають важливе науково-практичне значення з точки зору проведення практик студентів, наукових та дослідницьких робіт (стратотипні розрізи, відслонення, тощо), а і перспективні ділянки для пошуку родовищ як місцевого (будівельні матеріали) так і загальнодержавного значення (вуглеводнева сировина). І якщо отримані спеціальні дозволи на різні види користування надрами можуть перетинатись, то отримання сторонньою організацією спеціального дозволу на створення геологічних територій та об'єктів... виключить можливість Харківського національного університету імені Каразіна використовувати зазначену територію у якості свого наукового полігону.



1. Надання заяви на отримання спецдозволу до Держгеонадр, реєстрація заяви та визначення процедури розгляду. 2. Передача пакету документів до ДНВП «Геоінформ» для опрацювання: занесення до бази даних, експертизи матеріалів, заключення щодо підготовленості об'єкту для геологічного вивчення або видобування корисної копалини. 3. Передача документів до Геоекспертизи для визначення вартості геологічної інформації та УкрДГРІ для визначення вартості спецдозволу. 4. Передача від Геоекспертизи та УкрДГРІ відомостей відповідно до функціональних обов'язків. 5. Розгляд матеріалів РГ. 6. Передача матеріалів до Держгеонадр для оформлення результатів розгляду

РГ (в разі позитивного рішення – для оформлення спецдозволу, в разі відмови – для повернення). 7. Повернення матеріалів заявнику (відмова в наданні). 8. Видача спецдозволу та Угоди заявнику у разі позитивного рішення. 9. Копія спецдозволу та документи, на підставі яких він наданий, передаються до ДНВП «Геоінформ» для внесення до бази даних та зберігання.

Рис.1 –Загальна схема розгляду матеріалів на право отримання спеціальних дозволів на користування надрами відповідно до нормативно-правових документів Кабінету Міністрів України [3]

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кодексу України Про надра
2. Постанова Кабінету Міністрів України №615 від 30 травня 2011 р. про затвердження Порядку надання спеціальних дозволів на користування надрами
3. Електронний ресурс [http://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2016/02/Analiz\\_nadrokoristuvannya\\_2014.pdf](http://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2016/02/Analiz_nadrokoristuvannya_2014.pdf) (дата звернення 02.11.2017)
4. Електронний ресурс <http://geoinf.kiev.ua/wp/spedozvoli-rep.php> (дата звернення 6.11.2017)

УДК: 504

**Бондарь Л. А.**

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

Ковалева О. Н. доцент кафедры экологии ХНАДУ

## **МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

В публикации приводятся результаты анализа проведения мониторинга атмосферного воздуха в Харьковской области.

**Ключевые слова:** мониторинг, атмосферный воздух, постановления про защиту атмосферного воздуха.

У публікації наведені результати аналізу проведення моніторингу атмосферного повітря в Харківській області.

**Ключові слова:** моніторинг, атмосферне повітря, постанова про захист атмосферного повітря

The publication presents the results of the analysis of the monitoring of atmospheric air in the Kharkov region.

**Keywords:** monitoring, atmospheric air, regulation on the protection of atmospheric air

Мониторинг атмосферного воздуха – система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения.

К объектам мониторинга атмосферного воздуха относятся:

-атмосферный воздух, в том числе атмосферные осадки,

-выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

К субъектам мониторинга атмосферного воздуха относятся:

Государственная служба Украины по чрезвычайным ситуациям, Госпродпотребслужба, их территориальные органы, Минприроды, предприятия, учреждения, организации, деятельность которых приводит или может привести к ухудшению состояния атмосферного воздуха.

Гидрометеорологической деятельности в Харьковской области обеспечивает Харьковский региональный центр по гидрометеорологии (РЦГМ), который является бюджетной неприбыльной организацией, относится к сфере управления Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям (ДСНС) и непосредственно подчиняется Украинскому гидрометеорологическому центру (УкрГМЦ). Метеорологические станции проводят наблюдения за такой обязательной программой:

- измерение температуры, влажности воздуха и атмосферного, направления и скорости ветра;
- видимости, высоты нижней границы облаков;
- измерение количества атмосферных осадков;
- снежного покрова (при его наличии), определение состояния снежного покрова;

Главным управлением Госпродпотребслужба в Харьковской области и ГУ «Харьковский областной лабораторный центр Министерства здравоохранения Украины» проводится постоянный мониторинг уровня загрязнения атмосферного воздуха, обобщение и анализ информации об уровне загрязнения атмосферного воздуха, оценки состояния загрязнения атмосферного воздуха, его изменений и степени опасности.

Субъекты хозяйствования, деятельность которых приводит или может привести к ухудшению атмосферного воздуха, должны иметь собственную аттестованную лабораторию, которая постоянно следит за состоянием технологических выбросов предприятия.

Согласно постановлению №391 от 30 марта 1998 г. «Об утверждении положения о государственной системе мониторинга окружающей среды» субъектам предоставляется:

- взаимная информационная поддержка решений в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов и экологической безопасности;
- координация действий при планировании, организации и проведении совместных мероприятий по экологическому мониторингу окружающей среды;
- содействие наиболее эффективному решению общих задач мониторинга окружающей среды и экологической безопасности;
- коллективное использование информационных ресурсов и коммуникационных средств;
- бесплатный информационный обмен.

Результатом проведения мониторинга атмосферного воздуха являются:

- первичные данные контроля выбросов и наблюдений за состоянием загрязнения;

- обобщенные данные об уровне загрязнения на определенной территории за определенный промежуток времени;
- обобщенные данные о составе и объемах выбросов загрязняющих веществ;
- оценка уровней и степени опасности загрязнения для окружающей среды и жизнедеятельности населения;
- оценка состава и объемов выбросов загрязняющих веществ.

Департамент экологии и природных ресурсов Харьковской областной государственной администрации осуществляет сбор и обработку мониторинговых данных Харьковского регионального центра по гидрометеорологии. Наблюдения проводятся на стационарных постах в Харькове по таким ингредиентам как пыль, диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, сульфаты, сажа и другим.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации (выявление в атмосферном воздухе одной или нескольких веществ, количество которых превышает ПДК) информация об этом немедленно передается субъектами мониторинга атмосферного воздуха, органам исполнительной власти или органам местного самоуправления вместе с предложениями о принятии необходимых мер для ликвидации последствий аварии, катастрофы, стихийного бедствия.

Пути дальнейшего развития системы государственного мониторинга атмосферного воздуха:

1. Коренная модернизация приборно-технического оснащения наблюдательной сети и лабораторного оборудования;
2. Повсеместный переход от сокращенной к полной программе отбора и анализа проб воздуха;
3. Организация подсистемы мониторинга концентраций мелкодисперсной пыли, фракции PM10 и PM2,5;
4. Совершенствование системы обеспечения качества данных сети мониторинга в целях повышения достоверности результатов измерений концентраций примесей;
5. Разработка новых программных средств обработки и анализа данных наблюдений с целью полной автоматизации обобщения и создания информационных документов и ресурсов. Внедрение современных технических средств и технологий в региональных центрах мониторинга.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сайт <<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/343-99-%D0%BF>>
2. Сайт <<http://refleader.ru/jgernajgejgebew.html>>
3. Сайт <<http://kharkivoda.gov.ua/ru/news/74573?sv>>
4. Сайт <<http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF>>

УДК: 504.4.054

**Буряк К. Д.**

*Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «ХАІ»*

#### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА РОЗПОДІЛ СТОКУ НА ПРИКЛАДІ РІКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ**

У публікації зміни гідрологічних характеристик внаслідок дії на них факторів антропогенного впливу розглядаються на прикладі української частини ріки Сіверський Донець.

**Ключові слова:** антропогенне навантаження, режим річок, ерозія ґрунтів, залісеність, розораність, еродованість басейну, водовідведення у річкову мережу, екологічний стан, раціональне природокористування

В публикации изменения гидрологических характеристик в результате воздействия на них факторов антропогенного воздействия рассматриваются на примере украинской части реки Северский Донец

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, режим рек, эрозия почв, распашка, эродированность бассейна, водоотвод в речную систему, экологическое состояние, рациональное природоиспользование.

In the publication, changes in hydrological characteristics due to the impact of human factors on anthropogenic impact are considered on the example of the Ukrainian part of the river Siversky Donets

**Keywords:** anthropogenic load, regime of a river, soil erosion, environmental health, rational natural resource utilization, river system.

Серед усіх прісноводних ресурсів річкової води є найдоступнішими для використання людиною. Разом з тим, річки зазнають найбільшого антропогенного впливу. Господарське освоєння водозборів річок порушує сформований протягом багатьох століть баланс взаємодії природних стокоформуєчих комплексів (ліс – річка, поле – річка, болото – річка та ін). Протягом значного часу річкова система пристосовується до природних коливань стоку, набуваючи обрисів, характерних для рівнинної ріки з виробленим профілем рівноваги. Порушення водного режиму викликають або кліматичні зміни, або, як правило, господарча діяльність людини, і не тільки в якомусь конкретному місці долини ріки, але інколи далеко за її межами, на вододільних ділянках.

Актуальність роботи полягає в тому, що всі господарські процеси, які відбуваються на водозборі, безпосередньо віддзеркалюються на самій річці, що зазнає істотних змін. Тому надзвичайно гостре та актуальне питання на сучасному етапі є вивчення впливу антропогенного навантаження на режим важливої для Української держави водної артерії.

Мета роботи: дослідити гідрологічні особливості Сіверського Дінця, виявити, проаналізувати та описати антропогенний вплив на розподіл стоку ріки Сіверський Донець.

Для досягнення зазначеної мети було необхідно вирішити такі завдання:

- визначити та охарактеризувати гідрологічні характеристики долини Сіверського Дінця в районі досліджень;
- виявити особливості динаміки середньорічного стоку води за даними багаторічних спостережень гідрологічних постів у досліджуваному районі;
- визначити рівень антропогенного навантаження на басейн ріки в межах Харківської області;
- охарактеризувати вплив господарської діяльності людини (водоспоживання, збільшення розораності, зменшення лісистості території) на розподіл стоку ріки Сіверський Донець.

*Вихідні матеріали.* Дослідження було проведено з використанням даних витрат води по 6 гідрологічних пунктах спостережень Державної гідрометслужби України на р.Сіверський Донець в межах Харківської області за період з 1968 по 2017 роки, а також дані Держводгоспу Харківської області та дані Головного управління статистики у Харківській області.

В роботі доведено, що основними факторами антропогенного впливу на розподіл стоку ріки є: залісеність, розораність, еродованість басейну, водовідведення у річкову мережу. Аналіз земельних ресурсів області показав, що область має один з найбільших показників розораності в Україні (78,8%), що несумісне з раціональним землекористуванням через виснаженість ґрунтів і порушення екологічної рівноваги. Встановлено, що річний стік басейну Сіверського Дінця залежить не тільки від кліматичних умов, а і від інтенсивності використання вод басейну. Надмірна розораність призвела до значного посилення поверхневого стоку, а разом з тим і розвитку процесів ерозії. Внаслідок зменшення загальної площі лісових ділянок на площі водозбору Сіверського Донця відбувся істотний перерозподіл живлення ріки у меженний період, що призвело до зниження меженного рівня води, активного «відшнуровування», заболочування та подальшого повного пересихання неглибоких річкових рукавів при розгалуженні основного русла.

Практичне значення одержаних результатів полягає у визначенні ступеня впливу господарської діяльності на гідрологічний режим важливої для Української держави водної артерії. Проведене дослідження дозволило не тільки встановити безперервні зміни гідрологічних характеристик внаслідок дії на них факторів антропогенного впливу, а й одержати значний банк даних для оцінювання і прогнозування екологічного стану басейну р. Сіверський Донець.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бабич М.Я., Вишневецький В.І. Водогосподарське використання великих річок України // Меліорація і водне госп-во. – 1996. – Вип.82. –С.65-76.
2. Вишневецький В.І., Косовець О.О. Гідрологічні характеристики річок України. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 324с.
3. Водний кодекс України. [Електронний ресурс]. -Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/>
4. Гребінь В.В. Сучасні особливості внутрішньорічного розподілу стоку води річок України– К.: Ніка-Центр, 2011. – С. 391-401.
5. Державний водний кадастр «Багаторічні дані про режим та ресурси поверхневих вод суші». Частина 1.Річки і канали. Випуск 3.Басейни Сіверського Дінця, річок Приазов'я, Криму. – Київ : Центральна геофізична обсерваторія, 2012. - 864 с.

6. Загальна гідрологія / В.К. Хільчевський, С.С. Левківський, О.Г. Ободовський та ін. - К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 264 с.
7. Ковальчук І. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. – Львів: Вид-во Ін-ту Українознавства, 1997. – 440 с.
8. Некос С.В. Екологічне значення гідрологічних та гідрохімічних характеристик басейну р. Сіверський Донець і їх вивчення // Вісн. Харків. держ. ун-ту: Геологія–Географія–Екологія. - 1998. - №402. - С. 197-198.
9. Ободовський О.Г. Гідрологічна оцінка стоку і транспорту наносів на річках басейну Сіверського Дінця //Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Наук. Зб. / Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – Київ., 2015.– Т. 1. - С. 81-92.
10. Тюленева В.А. Оценка антропогенных изменений в бассейнах малых рек / В.А. Тюленева //Проблеми охорони і раціонального використання природних ресурсів Сумщини: Зб.наук.праць. – Суми : вид-во СумДПУ ім. А. С.Макаренка, 2003. – С. 25 – 29.
11. Фізична географія Харківської області: Навч. посібник / За ред. О.О. Жемерова. - Харків: ХДУ, 1993. - 230 с.

УДК: 621.794.42:546.56

**Варфоломеева Ю. А.**

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

Егорова Л.М., доц. кафедры дорожно-строительных материалов и химии ХНАДУ

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ БЕРИЛЛИЕВОЙ БРОНЗЫ**

Исследован процесс химического растворения бериллиевой бронзы в разных электролитах. Определена скорость ионизации и селективность растворения компонентов сплава БрБ2 с учетом процессов комплексообразования при химическом травлении в растворах на основе FeCl<sub>3</sub>.

**Ключевые слова:** бериллиевая бронза, травление, селективность растворения, комплексные частицы.

Досліджено процес хімічного розчинення берилієвої бронзи у різних електролітах. Визначено швидкість іонізації та селективність розчинення компонентів сплаву БрБ2 з урахуванням процесів комплексоутворення при хімічному травленні в розчинах на основі FeCl<sub>3</sub>.

**Ключові слова:** берилієва бронза, травлення, селективність розчинення, комплексні частинки.

Process of chemical dissolution of beryllium bronze in various electrolytes was studied. Taking into account complex formation processes during chemical etching in solutions based on FeCl<sub>3</sub> the ionization rate and selectivity of dissolution of Cu98Be alloy components was determined.

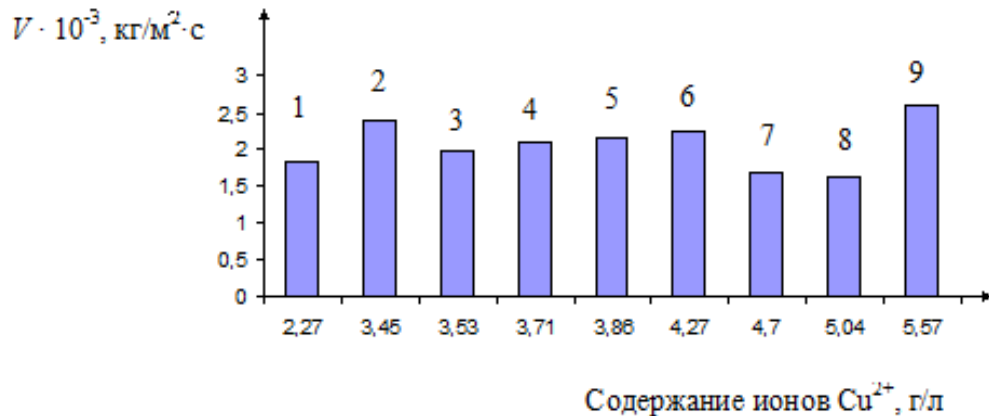
**Key words:** beryllium bronze, etching, selectivity of dissolution, complex particles.

На большинстве сборочных производств электронной аппаратуры используют фольгу из меди и ее сплавов. Потребность в гибких платах высокой плотности подталкивает производителей медной фольги к разработке оригинальных решений, например применение медно-бериллиевых сплавов. Бериллиевая бронза благодаря своему уникальному сочетанию механических свойств является одним из стандартных в производстве электрических разъемов и пружинных деталей датчиков преобразования. Очень важно соблюдать в этих технологиях минимальное повреждение поверхностного слоя бериллиевой бронзы, поэтому для подготовки поверхности выбирают химический процесс травления. Эта технология обеспечивает необходимую точность изготовления и не нарушает качество нагартованного слоя, что способствует эффективной работе прибора. [1]. Кроме того, при механической обработке необходимо хорошо контролировать выделение токсичной пыли, но это проблема успешно решается при размерной обработке медно-бериллиевого сплава операцией химического травления. [2,3].

Исследована химическая ионизация, селективность растворения сплава БрБ2, с учетом процессов комплексообразования в растворах на основе FeCl<sub>3</sub> и морфология его поверхности после травления. Химическое травление БрБ2 изучали с помощью экспериментальных методов исследования: гравиметрического, электронно-зондового микроанализа, атомно-абсорбционной спектроскопии. На основании результатов первоначальных исследований по определению скорости ионизации сплава БрБ2 в различных электролитах за основной состав травильного раствора выбран раствор FeCl<sub>3</sub>. Подбор состава травильных растворов осуществлялся в результате

анализа литературных данных по комплексообразованию бериллия и меди [4-7]. На основании анализа значения скорости растворения сплава БрБ2 был выбран ряд составов травильных растворов с высокой скоростью ионизации сплава, в которых исследована селективность растворения компонентов бериллиевой бронзы.

Как видно из гистограммы (рис.1 ) зависимости скорости растворения сплава БрБ2 от содержания  $\text{Cu}^{2+}$  (г/л), в растворе после травления наибольшие и наименьшие значения скорости ионизации бериллиевой бронзы при достаточно большом содержании ионов меди(II) в растворах № 2 и 8, 9.



1 – 0,5M  $\text{FeCl}_3$  + 0,5M  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  + 0,25M  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 2 – 0,5M  $\text{FeCl}_3$  + 0,5M  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  + 0,5M  $\text{HCl}$ ; 3 – 0,5M  $\text{FeCl}_3$  + 1,5M  $\text{KNO}_3$  + 0,5M  $\text{HCl}$ ; 4 – 0,75 M  $\text{FeCl}_3$ ; 5 – 0,5M  $\text{FeCl}_3$  + 0,5M  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ; 6 – 0,5M  $\text{FeCl}_3$  + 0,5M  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  + 0,5M  $\text{HNO}_3$ ; 7 – 0,5M  $\text{FeCl}_3$  + 1,5M  $\text{KNO}_3$ ; 8 – 0,5 M  $\text{FeCl}_3$ ; 9 – 1,0 M  $\text{FeCl}_3$

Рис. 1 – Гистограмма зависимости скорости растворения ( $\tau=20$  мин.) сплава БрБ2 от концентрации ионов меди в растворах состава

Экспериментальные результаты определения скорости процесса травления бериллиевой бронзы показали, что ее значения несущественно отличаются во всех исследуемых растворах, а коэффициенты селективности растворения компонентов сплава наиболее близки в растворе состава – 0,5 M  $\text{FeCl}_3$ , что свидетельствует о равномерном травлении.

Исследовано образование комплексных частиц в растворах 0,5 M  $\text{FeCl}_3$  различной кислотности. Более всего образование комплексных частиц обоих компонентов сплава, а именно  $\text{BeCl}^+$  и  $\text{CuCl}^+$  наблюдается в растворе состава – 0,5 M  $\text{FeCl}_3$  на фоне достаточно высокой доли образования  $\text{FeCl}^{2+}$  и  $\text{FeCl}_2^+$ , что и объясняет равномерное и высокоскоростное травление сплава БрБ2 в растворе этого состава. Таким образом 0,5 M  $\text{FeCl}_3$  является травильным раствором, который обеспечивает высокоскоростное, равномерное травление, обусловленное тем, что происходит комплексообразование как меди так и бериллия.

Изучена морфология поверхности электрода из БрБ2 после травления в растворах с наибольшим значением скорости травления и равномерности растворения по компонентам сплава. Была установлена солевая (хлориды) и оксидная природа пассивирующих соединений.

С учетом факторов простоты и дешевизны состава при высоких показателях скорости травления и равномерности растворения обоих компонентов бериллиевой бронзы БрБ2 в качестве оптимального предложен состав – 0,5 M  $\text{FeCl}_3$ .

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Будневич М. История одного проекта / М. Будневич // Новая электроника России, отраслевой деловой ежегодник – 2009 – С.37-39.
2. Качагин А. Создание комплекса изготовления пружинных деталей / А. Качагин, Н. Кривохижина, А. Савицкий, Н. Короткова // Производство электроники: технологии, оборудование, материалы. - 2008 - № 5 - С. 41-46.
3. Медведев А. Материалы для гибких печатных плат / А. Медведев // Технологии в электронной промышленности. – 2011 – № 3– С.12-19.

4. Химическое растворение меди и ее сплавов в растворах различного состава и оптимизация технологических процессов травления металлов: монография / [Э. Б. Хоботова, Ларин В. И., Егорова Л. М. и др.]. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 223 с.
5. Теоретичні основи хімії рідкісних і розсіяних елементів: підручник / М.Д. Сахненко, М.В. Ведь, В.В. Штефан, М.М. Волобуєв; за ред. М.Д. Сахненка. – Харків: НТУ «ХП», 2011. – 424 с.
6. Ардашникова Е.И Неорганические фториды / Е.И Ардашникова // Соросовский образовательный журнал. – 2000 – том 6, № 8 – С.54-60.
7. Матясова В.Е. Получение, свойства и применение соединений бериллия высокой чистоты / В.Е. Матясова, М.Л. Коцарь // Вопросы атомной науки и техники. – 2014 – № 2(90) – С. 111-119.

УДК: 504.06

**Гінкул А. В.**

*Черкаський державний технологічний університет*  
Загоруйко Н.В., доц. кафедри екології ЧДТУ

### **МОЖЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ**

У публікації наведені результати аналізу екологічної діяльності заводу залізобетонних виробів в м. Черкаси та визначено переваги та недоліки завпровадження екологічного менеджменту на подібних підприємствах України.

**Ключові слова:** *Екологічний менеджмент, екологічні наслідки, підприємство, екологічний аудит підприємства*

В публикации приведены результаты анализа экологических последствий в результате деятельности завода железобетонных конструкций в г. Черкассы и определены преимущества и недостатки от введения экологического менеджмента на предприятиях строительной отрасли народного хозяйства

**Ключевые слова:** *Экологический менеджмент, экологические последствия, предприятие, экологический аудит предприятий*

The publication contains the results of the analysis of the ecological activity of the ferro-concrete products factory in Cherkasy and outlined the advantages and disadvantages of introducing environmental management at similar enterprises in Ukraine.

**Keywords:..** *ecological activity, factory, environmental management, enterprise*

У самому загальному виді екологічне управління або екологічний менеджмент можна визначити як комплексну різнобічну діяльність, спрямовану на реалізацію екологічних цілей проєктів і програм та досягненню оптимального балансу між економічною та екологічною діяльністю підприємств та організацій. Екологічні характеристики є невід'ємною складовою показників якості продукції, тому загальне управління якістю передбачає врахування й екологічних характеристик. Через це багато підприємств на Україні, що впровадили систему управління якістю, інтегрують систему екологічного менеджменту у свої системи управління.

Завод залізобетонних виробів м. Черкаси або «Буддеталь» вийшов на ринок у 1986 році і входить до великої проєктно-будівельної корпорації «ПБК-Агропроєкт», що має багатий досвід роботи з українськими та зарубіжними замовниками. Основним напрямком заводу є виробництво збірних бетонних та залізобетонних виробів, бетону та розчину для промислового та житлового будівництва. Вся продукція, що випускається, відповідає державним нормам та стандартам, і проходить строгий внутрішній контроль. Головною характеристикою системи управління на підприємстві є організаційна-структура. Саме тип організаційної структури визначає методи досягнення поставлених цілей та завдань, що стоять перед керівництвом та відображає ієрархію взаємовідношень між підрозділами підприємства. Організаційна структура заводу залізобетонних виробів м. Черкаси відноситься до лінійно-функціонального типу. Аналіз організаційної структури підприємства показав, що екологічні служби або посада еколога на заводі залізобетонних виробів відсутні. Суміщає обов'язки еколога на підприємстві головний енергетик, що відображено у його посадовій інструкції. Зокрема у його посадовій інструкції відображені обов'язки, які можна віднести до екологічних:

- 1) виконує вимоги нормативних актів про охорону праці та навколишнього середовища, дотримується норм, методів і прийомів безпечного виконання робіт;
- 2) здійснює контроль за дотриманням правил і норм охорони праці, інструкцій щодо експлуатації енергетичного устаткування електричних і теплових мереж;

3)Контролює дотримання інструкцій з експлуатації, технічного обслуговування і нагляду за енергоустановками та енергетичними мережами;

4)Бере участь у розслідуванні причин аварій, відімкнень електроенергії та розробляє заходи для їх ліквідації та запобігання, створення безпечних умов праці.

Дослідження екологічної діяльності підприємства показало, що завод залізобетонних конструкцій чинить порівняно невеликий тиск на довкілля. Підприємство не перевищує встановлені ліміти на водоспоживання, обсяги зворотних вод коливаються від 2 до 5 тис. куб.м. Відходи підприємство у повному обсязі віддає на утилізацію. Забруднення атмосферного повітря у 2016-2017 рр. зменшилось у порівнянні з 2015р. Плата за забруднення на підприємстві здійснюється за викиди забруднювачів у атмосферне повітря і складає 500 гривень за рік.Для поліпшення контролю за забрудненням та пошуком оптимізації управління на підприємстві директору підприємства була розроблена схема впровадження екологічного менеджменту(табл.1).

Таблиця 1 – Схема впровадження екологічного менеджменту на заводі залізобетонних виробів м. Черкаси

Етапи впровадження	Дії по впровадженню менеджменту
I етап. Діагностика і дослідження	Виявлення екологічних аспектів діяльності підприємства та визначення законодавчих вимог, що застосовуються до заводу На основі зібраної інформації оцінювання достатності виділених ресурсів, таких як обладнання, персонал, засоби вимірювання, фінанси, визначення та обґрунтування ресурсів, яких не вистачає Створення тимчасової координаційної групи (ТКГ), головним завданням якої є акумулювання екоінформації, що надходить, її аналіз та прийняття дієвих рішень
II етап. Підготовка та організація	Розробка екологічної політики, яка забезпечить основу для встановлення екологічних цілей і завдань. Доопрацювання структури адміністративного екологічного управління - створення екологічної служби підприємства. Організація та проведення необхідного навчання персоналу, визначення складу тих, хто навчається, розробка та затвердження програм навчання
III етап. Розробка та впровадження	Розробка системи конкретних заходів і дій. Експертиза впроваджених документів. Розробка планів реагування на аварійні ситуації. Аналіз ефективності системи екологічного менеджменту. Встановлення принципів зворотного зв'язку та моніторингу в СЕМ
IV етап. Аудит та оцінка ефективності	Організація та участь у проведенні внутрішнього екологічного аудиту підприємства, підготовка аудиторів, програм навчання, планування перевірок і координація їх проведення Участь в аналізі системи екологічного менеджменту керівництва підприємства
V етап. Підготовка й сертифікація	Проведення перед сертифікаційного аудиту системи екологічного менеджменту. Оформлення результатів і подання керівництву підприємства. Розробка плану заходів за результатами перед сертифікаційного аудиту. Подання замовлення на сертифікацію й підготовка підрозділів підприємства до взаємодії із зовнішніми аудиторами. Супроводження й методологічна підтримка системи екологічного менеджменту під час сертифікації

На жаль, запропонована схема впровадження екологічного менеджменту не зацікавила керівництво заводу. Незначне фінансове навантаження внаслідок сплати збитків за забруднення довкілля Проведення перед сертифікаційного аудиту системи екологічного менеджменту. Оформлення результатів і подання керівництву підприємства. Розробка плану заходів за результатами перед сертифікаційного аудиту. Подання замовлення на сертифікацію й підготовка підрозділів підприємства до взаємодії із зовнішніми аудиторами.

Супроводження й методологічна підтримка системи екологічного менеджменту під час сертифікаціїне є суттєвою для підприємства і тому керівництво заводу не готово вкладати додаткові кошти на організацію дієвого управління екологічною діяльністю підприємства.



УДК: 631.445.3

**Говорун А. О.**

*Черкаський державний технологічний університет*

Мислюк О.О., доц. кафедри екології ЧДТУ

## **КИСЛОТНОСТНО-ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ УРБОЗЕМІВ**

Розглянуто результати дослідження кислотності ґрунтів м. Черкаси і показані причинно-наслідкові зв'язки формування екологічного стану урболандшафтів. Показано, що за характеристикою кислотно-лужного режиму тільки 60% урбаноземів можна віднести до родючих та потенційно родючих.

**Ключові слова:** ґрунти, кислотно-основні властивості, кислотність, чинники забруднення урболандшафтів

Рассмотрены результаты анализа кислотности почв г. Черкасы и показаны причинно-следственные связи формирования экологического состояния урболандшафтов. Показано, что по характеристике кислотно-щелочного режима только 60% урбаноземов можно отнести к плодородным и потенциально плодородным.

**Ключевые слова:** ґрунти, кислотно-основные свойства, кислотность, факторы загрязнення урболандшафтов.

The results of the research of ground acidity of the city Cherkasy are analyzed and the cause-effect relations for the forming of urban landscape ecological state are demonstrated. It is presented that only 60% of urban soils can be identified as fertile or potentially fertile by characteristics of acid-base regime.

**Keywords:** grounds, acid-base properties, acidity, factors of urban landscapes pollution.

В умовах кризових рівнів техногенного забруднення в системі ґрунт-рослина і катастрофічного функціонального стану вуличних насаджень деревних рослин важливе значення набуває вивчення екологічного стану ґрунтів в зоні кореневої системи рослин.

З екологічної точки зору, міські ґрунти – депонуюче середовище, яке акумулює техногенні забруднення за багаторічний період. Ґрунти відображають процеси порушення геохімічних циклів, впливають на структуру техногенних геохімічних аномалій в антропогенних ландшафтах і є індикаторами геоекологічного стану території.

Антропогенне порушення і техногенне забруднення ґрунтів призводить до формування специфічно трансформованої природно-техногенної системи. Властивості і хімічний склад ґрунтів модифікуються і ґрунт, як один з важливих біогеохімічних бар'єрів на шляху міграції фітотоксичних сполук, деградує і частково втрачає свої екологічні і природорегулюючі функції [1-3].

Кислотно-основні властивості є найдинамічнішими показниками фізико-хімічних властивостей ґрунтів, інтенсивно змінюються в просторі й часі залежно від зміни елементарних ґрунтових процесів і під впливом антропогенної еволюції ґрунтів. рН-реакція ґрунтового розчину є узагальнюючим екологічним фактором, який характеризує поживний режим ґрунту, впливає на ріст і розвиток деревних рослин. Оптимальною для рослин є рН ґрунтового розчину, за якого створюється максимум рухомості необхідних для рослин поживних речовин [1].

У міських умовах ґрунти зазвичай лужні [2], хоча зустрічаються урбоґрунти і з низькими значеннями рН [3]. Явище майже повсюдного підлужнення міських ґрунтів встановлено різними дослідниками для міст різної промислової спеціалізації та розташованих у різних природних зонах. Пов'язують високу лужність урбоґрунтів з попаданням в них через поверхневий стік і з дренажними водами переважно хлоридів кальцію і натрію, а також інших солей, якими посипають тротуари і дороги взимку. По-друге, під дією опадів відбувається вимивання кальцію з будівельного сміття, цементу, цегли та ін., що мають лужний характер. Техногенний кальцинований пил зміщує рН ґрунтових розчинів з області значень 4,0-4,5 в область 6,0-6,5 і вище; це зміщення рН зазвичай носить довгостроковий характер [2]. Тривалість та систематичність подібного забруднення зумовлюють стійкість тренду ґрунтів до підлужнення [4, 5].

Проведені нами дослідження показали, що за актуальною кислотністю урбоземи м. Черкаси характеризуються нейтральною, слабо лужною і лужною реакцією середовища. Досліджений поверхневий шар міських ґрунтів має доволі значну амплітуду коливання  $pH_{вод.}$  – від 6,2 до 9,2 при середньому значенні – 7,3.

Ранжування ґрунтів за рН вод. і за токсичністю за методикою [6] показало, що 18,5% досліджених проб можуть бути класифіковані як придатні і родючі ( $pH=6,5-7,0$ ), 27,7% – потенційно родючі ( $pH=7,0-7,5$ ), 38,5% – мало придатні, слаботоксичні ( $pH=7,5-8,0$ ), 3,1% – середнє придатні, середнє токсичні ( $pH=8,0-8,5$ ) і 1,5% – непридатні, сильно токсичні ( $pH>8,5$ ).

Навесні відзначається зміщення  $pH_{вод.}$  в сторону підвищення лужності на всіх ділянках, що, ймовірно, пов'язано з надходженням в ґрунт лужних агентів при таненні снігу, а також

розчиненням материнських порід (реакція середовища лесових порід рН змінюється в межах 6,7-8,9).

Гідролітична кислотність варіювала в діапазоні від 0,23 до 4,23 ммоль/100г ґрунту. Середнє значення – 0,35 ммоль/100г ґрунту. Найнижчі значення цього показника характерні для ділянок, де відзначається тенденція до підлужнення ґрунтів. Обмінна кислотність виявилася дуже низькою і варіювала від 0 до 0,05 ммоль/100г ґрунту (середнє значення – 0,04 ммоль/100г ґрунту), і тільки в районі парку «Соснівка» мали значення 0,15 і 0,56 ммоль/100г ґрунту. Середнє значення суми поглинутих основ становило 12,4 ммоль/100г ґрунту, мінімальні і максимальні – 0,1 і 25,8 ммоль/100г ґрунту відповідно. Ступень насичення основами варіювала від 26 до 99%, при середньому значенні 86,5.

Аналіз причинно-наслідкових зв'язків за ступенем впливу несприятливих екологічних факторів на урболандшафти свідчить, що на формування кислотно-основного режиму ґрунтів впливають як природні, так і антропогенні чинники. Основний вклад в формування кислотно-основних трансформацій ґрунтів міста Черкаси чинить ТЕЦ і ПАТ «Азот». Простежується також взаємозв'язок підлужнення ґрунтів з інтенсивністю транспортних потоків. Різниця стійкості окремих ґрунтових горизонтів до кислотно-основного впливу обумовлена особливостями їх гранулометричного складу, різним ступенем насичення основами і вмістом гумусу. Природний промивної режим не забезпечує необхідного зниження засоленості, і, відповідно, певним чином впливає на кислотно-основні властивості ґрунтів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Возбуцкая А.Е. Химия почвы. – М.: Высш. шк., 1968. – 426 с.
2. Почва, город, экология /Под общей ред. акад. РАН Г.В. Добровольского. – М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997. – 320 с.
3. Graul P.J. 1999. Urban soils: Applications and practices. New York: John Wiley & Sons, 1999. – 366s.
4. Hazelton P.A., Brian Murphy /Understanding soil in Urban Environmental. /P.A. Hazelton, Murphy Brian. – CSIRO PUBLISHING /Australia and New Zeland, 2011. – 145 p.
5. Тітенко Г.В., Клещ А.А. Особливості геохімічної міграції елементів та сполук у природних та природно-антропогенних комплексах річкової долини р. Лопань. //Людина та довкілля. Проблеми неоекології. № 1-2, 2015. – С. 35-45.
6. Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации. – Москва, 2003. – 33 с.

УДК: 631.811.98:633.16

**Горностаєва Є.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*  
Кривицька І.А., доц. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

### **ЗАКОНОМІРНОСТІ ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ ВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ ГУМАТУ АМОНІЯ НА РОЗВИТОК КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ПШЕНИЦІ**

У роботі представлені результати визначення токсичного впливу різних концентрацій гумату амонію на розвиток кореневої системи пшениці за допомогою цитогенетичного моніторингу.

**Ключові слова:** гумат амонію, митотичний індекс, цитогенетичний моніторинг.

В работе представлены результаты определения токсического воздействия различных концентраций гумата аммония на развитие корневой системы пшеницы с помощью цитогенетического мониторинга.

**Ключевые слова:** гумат аммония, митотический индекс, цитогенетический мониторинг.

The paper presents the results of the determination of the toxic effects of various concentrations of ammonium humate on the development of the root system of wheat by means of cytogenetic monitoring.

**Keywords:** humate ammonium, mitotic index, cytogenetic monitoring

Одним з напрямків розвитку рослинництва є перехід до біологізації технологій за допомогою застосування регуляторів росту і факторів стійкості рослин. До таких стимуляторів відносяться гумінові препарати, зокрема, гумат амонію [1]. У численних польових і лабораторних експериментах з різними тест-культурами показано, що застосування промислових гуматов натрію, калію і амонію в оптимальних дозах стимулює проростання насіння, покращує дихання і живлення рослин, збільшує довжину і біомасу проростків і зменшує надходження в рослини

важких металів і радіонуклідів [2]. Промислові гумати, вироблені з природної сировини, за даними багатьох досліджень, можуть діяти як ефективні ґрунтові меліоранти для відновлення деградованих і забруднених ґрунтів, причому їх вплив найбільш ефективний при несприятливих умовах навколишнього середовища [3].

При використанні невеликих концентрацій гумата амонію загальною реакцією є стимуляція зростання. Але при збільшенні концентрації спостерігається токсична дія на рослини, аж до появи хромосомних аберацій при мітозі [4].

Тому метою нашої роботи є виявлення закономірностей токсичного впливу високих концентрацій гумата амонію на розвиток кореневої системи пшениці.

Біологічні тест-системи відіграють особливу роль в оцінці стану навколишнього природного середовища. Використання цих систем дозволяє визначити зміни в генотипі на дуже ранній стадії, коли вони ще не проявляються у вигляді морфологічних і структурних змін і їх не можна виявити іншими методами [5].

Зручною тест-системою для цитогенетичного моніторингу є рослини. Для цієї мети ми використовували пшеницю сорту Донецька 48, вирощуючи її на розчинах з різним вмістом гуматів амонію. Ця рослина має чітко виражену реакцію на вплив гуматів, що легко виявити по зміні розвитку кореневої системи: пригнічення росту, зміна кольору. Крім того раніше було доведено, що коренева меристема є більш чутливою до впливу шкідливих речовин, ніж апікальна [5]. Аналіз митозів в клітинах кореневої меристеми пшениці показує цитогенетичний вплив гуматів амонію. Обмеження зростання та зміна кольору коренів, які спостерігаються на макроскопічному рівні, дає можливість легко виявити граничну токсичну концентрацію гумату.

Таблиця 1 – Перелік використаних концентрацій гуматів амонію

Гумат амонія	ГК-глю-08
Концентрація гумату амонія, г/л	0,01
	0,1
	1,0
	10
Концентрація глюкози, г/л	0,0008
	0,008
	0,08
	0,8

Даний вид рослини використовувався також тому, що він широко поширений і добре відомий.

Для виявлення закономірностей токсичного впливу на кореневу систему пшениці ми використовували наступні концентрації розчинів гумату амонія.

Відсутність гумату амонію закономірно викликає падіння схожості до 14,7%. При використанні гумата амонію максимальна схожість склала 79-82%.

Митотичні індекси визначалися при концентраціях гуматів 0,01 г / л і 1,00 г / л.

Відсутність гуматів при пророщування пшениці викликає падіння митотичного індексу до 12,7%. При використанні гумату максимальний зафіксований митотичний індекс становить 29,3%.

Наочно така залежність представлена на рис. 1.

З точки зору цитологічних процесів, ГК-глю-0,8 прискорює процеси ділення клітин, що видно по збільшенню профазного індексу з 49% до 56%. Додавання глюкози в гумат надає стабілізуючий вплив на розчин. Розподіл фаз мітозу представлено на рис. 2 (конц. 0,01 г / л) і рис. 3 (конц. 1,0 г / л).

Отже, можна зробити наступні висновки:

1. В результаті проведених експериментів видно, що гумат амонію (ГК-глю-0,8) надає стимулюючу дію на кореневу систему пшениці. При цьому при збільшенні концентрації гумату амонію з 0,01 г / л до 1 г / л збільшується довжина корінців і схожість насіння. Концентрація 10 г / л виявляє токсичні властивості.

2. При пригніченні росту корінців спостерігалось зменшення митотичних індексів, але не було порушень між фазами мітозу.

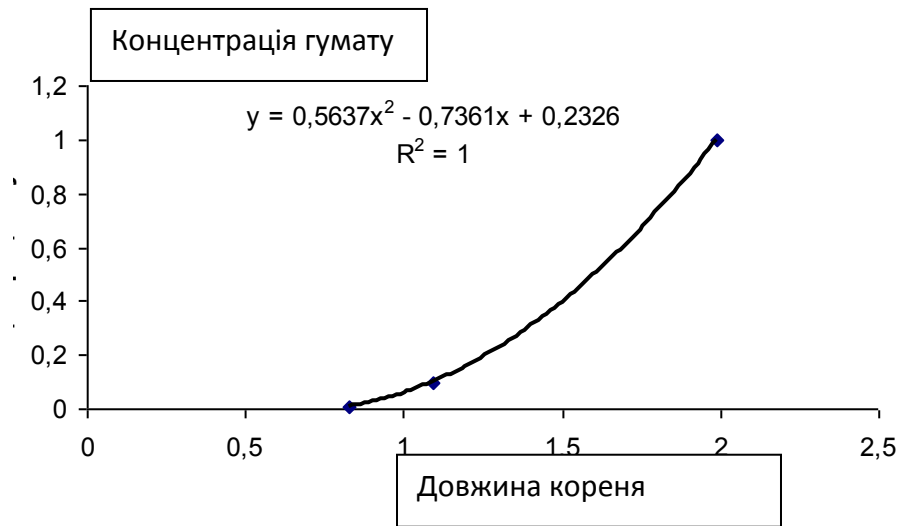


Рис. 1 Розвиток кореневої системи при ГК-глю-08

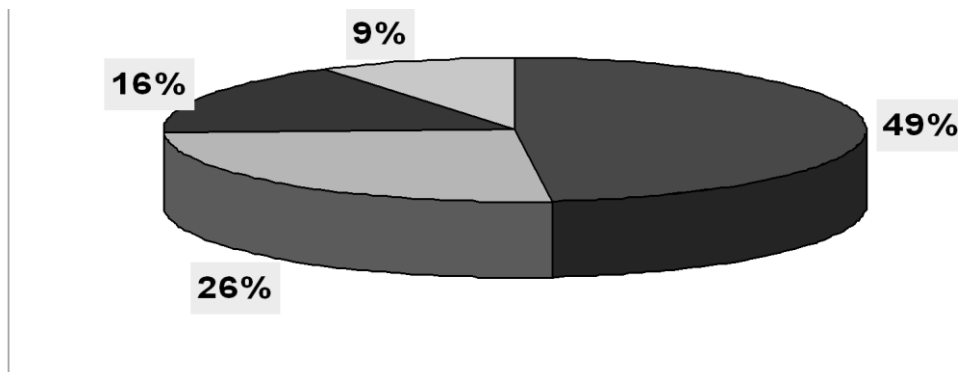


Рис. 2 Митоз в кореневої меристемі пшениці при ГК-глю-08 0,01 г/л

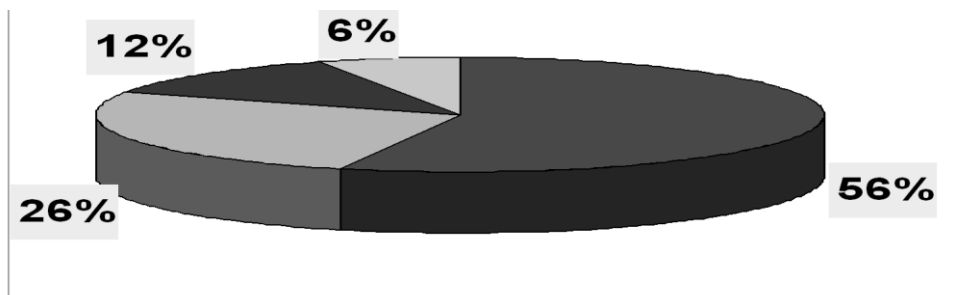


Рис. 3 Митоз в кореневій меристемі пшениці при ГК-глю-08 1,0 г/л

3. Нами складено такі рекомендації по використанню гуматів амонію з бурого вугілля для вирощування озимої пшениці: при використанні гумата амонію (ГК-глю-08) його концентрація повинна бути 1 г / л.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Апраксина С.Н. Гуматы бурых углей / С.Н. Апраксина, И.Н. Дутибай, В.И. Дуленко // Химия в сельском хозяйстве. – 1987. – № 2. – С. 36–38.
2. Евдокимова Н.А. Применение гуминовых кислот в сельском хозяйстве / Н.А. Евдокимова, М.Ф. Мельников // Сб. ст. Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Днепропетровск: Днепр. СХИ, 1983. – Т. 8. – С. 52–53.

3. Иванов К.Ф. Влияние углемуриновых удобрений на урожай сельскохозяйственных культур / К.Ф. Иванов // Химия в сельском хозяйстве. – 1980. – № 2. – 36 с.
4. Процес одержання мінерально – гумінових твердих композитів [Електронний ресурс]: монографія / НТУУ «КПІ» ; уклад. Я.М.Корнієнко, А. Р. Степанюк. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,6 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2013. – 137 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ci.kpi.ua/metodopen>.
5. Прохорова И. М. Генетическая токсикология: лабораторный практикум / И. М. Прохорова, М. И. Ковалева, А. Н. Фомичева. – Ярославль: ЯрГУ, 2005. – 140 с.

УДК: 595.768.12

**Гречин О. М.**

*Рівненський державний гуманітарний університет*  
Трохимчук І.М., доц. кафедри біології та медичної фізіології РДГУ

### **ЕКОЛОГО-ФАУНІСТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ШКІДНИКІВ ЛІСОВИХ БІОЦЕНОЗІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Жуки-листоїди живляться листками різноманітних деревних, чагарникових і трав'янистих рослин, пошкоджуючи їх. Під час дослідження встановлено, що найбільш багата видами ентомофауна більшості букових, вербових і розоцвітих. Практично найменше небезпечних шкідників зустрічається на кленах, вільхах та інтродукованих породах. Живлення *Crysomelidae* району дослідження відбувається в більшості випадків на тих самих видах та родах рослин, що й в інших районах України.

**Ключові слова:** ентомофауна, шкідники, листоїди, кормові рослини.

Жуки-листоеды питаются листьями различных древесных, кустарниковых и травянистых растений, повреждая их. В ходе исследования установлено, что наиболее разнообразны видами энтомофауны большинство буковых, ивовых и розоцветных. Меньше всего опасных вредителей встречается на клене, ольхе и интродуцированных породах. Питание *Crysomelidae* района исследования происходит в большинстве случаев на тех же видах и родах растений, что и в других районах Украины.

**Ключевые слова:** энтомофауна, вредители, листоеды, кормовые растения.

Leaf-beetles feed on the leaves of various tree, shrubs and herbaceous plants, damaging them. During the study found that the most species-rich entomofauna are in most Fagaceae, Salicaceae and Rosaceae. Almost the least dangerous pests found on Acers, Alnus and introduced tree species. *Crysomelidae* of Berdichev district feed in most cases on the same branches of the plants, as in other regions of Ukraine.

**Key words:** entomofauna, pests, leaf-beetles, host plants.

Видовий склад хвоє- та листогризучих шкідників вивчено доволі добре, але екологічним особливостям, місцям розвитку, особливостям життєвих циклів, зокрема розвитку предімагінальних стадій приділяється недостатньо уваги. Критеріями шкодочинності листогризучих комах можуть бути їх біологічні особливості: здатність заселяти живі дерева (фізіологічна активність), завдавати шкоду під час додаткового живлення, переносити збудників хвороб рослин, здатність заселяти певні частини дерева.

Шкідники листя та хвої деревних порід – це своєрідна спеціалізована група жуків, у загальних рисах із схожим способом життя. Різні види шкідників чутливі до наколишнього середовища, тому вони добре пристосовані до певних мікрокліматичних умов існування. Проте вони досить лабільні, здатні швидко реагувати на змінені, несприятливі умови життя, змінюючи при цьому місце існування шляхом міграції, кормові рослини чи навіть цикл розвитку.[1]

Багато видів шкідників за сприятливих умов можуть розмножуватися у величезній кількості – до кількох десятків тисяч особин на одне дерево. При масовому розмноженні дуже пошкоджуються рослини, особливо небезпечні пошкодження молодих рослин, оскільки внаслідок цього знижується приріст деревини, дерева ослаблюються, часто заселяються стовбурними шкідниками.

Цю групу комах називають первинними шкідниками в зв'язку з тим, що вони пошкоджують навіть цілком здорові насадження (вторинні або стовбурові заселяють тільки ослаблені лісостани). Але не дивлячись на чисельну різноманітність та негативне значення листоїдів, важко зробити кінцевий висновок про значення та природну доцільність окремих видів шкідників.

Встановлено, що видовий склад хризомелід району дослідження налічує 29 видів, які належать до 14 родів та 7 підродин. З виявлених комах найбільш поширеними є види підродини

*Chrysomelinae* та підродина *Galerucinae*, 42 % і 24 % відповідно від загальної чисельності хризомелід району. Для імаго більшої частини досліджуваних комах характерно живлення листям. Більшість личинок листоїдів – фітофаги, виняток складають види підродин *Clytrinae* та *Cryptocephalinae*, личинки яких є сапробіонтами. Оскільки жуки-листоїди тісно пов'язані з кормовими рослинами та місцями, де вони зростають, багато уваги приділено рослинності та визначено систематичний склад кормових рослин хризомелід.

Серед абіотичних факторів важливе значення у життєдіяльності комах мають кліматичні фактори - тепло, вологість, світло, рух у повітрі. Важливе значення має тепловий або термічний фактор. Пояснюється це тим, що комахи не мають постійної температури тіла. У зв'язку з цим розвиток листоїдів, їх поведінка, швидкість розвитку, а також популяційна динаміка чисельності, нерідко визначаються температурними умовами середовища, ці умови часто набувають значення головного або провідного екологічного фактора [2].

Деревні породи переносять об'їдання крони по-різному. Найбільш чутливі до цього пошкодження темнохвойні породи - ялиця і ялина, більш стійкими є листяні породи. Рівень пошкодження дерева залежить від стійкості до шкідників і числа комах, які мешкають на ньому. Так, наприклад, шкідників дуба зустрічається близько 850 видів комах, тополі — близько 700 видів, вербових — понад 300 видів. Ми встановили, що найбагатша видами ентомофауна більшості букових, вербових і розоцвітих. Найменше шкідників зустрічається на кленах, вільхах та інтродукованих видах дерев [3, 4].

Регуляція шкідливої діяльності листоїдів у лісових насадженнях - невідкладне завдання, яке стоїть перед працівниками лісового господарства. Для боротьби з комахами застосовується комплекс методів, якими регулюється чисельність шкідливих видів. Проведена робота значно розширює відомості про біорізноманіття району дослідження. Отримані дані про видовий склад хвоєгризучих та листогризучих шкідників дерев лісових біоценозів околиць с. Синевир Закарпатської області можуть бути враховані при розробці заходів зі зниження чисельності шкідників – листоїдів та захисту деревних порід.

Зміна чисельності листоїдів, як і інших комах, залежить від впливу абіотичних і біотичних факторів середовища й діяльності людини. Співвідношення цих факторів може викликати невелике або сильне збільшення їх чисельності - залежно від вихідної густоти популяції в момент наростання спалаху масового розмноження і конкретних екологічних умов. Слід підкреслити, що абіотичні фактори діють на всю популяцію листоїдів більш менш однаково, а біотичні в більшості – тільки на певний відсоток особин. Ступінь впливу біотичних факторів на популяцію залежить звичайно від чисельності особин на одиницю площі, тобто від густоти популяції.

Враховуючи екологічні зв'язки шкідників і рослин, при складанні прогнозів і планів заходів боротьби з хризомелідами потрібно підходити диференційовано до різних насаджень у різні роки.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бровдій В. М. Жуки-листоїди. Хризомеліни. Випуск 16 / В. М. Бровдій. - Київ : Наукова думка, 1977. – 382 с.
2. Зінченко О.П. Лісова ентомологія. Частина II / О. П. Зінченко, К.Б. Сухомлин . – Луцьк РВВ "Вежа" Вол. нац. ун-ту ім. Л.Українки, 2012. – 172с.
3. Сергеев М. Е. Жуки-листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) зоны широколиственных лесов Украины / М. Е. Сергеев // Український ентомологічний журнал, 2012. - № 2 (5). – с.21-39.
4. Сергеев М. Е. Жуки – листоїди (Coleoptera, Chrysomelidae) Полісся України / М. Е. Сергеев, П. М. Шешурак // Український ентомологічний журнал, 2014. – № 2(9). – с. 23-37.

УДК: 504.06

**Гулюк О. Ю.**

*Національний університет «Львівська політехніка»*

Попович О.Р., к.т.н., доц., Національний університет «Львівська політехніка»

## **МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ ТА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РЕЗУЛЬТАТІ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «БіоПЕК»**

У публікації проаналізовано розсіювання основних забрудників атмосферного повітря, що виділяються як наслідок процесу виробництва біопалива.

**Ключові слова:** *атмосферне повітря, біопаливо, забруднення*

В публикации проанализированы рассеяния основных загрязнителей атмосферного воздуха, выделяемых в процессе производства биотоплива.

**Ключевые слова:** *атмосферный воздух, биотопливо, загрязнение*

The publication analyzes the scattering of the basic air pollutants released in the process of biofuel production.

**Keywords:** *atmospheric air, biofuel, pollution*

Після декількох нафтових криз світове співтовариство розпочало активні пошуки альтернативних видів палива, в тому числі біопалив на основні відновлювальної сировини. Одним з таких видів є біоетанол – етиловий спирт, що отримується на основі бродіння крохмалю і цукровмісної сировини.

В Україні необхідність використання біопалива зумовлена високою енергозалежністю країни.

Популяризацією біопалива в Україні займається ТОВ «Біопаливно-енергетична компанія», яка здійснює виробництво та реалізацію продукції на основі відновлювальних органічних біокомпонентів, а саме етанолу зневодненого, денатурованого.

Продукти цукроваріння, зокрема меляса, зелена патока та дифузійний сік, є основною сировиною для виробництва біоетанолу та біотехнічних компонентів. В основі технологічного процесу лежить використання сучасного інноваційного обладнання. Збудований у 2016 році виробничий комплекс біотехнічних компонентів є взірцем впровадження на території України новітніх інноваційних технологій в галузі виробництва біотехнічної продукції на основі екологічно чистих складників.

В процесі основного виробництва в атмосферне повітря потрапляє ряд забруднюючих речовин, а саме: спирт етиловий, кислота сірчана, бензол, ксилол, толуол, оксиди азоту, парникові гази (метан, діоксид вуглецю, оксид діазоту) (табл.1).

Таблиця 1 – Найменування основних забрудників

№ №п/п	Найменування забрудника	Кількість викиду г/с	Кількість викиду т/рік
1	діоксид вуглецю	-	1833
2	спирт етиловий	0,084	2,22
3	кислота сірчана	0,00017	0,00015
4	оксиди азоту (у перерахунку на діоксид)	0,055	1,88
5	вуглецю оксид	0,042	1,43
6	метан	-	0,067

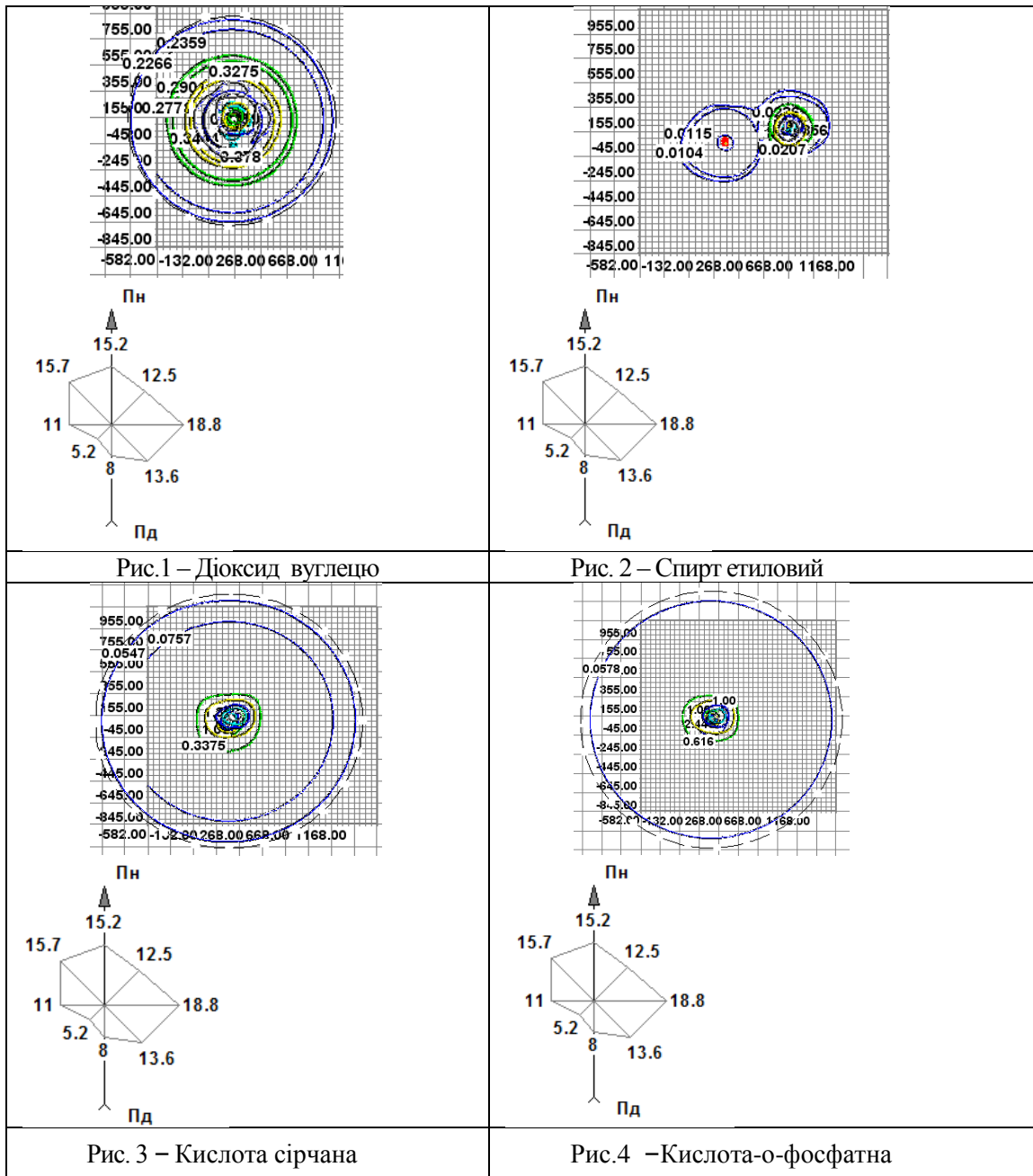
Для того щоб зменшити концентрацію забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря від підприємства, в результаті технологічного процесу, на підприємстві встановлено скруббер, який діє з ефективністю близькій до 99% (табл.2).

Розрахунок концентрації в атмосферному повітрі забруднюючих речовин виконується програмним комплексом ЕОЛ 2000 (рис.1-4).

Алгоритми програми елементів комплексу реалізують "Методику розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, які знаходяться у викидах підприємства" ОНД-86.

Таблиця 2 – Характеристика ГОУ

№ венти- ляційної установки	Назва ГОУ і заходів по скороченню викидів	Забруднюючі речовини, по яких проводиться очистка		Масова витрата на вході в ПГОУ (макс.) г/с	Ефективність роботи ПГОУ %	Масова витрата на виході в ПГОУ (макс.) г/с
		од	найменування			
11	Скрубер	22	кислота сірчана	0,017	99	0,00017





Недоцільність проведення розрахунку розсіювання означає, що концентрація забруднюючих речовин в приземному шарі не перевищує 0,05 ГДК. (п.5.2. "ОНД-86").

Концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони, з врахуванням фонових забруднень становлять:

Кислота о-фосфорна	$0,31 + 0,4 = 0,71$ ГДК
Діоксид азоту	$0,01 + 0,4 = 0,41$ ГДК
Кислота сірчана	$0,17 + 0,4 = 0,57$ ГДК
Спирт етиловий	$0,30 + 0,4 = 0,70$ ГДК

Таким чином, концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, з врахуванням існуючого фонових забруднень, на межі санітарно-захисної зони не перевищують гігієнічних нормативів.

Якість атмосферного повітря на межі СЗЗ відповідає граничнодопустимому вмісту забруднюючих речовин, при якому відсутній негативний вплив на здоров'я людини та на стан навколишнього природного середовища.

Отже, діяльності ТОВ "БіоПЕК" спрямоване на виробництво біопалива та органічних добрив, що в подальшому використовуються в промисловості та сільському господарстві.

Варто зауважити, що в результаті виробництва здійснюються викиди в атмосферне повітря, що не перевищують ГДК. Цей ефект досягається завдяки сучасному обладнанню та газоочисним установкам.

Також було розраховано та відображено на схемах розсіювання основних забрудників атмосферного повітря, що виділяються як наслідок процесу виробництва.

УДК: 504.453

**Дзюба В. І.**

*Одеський державний екологічний університет*

Куза А.М., ас. кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ

### **ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ РІЧКИ ТИЛІГУЛ ДЛЯ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ЗА МЕТОДИКОЮ ГІДРОХІМІЧНОГО ІНСТИТУТУ**

У публікації наведені результати оцінки якості води у створі р.Тилигул – смт.Березівка за період спостереження 2011-2015 рр. на основі методики Гідрохімічного інституту. Установлено, що вода у річці Тилигул за комбінаторним індексом забруднення згідно рибогосподарських вимог є «брудною» або «дуже брудною». Найбільше погіршують стан якості води завислі речовини, сульфати, магній та нафтопродукти.

**Ключові слова:** *якість води, індекси забруднення, гранично допустимі концентрації.*

В публикации приводятся результаты оценки качества воды в створе р.Тилигул - пгт.Березовка за период наблюдения 2011-2015 гг. На основе методики Гидрохимического института. Установлено, что вода в реке Тилигул за комбинаторным индексом загрязнения согласно рыбохозяйственным требованиям является «грязной» или «очень грязной». Наиболее ухудшают состояние качества воды взвешенные вещества, сульфаты, магний и нефтепродукты.

**Ключевые слова:** *качество воды, индексы загрязнения, предельно допустимые концентрации.*

The publication gives the results of water quality assessment in the section of the river Tigulul - Berезovka settlement for the period of observation 2011-2015. Based on the methodology of the Hydrochemical Institute. It is established that the water in the Tiligul river behind the combinatorial pollution index according to fishery requirements is "dirty" or "very dirty". The most worsen condition of water quality are suspended substances, sulphates, magnesium and petroleum products.

**Keywords:** *water quality, pollution indices, maximum permissible concentrations.*

Рибне господарство є важливою галуззю економіки нашої країни. В умовах кліматичних змін та підвищеного антропогенного тиску на режим річок, важливим питанням постає задача не тільки промислового вилову риби, але й збереження біологічного різноманіття. Одеська область посідає третє місце по вилову риби (6966 т за 2014 р) за даними [1]. Неприятливі умови склалися для середніх та малих водотоків півдня України, де на фоні підвищення середньорічних температур, зменшується загальна зволоженість територій, що призводить до зменшення об'ємів води у річках [2]. Додається фактор людської діяльності: забір води на зрошення, створення штучних водойм, використання шкідливих добрив, скид забруднених вод, браконьєрські вилови цінних видів риб та інше.

Метою даного дослідження є оцінка якості води у річці Тилигул біля селища Березівка у період 2011-2015 роки згідно рибогосподарських нормативів. Оцінка виконувалася за методикою

Гідрохімічного інституту [3,4], яка полягає у розрахунку комбінаторного індексу забруднення (КІЗ) та виконується у декілька етапів.

Дослідженням стану р.Тилігул і Тилігульського лиману на протязі останнього десятиріччя ефективно займаються науковці Одеського державного екологічного університету: Тучковенко Ю.С., Лобода Н.С., Гопченко Є.Д., Гриб О.М., Божок Ю.В. Обґрунтування доцільності подальшого вивчення стану р.Тилігул пов'язане із програмою збереження прибережних лагун у Європі [5], в даний проект увійшов Тилігульський лиман.

Річка Тилігул розташована в межах степової зони України та замає такі форми рельєфу як відроги Волино-Подільської височини, Причорноморську низовину, впадає в Тилігульський лиман. За кліматичним районуванням басейн річки відноситься до степової ландшафто-кліматичної зони. Кількість опадів за рік становить від 340 до 550 мм (за багаторічний період досліджень), температурний режим значно змінюється по довжині водозбору, загальна випаровуваність становить близько 800-2015 мм за рік [5].

Режим стоку формується за наступною схемою: 80% річного стоку проходить навесні, за літньо - осінній період - 13% і за зиму - 7% річного стоку. Особливістю гідрологічного режиму річки Тилігул є тривалі періоди пересихання, які можуть тривати до 158 діб [6], що безумовно, впливає на якість води у річці і стан біоти в загалом. Ще одним фактором, який обумовлює сучасний стан річок України є кліматичні зміни [6].

В роботах по дослідженню іхтіофауни річки Тилігул [7] матеріалом для дослідження були проби, які зібрані у період з серпня 2005 року по травень 2008 року на 4-х станціях р. Тилігул. В опублікованих працях описано 25 водоростей – макрофітів та 38 видів вищих водних рослин. Найбільш різноманітним серед представників таксонів був відділ Bacillariophyta. Видовий склад риб річки Тилігул описано в роботі [8]. Іхтіологічний відбір проб проводився у 2012 і 2014 роках. Відбір був організований тільки в декількох місцях. В цілому було спіймано 690 зразків риб, 12 видів і чотирьох сімей. З них були виявлені два види інтродуцентів - чебачок амурський *Pseudorasbora parva* і карась китайський, або сріблястий *Carassius gibelio*, інші види були аборигенними. Наймасовіші види – вівсянка *Leucaspis delineatus* і чебачок амурський.

Оцінка якості води за методом комбінаторного індексу забруднення (КІЗ) виконувалась у відповідності до ГДК водойм рибогосподарського призначення. Загальна кількість досліджуваних показників склала 21. Результати показали, що вода у р.Тилігул за досліджуваний період 2011-2015 роки відносилась до класів якості III і IV, з відповідною характеристикою стану – «брудна» і «дуже брудна». Лімітуючими показниками забруднення є нафтопродукти і завислі речовини. Також високі бали забруднення (8) були отримані за сульфатами, магнієм, БПК5 та амонійним азотом. Максимальне перевищення ГДК спостерігалось серед завислих речовин. Дана ситуація показує, що стан води у Тилігулі вимагає встановлення джерел забруднення і проведення заходів по поліпшенню якості води. Це можливо виконати за умови зменшення зарегульованості стоку річки, дотримання нормативів щодо використання добрив, регулювання і чіткого контролю за використанням води річки і території самого басейну.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Самофатова В.А., Демчук С.І. Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства у внутрішніх водоймах України// Економіка харчової промисловості. 2015. - № 2. С. 41-46.
2. *Водні ресурси та гідроекологічний стан Тилігульського лиману: монографія* / за ред. Ю.С. Тучковенко, Н.С. Лободи. Одеськ. держ. еколог. ун-т.Одеса: ТЕС, 2014. 276 с.
3. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: підруч. / Київ. нац. ун-т ім.Т.Шевченка. Київ: Ніка-центр, 2001. 262 с.
4. Юрасов С.М., Сафранов Г.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод: навчальний посібник / Одеськ. держ. еколог. ун-т. Одеса: Екологія, 2012. 168 с.
5. Coastal lagoons in Europe: integrated water resource strategies / editor(s) anai. Lillebø, perstalnacke, geoffreyd. Gooch. London: iwapublishing, 2015. 256 p.
6. Лобода Н.С., Божок Ю.В. Вплив кліматичних змін на водні ресурси Північно-Західного Причорномор'я у сценарних умовах (RCP8.5 та RCP4.5) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія / за ред. докт. геогр. наук В.К. Хільчевського. Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. Київ: ВГЛ «Обрії», 2016. Т.2 (41). С.48-58.
7. Герасим'юк, Н.В. Герасим'юк Н.В. Мікрофітобентос степової річки Тилігул / Вісник ОНУ. – 2009. – Т. 14 (вип. 8). – С. 22-30.
8. Y. Kutsokon, Y. Kvach. The assemblage of fish of the Tyligul river (Black-Sea basin of South-Western Ukraine) /Studia Biologica. – 2015. – Том 9/№1. – С. 223–228.

УДК: 556.166

**Дорош К. О.**

*Одеський державний екологічний університет*

Погорелова М.П., к.геогр.н. кафедри гідрології суші ОДЕКУ

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ВОДНІ РЕСУРСИ Р.ПРИП'ЯТЬ ТА СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ ПО МАКСИМАЛЬНОМУ СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ**

У публікації наведені результати статистичної обробки часових рядів максимальних витрат та шарів стоку за період весняного водопілля в басейні р.Прип'ять (українська частина).

**Ключові слова:** *максимальний стік, статистичні характеристики.*

В публикации приведены результаты статистической обработки временных рядов максимальных расходов и слоев стока за период весеннего половодья в бассейне реки Припять (украинская часть).

**Ключевые слова:** *максимальный сток, статистические характеристики.*

The publication contains the results of the statistical processing of time series of maximum costs and runoff layers during the spring flood in the Pripjat river basin (Ukrainian part).

**Keywords:** *maximum drainage, statistical characteristics.*

Прип'ять — річка в Україні та в Білорусі. Найбільша за площею басейну, довжиною і водністю права притока Дніпра (впадає в Київське водосховище). Площа її басейну в деяких виданнях оцінюється в 114,3 тис. км<sup>2</sup>, а довжина річки — 748 км. Рівнинний характер території водозбору і малі ухили поверхні створюють труднощі при визначенні названих показників, тому наводяться й інші значення площі басейну і довжини річки — 121,0 тис. км<sup>2</sup> і 761 км відповідно. На українську частину басейну припадає 57 %, на білоруську – 43 % площі водозбору. Басейн р. Прип'яті розташований на південному заході Східно-Європейської рівнини у межах зон мішаних лісів, широколистяних лісів і лісостепу[1].

Водний режим річок української частини басейну р. Прип'ять визначається їх живленням, яке залежно від сезону року може бути сніговим, дощовим і підземним. Живлення часто носить змішаний характер. Для приток басейну Прип'яті найбільш багатоводною фазою в розрізі року є весняна повінь, на яку припадає в середньому 61% річного стоку[2].

Але, останнім часом, на водні ресурси, крім природних факторів, все більший вплив надають водогосподарські заходи, такі як регулювання і перерозподіл річного стоку, забір і скидання води підприємствами, гідромеліорація, гірничодобувна промисловість, агротехнічні заходи, урбанізація та ін. Гирлова ділянка р Прип'яті зазнала радіоактивного забруднення у квітні 1986р. в результаті аварії на ЧАЕС Для зменшення виносу радіоактивних речовин на лівому березі річки зведено дамбу [3].

Статистично значимі відмінності спостерігаються на малих річках. Зміни, що відбуваються в бік збільшення стоку, викликані, в основному, проведенням масштабних гідромеліорації, зокрема, спрацювання частини ємнісних запасів води, зменшення стоку - інтенсивним забором підземних вод в районах промислово розвинених міст. Зміна максимального стоку сталося неоднозначно. На тих водозборах, де відбулося порушення однорідності рядів максимальних витрат води і шарів стоку, спостерігалось як збільшення значень, так і зниження. Це пояснюється тим, що в результаті проведення гідромеліоративних робіт на водозборі створюється складне поєднання різних умов, які надають різнобічний вплив на формування максимального стоку річок в період весняної повені. Значне збільшення акумулюючої ємності осушених площ на водозборі викликає втрату талих вод і зменшення максимальних витрат, а штучне збільшення густоти гідрографічної мережі одночасно з регулюванням річок сприяє формуванню підвищених максимальних витрат. У зв'язку з тим, що обидва чинники діють одночасно, характер і величина зміни максимального стоку залежить від того фактора, вплив якого після перетворення природних умов водозбору виявляється сильнішим.

Максимальна зміна річного стоку відбувається на водозборах, розташованих в межах плоских низовин, а також з широкими заболоченими заплавами і не залежить від розміру водозбірної площі. Чим більше була заболоченість водозбору, тим більше величина зміни річного стоку після меліорації. Вона збільшується і зі збільшенням частки осушених боліт і заболочених земель. Рівнинний рельєф місцевості в басейні р. Прип'ять, значна зволоженість території і низька пропускна здатність русел річок обумовлюють затоплення і підтоплення паводковими водами

значних площ сільськогосподарських угідь і великої кількості населених пунктів. За останні 50 років тривалість проходження паводків різної забезпеченості на р. Прип'ять збільшилася з 98 до 300 днів. Постійне затоплення і підтоплення населених пунктів та прилеглих до них територій викликає погіршення умов проживання населення, погіршує якість поверхневих і ґрунтових вод, призводить до зміни флори і фауни на заповідних територіях.

Зміна складу ґрунтових вод при осушенні і освоєнні низинного родовища впливає на склад дренажних вод, що стікають в осушувачі і далі в водоприймачі. У стічних водах більш високі концентрації мінеральних компонентів і загальна мінералізація, зростає вміст біогенних елементів і азотовмісних компонентів. Високий вміст в стічних водах торф'яних родовищ біологічно активних гумусових речовин сприяє заростання водойм і водосховищ. Побічна дія калію, фосфатів і аміаку проявляється в евтрофікації водойм, що приводить до певних порушень режиму озер і водосховищ[4].

Виходячи з того, що людина своєю діяльністю дуже впливає на стік р. Прип'ять, особливо у період весняної повені, у роботі розглянуто саме цей період водного режиму.

У роботі були виконані розрахунки основних статистичних характеристик (середнє значення рядів, коефіцієнти варіації  $C_v$  та асиметрії  $C_s$  та їх співвідношення  $C_s/C_v$ ). Обчислення проводились за даними 43 гідрологічних постів, які розташовані у правобережній частині басейну Прип'яті (з періодами спостережень від 37 до 85 років). Розрахунки виконувались за методами моментів та методом найбільшої правдоподібності.

За методом моментів при обробці часових рядів максимальних витрат отримали, що значення коефіцієнтів варіації коливаються від 0,47 (Норин – с. Словенщина) до 1,16 (Гуйва – с. Городківка). Значення коефіцієнта асиметрії змінюються від 0,66 (Іква – Млинівська ГЕС) до 3,5 (Горинь – смт. Ямпіль). Середнє значення для басейну 2,03. За методом найбільшої правдоподібності значення  $C_v$  коливаються від 0,48 (Норин – с. Словенщина) до 1,19 (Гуйва – с. Городківка). Співвідношення  $C_s/C_v$  варіює від 1,1 (Льва – с. Осницьк) до 4,5 (Горинь – смт. Ямпіль). В середньому  $C_s/C_v = 2,31$ .

Розрахунок статистичних характеристик рядів шарів стоку весняного водопілля виконаний тими ж методами, що були використані для максимальних витрат води, а саме методом моментів та методом найбільшої правдоподібності.

Середнє значення шарів стоку за період весняного водопілля коливається від 31 мм (Іква – с. Радянське) до 62 мм (Льва – с. Осницьк).

За методом моментів значення коефіцієнтів варіації коливаються від 0,49 (Тетерів – с. Троща) до 1,15 (Вирка – с.Сварині). Значення коефіцієнта асиметрії змінюються від 0,45 (Радоставка – с.Трійця) до 5,25(Вирка – с.Сварині). Співвідношення  $C_s/C_v$  змінюється від 0,9 (Радоставка – с.Трійця) до 3,3 (Іква –с.Громада). За методом найбільшої правдоподібності значення коефіцієнта варіації коливаються від 0,50 (Стир – с.Млинок) до 1,27 (Вирка – с.Сварині). Співвідношення  $C_s/C_v$  варіює від 0,9 (Радоставка – с.Трійця) до 4,2 (Случ – с.Громада). Середнє значення для басейну  $C_s/C_v = 2,4$ .

В результаті виконаних розрахунків встановлено, що розраховані значення коефіцієнтів варіації за методом моментів і найбільшої правдоподібності майже не відрізняються один від одного (розташовуються на лінії рівних значень). Таким чином, у тих випадках, коли не вдається визначити правдоподібні оцінки  $C_v$ , їх можна визначити за методом моментів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Управление трансграничным бассейном Днепра: суббасейн реки Припяти: монография/ под ред. А.Г. Ободовского, А.П. Станкевича и С.А. Афанасьева. – К.:Кафедра, 2012. – 448с.;
2. Ресурсы поверхностных вод СССР т. 6, вып. 3-Гидрометиздат, Л, 1967,-492с;
3. Вишневський В.І., Косовець О.О. – Гідрологічні характеристики річок України.- К.:Ніка-Центр, 2003.-324с.;
4. Мониторинг, использование и управление водными ресурсами бассейна р. Припять / Под общей редакцией М.Ю. Калинина и А.Г. Ободовского. – Мн.: Белсэнс, 2003. – 266 с.

УДК:556.16

**Ємельянова К. Б.**

*Одеський державний екологічний університет*

Гопченко Є.Д., д. геогр. н., проф. кафедри гідрології суші ОДЕКУ  
Шакирзанова Ж.Р., д. геогр. н., проф. кафедри гідрології суші ОДЕКУ

## **РОЗРАХУНКОВІ ТА ПРОГНОЗНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПІВНІЧНО – ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ НИЗОВИНИ**

У публікації наведені результати дослідження весняного водопілля, як найбільш багатоводної фази рівнинних річок України, є катастрофічний розвиток ситуацій під час проходження водопілля коли спостерігаються підйоми рівнів, вихід води на заплаву, затоплення сільськогосподарських угідь, доріг тощо. Наслідки від повеней можуть бути небезпечними, в нашій країні більш ніж 40 років не враховані водопілля рідкісної ймовірності перевищення (які спостерігалися й на території північно-західної частини Причорноморської низовини), вони в свою чергу не враховані при розробці нормативного документу СНіП 2.01.14-83[1]. Для гідрологічної науки та практики важливим є уточнення розрахункових величин максимального стоку річок регіону на сучасних вихідних даних та прогнозування максимального стоку цього періоду.

**Ключові слова:** *максимальний стік, весняне водопілля, довгостроковий прогноз.*

В публикации приводятся результаты исследования весеннего половодья, как наиболее многоводной фазы равнинных рек Украины, которое является причиной катастрофического развития ситуаций при прохождении половодья, когда наблюдаются подъемы уровней, выход воды на пойму, затопление сельскохозяйственных угодий, дорог и тому подобное. Последствия наводнений могут быть опасными, в нашей стране более 40 лет не учтены половодья редкой вероятности превышения (которые наблюдались и на территории северо-западной части Причерноморской низменности), они в свою очередь не учтены при разработке нормативного документа СНиП 2.01.14-83[1]. Для гидрологической науки и практики важным является уточнение расчетных величин максимального стока рек региона на основе современных исходных данных и прогнозирования максимального стока этого периода.

**Ключевые слова:** *максимальный сток, весеннее половодье, долгосрочный прогноз.*

The publication presents the results of the study of spring water, as the most rich-water phase of the plain rivers of Ukraine, is the catastrophic development of situations during the passage of the waterfalls when observed levels rise, water outflow to the floodplain, flooding of agricultural lands, roads, etc. The consequences of flooding can be dangerous, in our country for more than 40 years, the waterfalls of the rare probability of excess (which were observed in the north-western part of the Black Sea lowlands) were not taken into account, they in their turn were not taken into account in the development of a normative document SNiP 2.01.14-83 [1]. For hydrological science and practice, it is important to clarify the estimated values of the maximum runoff of the rivers of the region on the current source data and forecast the maximum runoff of this period.

**Key words:** *maximum runoff, spring flood, long-term forecast.*

Для уточнення розрахункових характеристик весняного водопілля в роботі використані формули, що засновані на геометричній моделі гідрографів паводків та водопіль [2], за якими максимальний модуль стоку дорівнює:

$$q_m = \frac{K_0 Y_m}{(F + 1)^{n_1}} \quad (1)$$

де  $q_m$  – максимальний модуль стоку,  $m^2 / c \text{ км}^2$ ;  $q'_m$  – максимальний модуль схилового припливу,  $m^2 / c \text{ км}^2$ ;  $F$  — площа водозборів,  $\text{км}^2$ ;  $K_0$  — коефіцієнт схилової трансформації паводків (водопіль);  $Y_m$  — максимальний шар стоку паводків (водопіль), мм.

Методика територіальних довгострокових прогнозів шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля заснована на регіональних залежностях цих величин від кількості вологи на басейні (виражених у модульних коефіцієнтах) [3]. Прогноз шарів стоку чи максимальних витрат води весняного водопілля у вигляді відносних їх значень відбувається з урахуванням знаку дискримінантної функції  $DF = a_0 + a_1 k_X + a_2 k_{Q_{mn}} + a_3 k_L$ .

До вектор-предиктора дискримінантної функції віднесені величини максимальних запасів води в сніговому покриві ( $S_m$ ) і весняних опадів ( $X_1$  та  $X_2$ ), індекс зволоження ґрунтів – середня витрата води в річці перед водопіллям, віднесена до її середньобогаторічної величини ( $k_{Q_{mn}}$ ), максимальна глибина промерзання ґрунтів (також у вигляді модульних коефіцієнтів)  $k_L$  та середньомісячна температура повітря у лютому  $\theta_{02} \text{ } ^\circ\text{C}$ .

Для уточнення розрахункових величин максимального стоку річок. Для розрахунку максимального стоку за формулою (1) пропонується використовувати карти-схеми ізоліній коефіцієнта схилової трансформації  $K_0$  та просторового розподілу максимальних шарів стоку  $Y_{1\%}$  весняного водопілля на території північно-західної частини Причорноморської низовини (рис. 1 та 2). Коефіцієнт схилової трансформації був знайдений за рахунок деталізації виходячи із структури (1), та має вигляд  $K_0 = (q_{1\%} / Y_{1\%})(F + 1)^{0.13}$

Середньоквадратична похибка розрахунків максимального стоку весняного водопілля для річок досліджуваної території складає  $\pm 9,5\%$ , що дозволяє рекомендувати пропоновану методику для визначення максимальних витрат весняного водопілля річок Причорноморської низовини.

Прогнозування максимального стоку. Прогнозні величини для шарів стоку та максимальних витрат води представляються у вигляді карто-схем розподілу їх модульних коефіцієнтів по території. Так, для весняного водопілля 2016-2017 р. карто-схеми показують, що величини модульних коефіцієнтів шарів стоку змінюються від 0,10 до 0,40, а очікувані забезпеченості – від 50-99 %. Стосовно величин модульних коефіцієнтів максимальних витрат води весняного водопілля 2016-2017рр., то вони змінюються від 0,20 до 0,40 при забезпеченості 50-99 %.

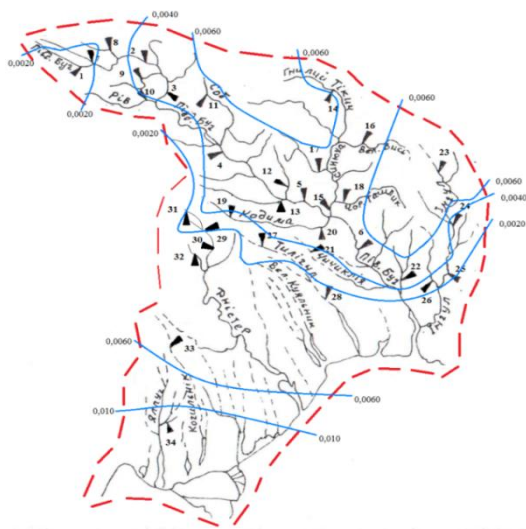


Рис. 1 – Карта-схема ізоліній коефіцієнта схилової трансформації  $K_0$  для річок північно-західної частини Причорноморської низовини

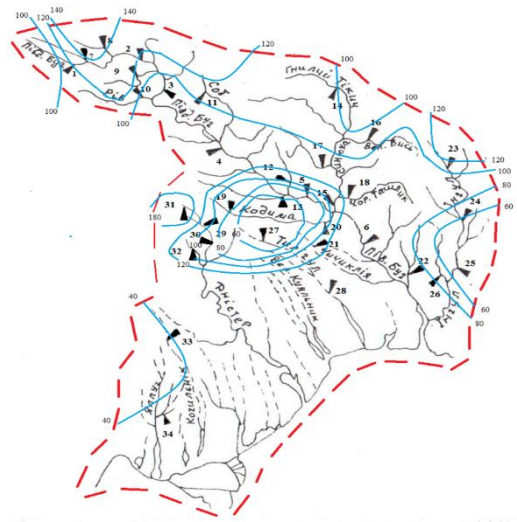


Рис. 2 – Карта-схема ізоліній просторового розподілу максимальних шарів стоку весняного водопілля для річок північно-західної частини Причорноморської низовини

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. / Л.: Гидрометеиздат, 1984.448с.
2. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки / Одеса, ТЕС, 2014. 483с.
3. Шакірманова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України / Ж.Р. Шакірманова – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. – 252 с.

УДК: 556.114

**Жуков П. В.**

*Одеський державний екологічний університет*  
Кічук Н.С., к.геогр.н., доц. кафедри гідрології суші

## **ОСНОВНІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ Р. ІНГУЛЕЦЬ**

У даній публікації проаналізована динаміка основних складових хімічного складу води р. Інгулець та встановлені основні чинники, які впливають на якість водних ресурсів досліджуваного регіону.

**Ключові слова:** *поверхневі води, річковий басейн, мінералізація, гідрохімічний режим, біогенні речовини, важкі метали.*

В публикации проанализирована динамика основных составляющих химического состава воды р. Ингулец и установлены основные факторы, которые влияют на качество водных ресурсов исследуемого региона.

**Ключевые слова:** *поверхностные воды, речной бассейн, минерализация, гидрохимический режим, биогенные вещества, тяжелые металлы.*

The publication analyses the dynamics of basic constituents of the chemical composition of waters of the rivers Ingulets. The basic factors which influence the quality of the surface water of the probed region are shown.

**Keywords:** *surface water, river basin, mineralization, hydrochemical mode, biogenic matters, heavy metals.*

Україна належить до країн, мало забезпечених водними ресурсами, а крім того, останнім часом спостерігається погіршення якості поверхневих вод, що в окремих регіонах сягає критичного рівня. У зв'язку зі збільшенням антропогенного навантаження на річкові басейни, актуальності набувають питання оцінки якості води за гідрохімічними показниками, своєчасний аналіз і прогнозування зміни гідрохімічних показників у часі та просторі.

Річка Інгулець та її притоки є основним джерелом, що живить Кіровоградську, Дніпропетровську, Миколаївську та частково Херсонську області й відіграє важливу роль для господарсько-питних і сільськогосподарських потреб, промисловості. Вивчення гідрохімічного режиму та якості поверхневих вод басейну р. Інгулець є актуальним і першочерговим завданням.

Хімічний склад поверхневих вод басейну р. Інгулець тісно пов'язаний із його природними умовами. Поверхневі четвертинні відкладення та ґрунтовий покрив степової зони визначається як зональними ґрунтовими умовами, так і геоморфологією [1].

На ґрунтоутворювальних породах – лесах важко- та середньосуглинистого механічного складу утворений ґрунтовий покрив, до якого входять чорноземи звичайні, чорноземи південні, темно-каштанові ґрунти, солонцюваті ґрунти та солонці, що мають значний вплив на формування гідрохімічного режиму р. Інгулець [1].

Регіональні відмінності фізико-географічних умов території досліджень визначають особливості хімічного складу води р. Інгулець та її приток. Природна мінералізація води р. Інгулець досить значна, що зумовлене характером підземного живлення цієї річки. На склад та властивості поверхневих вод значний вплив здійснюють дренавані річкою засолені морські відкладення, багаті на солі NaCl та CaSO<sub>4</sub> [2]. У її верхів'ях мінералізація води у меженний період становить близько 600–800 мг/дм<sup>3</sup> і вода належить до гідрокарбонатного класу кальцієвої групи, а в середній течії в цей же період вона досягає 1200–1300 мг/дм<sup>3</sup> і належить до хлоридного класу натрієвої групи [2].

Кліматичні умови відіграють значну роль у формуванні гідрохімічного режиму річки. Територія басейну р. Інгулець є найпосушливішою зоною з високими температурами повітря, часто спостерігаються пилові бурі, суховії [1].

Сезонна динаміка гідрохімічного режиму більшості компонентів хімічного складу річкових вод зумовлена, головним чином, гідрологічним режимом річки, тобто сезонною динамікою фізико-географічних та антропогенних чинників формування водного стоку [2]. Гідрологічний режим має сезонний характер, зумовлений зміною типу водного живлення річок басейну протягом року. Під час весняної повені, коли до річкової мережі надходять талі снігові води з малою мінералізацією, зменшується вміст головних іонів і величин мінералізації, і меженні періоди основним джерелом живлення річок є підземні води, що мають підвищену мінералізацію різноманітний хімічний склад. Частка снігового живлення зменшується з просуванням на південь [1].

Антропогенний вплив на іонний склад води річок басейну р. Інгулець виявляється у різкому збільшенні концентрації хлоридів, сульфатів, важких металів, біогенних та специфічних забруднювальних речовин у місцях скидів промислових і комунально-побутових стоків [2, 3]

Гідрохімічний режим р. Інгулець визначається скидами неочищених господарсько-побутових стічних вод міст Знам'янка та Олександрія Кіровоградської області, м. Кривий Ріг, м. Жовті Води та м. П'ятихатки Дніпропетровської області. Крім того, до р. Інгулець щороку скидають близько 60 млн.м<sup>3</sup> забруднених стічних вод понад 50 промислових підприємств Кривбасу[3,4].

Сільськогосподарська освоєність території є досить високою (площа сільськогосподарських угідь складає 69,2%), тому внесення пестицидів призводить до забруднення ґрунтів токсичними елементами, а стікання води з полів поверхневим шляхом і фільтрація спричиняють їх міграцію до р. Інгулець [2].

**Висновки.** Особливості формування хімічного складу р. Інгулець визначаються, в першу чергу, регіональними відмінностями природних умов території. Територія басейну р.Інгулець знаходиться в межах двох фізико-географічних зон: лісостепової та степової, що спричиняє помітні відмінності в кліматичних та геолого-гідрологічних особливостях.

Поверхневі та підземні води басейну характеризуються високою мінералізацією, що пов'язане з засоленістю лесів і значним впливом морських третинних відкладень, збагачених солями NaCl та CaSO<sub>4</sub>.

Гідрохімічний режим води басейну р. Інгулець формується під комплексним впливом природних та антропогенних факторів. Найбільший антропогенний вплив на формування хімічних речовин у водах р. Інгулець здійснюють скиди промислових стічних вод підприємств залізничної та переробної промисловості Кривбасу, що призводить до погіршення екологічного стану річки. Згідно з екологічною оцінкою якості, поверхневі води на цій ділянці весь час є слабо забрудненими та брудними. Сучасний стан якості води річки Інгулець за багатьма гідрохімічними показниками не відповідає вимогам, що ставляться до водойм рибогосподарського призначення.

Основні напрямки поліпшення гідроекологічного стану р. Інгулець полягають у своєчасному коригуванні режиму скидів промислових та господарсько-побутових стічних вод, забороні неочищених скидів, удосконаленні природоохоронної діяльності.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Ресурси поверхневих вод СРСР. Том 6. Україна і Молдавія. Випуск 2. Середнє і Нижнє Подніпров'є / под ред. канд. техн. н. М.С.Каганера. – Гидрометеоздат, Ленінград, 1971.– 654 с.
2. Хільчевський В.К. Гідрохімічний режим та якість води Інгульця в умовах техногенезу/ В.К. Хільчевський, Р.Л. Кравчинський, О.В. Чунарьов.- – К. : Ніка-Центр, 2012. – 180 с.
3. Багрій І.Д. Гідроекосистема Криворізького басейну –стан і напрямки поліпшення / [І.Д. Багрій, П.Ф. Гожик, Е.В. Самоткал та ін.]. – К. :Фенікс, 2005. – 213 с.
4. Шерстюк Н.П. Особливості гідрохімічних процесів у техногенних та природних водних об'єктах Кривбасу /Н.П. Шерстюк, В.К. Хільчевський – Дніпропетровськ: Тов. Акцент III, 2012. – 263 с.

УДК: 911.2: 556.557: 550.424: 631.41

**Зубкович І. В.**

*Рівненський державний гуманітарний університет*

#### **ОЦІНКА ВІНОСУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ҐРУНТІВ ВОДОЗБОРУ ОЗ. ОСТРІВСЬКЕ (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ)**

Обґрунтовуються результати хімічного аналізу зразків ґрунту мікрокатени водозбору оз. Острівське. Здійснено оцінку радіальної та латеральної міграції рухомих форм важких металів.

**Ключові слова:** *ґрунтова мікрокатена, важкі метали, геохімічна міграція.*

Обосновываются результаты химического анализа образцов почвы микрокатены водосбора оз. Остривское. Осуществлена оценка радиальной и латеральной миграции подвижных форм тяжелых металлов.

**Ключевые слова:** *почвенная микрокатена, тяжелые металлы, миграция.*

The results of chemical analysis of mikrokatena's soil samples of inake by Ostrovskoe lake are substantiated. The estimation of radial and lateral migration of moving forms of heavy metals is made.

**Key words:** *soil mikrocatane heavy metals, geochemical migration.*

**Постанова завдання.** Екологічний стан водозборів озер та річок погіршується внаслідок збільшення впливу антропогенних чинників: селитебне освоєння території, безсистемне ведення



господарства, використання пестицидів, надмірне внесення добрив тощо. З огляду на це дослідження вмісту хімічних елементів в ґрунтах та процесів їх міграції в межах водозборів озер є актуальним та потрібним з точки зору збалансованого природокористування.

**Мета дослідження** – розкрити особливості процесів міграції важких металів ґрунтової мікрокатени модельного водозбору оз. Острівське (Волинське Полісся).

**Виклад основного матеріалу.** Влітку 2017 р. було здійснено польове обстеження геокомплексів у межах південно-східного схилу водозбору оз. Острівське (Нижньостирський фізико-географічний район). Місце закладання ґрунтової мікрокатени показано на космознімку (рис.). Методикою дослідження слугували роботи з геохімії ландшафтів [1] та пошуки вчених з оцінки геоекологічної ситуації в межах озерно-басейнових [2] та річкових систем [3].

Нами закладено чотири розрізи ґрунтової мікрокатени (дерново-підзолисті ґрунти) з метою відстеження вносу хімічних елементів та перерозподілу їх у ґрунтових профілях на різних генетичних горизонтах. Для апробації відібрано 13 зразків ґрунту та один – донних відкладів озера. Діагностика відібраних нами зразків здійснювалася у сертифікованій лабораторії Рівненської філії державної установи «Інститут охорони родючості ґрунтів».

Результати пошуків показали, що розподіл рухомих форм *Cu* у ґрунтових розрізах знаходиться у межах від 0,03 до 0,17 мг/кг, а в донних відкладах озера складає 0,13 мг/кг (табл.). Найбільший вміст *Cu* нами виявлено у верхньому генетичному горизонті (розріз №2), а далі спостерігається поступове зниження концентрації у зразках ґрунту з глибиною профілю. Вміст *Cu* у ґрунтових пробах та донних відкладах озера не перевищує ГДК для рухомих форм цього хімічного елементу.

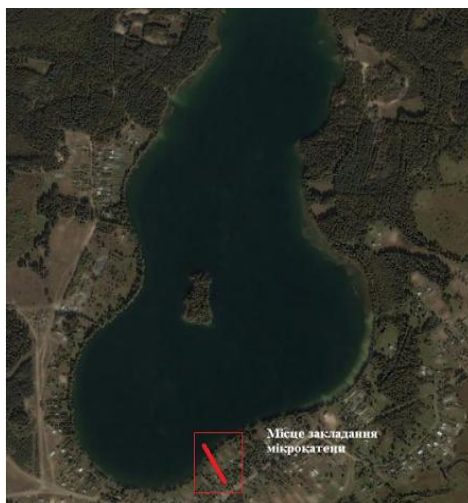


Рис. 1 – Територіальна локалізація ґрунтової мікрокатени на фрагменті космознімку [4]

Таблиця 1 – Вміст рухомих форм важких металів в ґрунтах мікрокатени водозбору оз. Острівське

*Рухомі форми хімічних елементів	Глибина відбору зразків ґрунту, см	ґрунтовий розріз				Донні відклади озера	ГДК рухомих форм хімічного елемента
		№1	№2	№3	№4		
		мг/кг					
<i>Cu</i>	0-20	0,06	0,17	–	–	0,13	3,00
	20-40	0,04	0,13	0,03	–	–	
	40-65	0,05	0,13	0,04	0,3	–	
	65-100	0,08	0,12	0,03	0,05	–	
<i>Zn</i>	0-20	3,0	11,8	–	–	1,27	23,00
	20-40	0,14	0,44	0,21	–	–	
	40-65	0,03	0,06	0,13	1,40	–	
	65-100	0,09	0,07	0,07	0,12	–	
	0-20	0,09	0,18	–	–	0,06	

*Рухомі форми хімічних елементів	Глибина відбору зразків ґрунту, см	Ґрунтовий розріз				Донні відклади озера	ГДК рухомих форм хімічного елемента
		№1	№2	№3	№4		
<i>Co</i>		<i>мг/кг</i>					
	20-40	0,07	0,16	0,29	–	–	5,00
	40-65	0,10	0,14	0,10	0,28	–	
	65-100	0,05	0,15	0,12	0,20	–	
<i>Mn</i>	0-20	14,4	20,1	–	–	0,79	50,00
	20-40	2,90	4,75	1,02	–	–	
	40-65	0,82	1,43	1,35	3,73	–	
	65-100	0,98	0,71	1,20	0,68	–	
<i>Pb</i>	0-20	0,78	1,28	–	–	0,11	6,00
	20-40	0,51	0,68	0,69	–	–	
	40-65	0,28	0,49	0,66	1,56	–	
	65-100	0,18	0,67	0,45	0,80	–	
<i>Cd</i>	0-20	0,08	0,6	–	–	0,02	0,7
	20-40	0,01	0,02	0,01	–	–	
	40-65	0,01	0,01	0,009	0,04	–	
	65-100	0,01	0,01	0,01	0,02	–	

\*Лабораторна діагностика здійснювалася ацетатно-амонійним буферним розчином (рН 4,8);  
\*\*– зразки ґрунту не відбиралися.

Розподіл рухомих форм *Zn* у ґрунтових пробах варіює в межах від 0,03 до 11,8 *мг/кг*, а в донних відкладах концентрація становить 1,27 *мг/кг*. Найвищий вміст *Zn* зафіксований у верхніх генетичних горизонтах (розріз №2). Прослідковується латеральна міграція рухомих форм *Zn* на горизонті 40-65 см від привододільної до супераквальної фації ґрунтової мікрокатени. Вміст рухомих форм *Co* у ґрунтових розрізах знаходиться в межах від 0,05 до 0,29 *мг/кг*, а в донних відкладах складає 0,06 *мг/кг*. Найбільший вміст зафіксовано в розрізах №3-4 у нижніх генетичних горизонтах. Чітко простежується латеральна міграція від елювіальної (розріз №1) та транселювіальної (розріз №2-3) до приаквальної (розріз №4) фацій ґрунтової мікрокатени. Розподіл рухомих форм *Mn* у ґрунтових зразках варіює у досить великих межах (0,68-20,1 *мг/кг*), найвищі показники нами зафіксовані в розрізах №1 та №2 у верхніх горизонтах, а вміст *Mn* у донних відкладах становить 0,79 *мг/кг*. Вміст рухомих форм *Pb* у ґрунтових розрізах мікрокатени знаходиться в межах від 0,18 до 1,56 *мг/кг*, високі показники зафіксовані у верхніх горизонтах, а зменшення концентрації *Pb* спостерігається в напрямку до материнської породи. В донних відкладах озера вміст *Pb* становить 0,11 *мг/кг*. Розподіл рухомих форм *Cd* у ґрунтових розрізах варіює в межах від 0,009 до 0,08 *мг/кг*, вміст у донних відкладах – 0,02 *мг/кг*. Найвищі концентрації вмісту *Cd* зафіксовано в ґрунтовому розрізі №3. Радіальна міграція рухомих форм *Cd* має властивість до зменшення вмісту елементів, зокрема від елювіального горизонту аж до материнської породи.

**Висновки.** Результати дослідження показали, що в усіх чотирьох ґрунтових розрізах мікрокатени вміст важких металів – *Zn*, *Mn* та *Pb* має тенденцію до зменшення їхніх концентрацій від елювіального горизонту (0-20 см) аж до материнської породи. Вміст рухомих форм *Cu*, *Co* та *Cd* у ґрунтових розрізах має у цілому рівномірну концентрацію, а також незначні відмінності цих металів на різних генетичних горизонтах по радіальних профілях. Вміст рухомих форм важких металів (*Cu*, *Zn*, *Co*, *Mn*, *Pb*, *Cd*) у ґрунтах мікрокатени водозбору оз. Острівське не перевищує ГДК.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глазовская М. А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов / М. А. Глазовская. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. – 230 с.
2. Мартинюк В. О. Моделивання процесів міграції речовин у басейнових геосистемах озер Волинського Полісся / В. О. Мартинюк. // Фізична географія та геоморфологія. Міжвідомчий наук. збірник. – К.: Вид-во геогр. літ-ри «Обрії», 2012. – Вип. 2 (66). – С. 230–240.
3. Лико Д.В. Геоекологічна оцінка міграції речовин у межах водозборів методом ґрунтових мікрокатен (на прикладі басейну річки Случ) / Д.В. Лико, В.О. Мартинюк, С.М. Лико, Н.О. Осницька, К.В. Лисюк // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Сер.: Екологія. – 2015. – Вип. 13. – С. 26–38.
4. Яндекс карти: URL: <https://yandex.ru/maps/?ll=25.782713%2C51.715645&z=15&l=sat> (дата звернення: 10.11.2017)

УДК: 556.16.06

**Іващенко С. В.**

*Одеський державний екологічний університет*

Овчарук В.А., кандидат географічних наук, доц.кафедри гідрології суші ОДЕКУ

### **«КАТАСТРОФІЧНІ ПОВЕНІ, ЯК ФАКТОР ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ТА НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ»**

У публікації наведені результати аналізу регіональних методик для визначення максимального стоку річок в період весняного водопілля, яке є фактором потенційної техногенної небезпеки для досліджуваної території.

**Ключові слова:** *максимальний стік, весняне водопілля, техногенна небезпека.*

В публикации приведены результаты анализа региональных методик для определения максимального стока рек в период весеннего половодья, которое является фактором потенциальной техногенной опасности для исследуемой территории.

**Ключевые слова:** *максимальный сток, весеннее половодье, техногенная опасность.*

The publication presents the results of the analysis of regional methods for determining the maximum runoff of rivers during the spring flood, which is a potential source of man-made danger for the studied territory.

**Key words:** *maximum runoff, spring water, technogenic danger.*

В Україні повені є найпоширенішим стихійним лихом. Катастрофічні повені з великими матеріальними збитками, а також людськими жертвами в останні роки відбуваються у різних частинах нашої країни, а їх причиною є не тільки природні, але й антропогенні фактори. Басейн Десни та її приток, який розташований в межах Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся, відноситься до найвірогіднішої зони можливих повеней на території України у північному регіоні. Тривалість повеней (затоплень) може досягти 7-20 діб і більше. При цьому можливе затоплення не тільки 10-70% сільськогосподарських угідь, але й великої кількості **техногенно небезпечних об'єктів**.

Під час повені виділяють чотири зони затоплення. Перша зона - катастрофічного затоплення - примикає безпосередньо до гідроспоруди або джерела повені. Вона може сягати від 6 до 12 км, а висота хвиль досягає декількох метрів, швидкість їх поширення - 30 км/год і більше. Час проходження зони хвилиною - до 30 хв. Друга зона - зона швидкої течії. Довжина зони до 15-20 км, швидкість течії - 15-20 км/год. Час проходження хвилі - 50-60 хв. Третя зона - зона середньої течії. Довжина зони 30-50 км. Швидкість течії 10-15 км/год. Час проходження хвилі - 2-3 год. Четверта зона - зона слабкої течії (розливу). Її довжина залежить від рельєфу місцевості і може становити 36-70 км від гідроспоруди або місця початку природного явища. Швидкість течії - 6-10 км/год.

Повені на річках за висотою підйому води, площі затоплення та величини завданої шкоди поділяють на 4 категорії: низькі (малі), високі (середні), значні (великі) та катастрофічні. Низькі повені повторюються через 5-10 років, високі-через 20-25 років, значні - через 50-100 років та катастрофічні - не частіше одного разу в 100-200 років [1].

У *нормативних документах* наводяться методи і практичні прийоми розрахунку основних гідрологічних характеристик заданої ймовірності перевищення, які використовуються при будівничому проектуванні, при наявності даних гідрометеорологічних спостережень достатньої тривалості, при обмежуванні матеріалів спостережень, а також за відсутності спостережень у пунктах проектування.

В науковій роботі розглянуті *регіональні методики* для визначення характеристик максимального весняного водопілля для невивчених річок Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся.

Розрахунок максимальних витрат весняного водопілля рекомендується розраховувати за формулою О.О. Соколова [2]:

$$Q_p = \frac{K_0 Y_p}{F + F_0} F \mu \delta_1 \delta_2 \delta_3, \quad (1)$$

де  $K_0$  – коефіцієнт дружності повені, визначається за даними річок-аналогів шляхом зворотних розрахунків;  $Y_p$  – розрахунковий шар сумарного весняного стоку щорічної вірогідності перевищення  $P\%$ , мм;  $\mu$  - коефіцієнт, що враховує нерівність статистичних параметрів шару стоку і максимальних витрат води;  $\delta_1, \delta_2, \delta_3$  – коефіцієнти, що враховують зниження максимальних витрат води в залісених,

заболочених і зарегульованих (ставками, водосховищами, озерами) басейнах; обчислюються по формулах [2].

На (рис.1) представлено порівняння величин максимальних витрат води весняного водопілля 1%-ої забезпеченості розрахованих за вихідними даними на 2010 рік та за формулою (1). Як добре

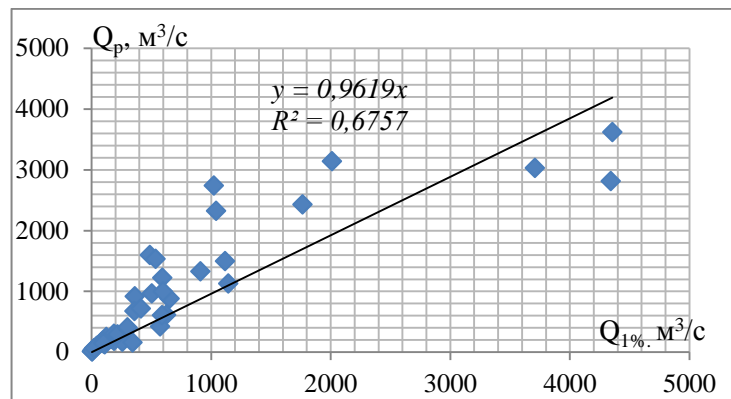


Рис. 1 – Залежність максимальних витрати води, розрахованих за формулою О.О. Соколова від максимальних витрат води, які отримані в результаті статистичної обробки за даними до 2010 р.

ілюструє рис.1, розкид точок доволі великий, а похибка розрахунків за даною методикою складає ( $\Delta = \pm 39,3\%$ ), що при точності вихідної інформації 21,6%, є незадовільним результатом.

Окрім формули О.О.Соколова, яка увійшла до нормативного документу СНіП 2.01-14-83, для досліджуваної території пропонується в якості регіональної так звана формула граничної інтенсивності В.І.Мокляка [2]:

$$Q_p = 0,28a\varphi F\rho r\lambda, \quad (2)$$

де  $Q_p$  - максимальна сročна витрата ( $\text{м}^3/\text{сек}$ ) ймовірністю перевищення  $P\%$ ; 0,28 – коефіцієнт розмірності;  $a_m$  - максимальна інтенсивність водовіддачі ( $\text{мм}/\text{час}$ ), 1% ймовірності перевищення;  $\omega$  – коефіцієнт редуції модуля максимальної витрати;  $F$  – площа водозбору,  $\text{км}^2$ ;  $\rho$  - коефіцієнт обліку впливу залісеності, заболоченості, неодноразовість віддачі стоку з басейну;  $r$  – коефіцієнт обліку впливу системи водосховищ;

$\lambda$  – коефіцієнт ймовірності перевищення максимальних витрат води.

Розрахунок проведений за формулою (2) показав, що максимальні витрати водив цьому випадку будуть завищені в середньому на 25% (рис.2), а середнє відхилення розрахункових значень від фактичних для розглядуваної території становить  $\Delta = \pm 46,2\%$ , що не дозволяє на сучасному етапі

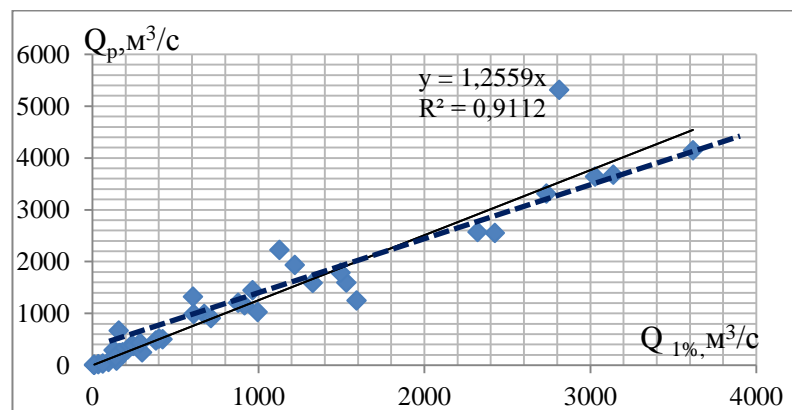


Рис.2 – Залежність максимальних витрати води, розрахованих за формулою В.І.Мокляка від максимальних витрат води, які отримані в результаті статистичної обробки за даними до 2010 р..

рекомендувати пропоновану методику для визначення максимальних витрат весняного водопілля річок Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся.

Проведений аналіз показав необхідність розробки більш досконалої методики для визначення максимальних витрат води підчас проходження катастрофічних повеней з метою підвищення захисту населення від можливих потенційних техногенних небезпек пов'язаних з стихійними гідрологічними явищами.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іващенко С.В., Максимальний стік весняного водопілля річок Чернігівського та Новгород-Сіверського Полісся/ В.А.Овчарук, С.В. Іващенко,-Матеріали Шевченківської весни - 2017. Географія (10 квітня 2017р., м.Київ) – Тези доповідей Шевченківської весни - 2017. Географія :К.:Прінт Сервіс, 2017. Випуск XV. – С. 45-48.

2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 6. Выпуск 2. Бассейн Средние и Нижнее Поднепровье, Ленинград, 1967. – с. 492.

УДК: 504.062.2

**Іщенко Л. В., аспірант**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

Суярко В.Г., доктор геолого-мінералогічних наук, професор кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин

### ОРЕОЛЬНІ ВОДИ РУДНИХ РОДОВИЩ ДОНБАСУ ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ПІДЗЕМНОЇ ГІДРОСФЕРИ

Розглянуто формування ореольних вод Донбасу в межах рудних гідротермальних родовищ і рудопроявів та форми міграції елементів-індикаторів ендегенного зруденіння в підземних водах.

Вказано на умови формування ореольних вод рудних родовищ та рудопроявів.

**Ключові слова:** *ореольні води, міграція, розчинення, гідрогеотермічна аномалія.*

Рассмотрено формирование ореольных вод Донбасса в пределах рудных гидротермальных месторождений и рудопроявлений, формы миграции элементов-индикаторов эндогенного оруденения в подземных водах.

Указано на условия формирования ореольных вод рудных месторождений и рудопроявлений.

**Ключевые слова:** *ореольные воды, миграция, растворение, гидрогеотермическая аномалия.*

The formation of ore deposits in the Donbas, forms of migration of indicator elements of endogenous mineralization in underground waters is considered.

It is indicated on conditions of formation of halo waters of ore deposits and ore-manifestations.

**Keywords:** *water of ore deposits, migration, dissolution, hydrogeothermal anomaly.*

У підземних водах гідротермальних родовищ і рудопроявів Донбасу формуються високо контрастні гідргеохімічні аномалії з високим вмістом мікроелементів, що мають аномальні показники рН, Eh, мінералізації. Ці води, що утворюються внаслідок фізико-хімічних процесів в системі «вода-порода» називаються «ореольними водами» [2].

Так в межах гідротермальних рудних полів Донбасу контрастні ореольні води формуються навколо ртутних та ртутно-поліметалічних родовищах Микитівського рудного поля, Дружківсько-Костянтинівської та Слов'янської антикліналей, де спостерігається явище гідргеохімічної інверсії – серед нейтральних або слаболужних (рН 7,8-9,2) гідрокарбонатно-сульфатних або сульфатних вод з мінералізацією до 5 мг/л з'являються хлоридні натрієві води з рН 6,8-7,4 та мінералізацією 15 мг/л. В аномально-підвищених концентраціях в ореольних водах присутні основні рудоутворюючі елементи, що утворюють пошукові асоціації елементів-індикаторів цих типів зруденіння. Концентрації цих елементів, що належать до I класу небезпеки часто перевищують ГДК (табл.1):

Міграція їх здійснюється переважно у вигляді комплексних з'єднань:

- для ртуті це -  $\text{HgCl}_2^0$ ,  $\text{HgCl}_3^-$ ,  $\text{HgCl}_4^{2-}$ ,  $\text{HgF}_2^0$ ,  $\text{HgBr}^+$ ,  $\text{Hg}(\text{OH})^+$ ,  $\text{Hg}(\text{OH})_2^0$ ,  $\text{Hg}(\text{HS})_3^-$ ,  $\text{HgS}_2\text{H}^-$  та у вигляді катіону  $\text{Hg}^{2+}$  міграція відбувається у лужних водних розчинах;

- для цинку це переважно гідрокарбонатні та нейтральні сульфатні комплекси  $\text{ZnCO}_3^+ \cdot \text{ZnSO}_4^0$

- для свинця, який є досить інертним міграція відбувається у вигляді  $\text{PbHCO}_3^+$ ;

- для фтору - це комплексні з'єднання з бромом  $\text{BF}_4^0$ ,  $\text{BF}(\text{OH})^0$ ,  $\text{BF}_2(\text{OH})$  [1,2].

Таблиця 1 – Гранично допустимі концентрації елементів-індикаторів в ореольних водах рудних родовищ та рудопроявів Донбасу (за В.Г. Суярком)

Хімічний елемент	ГДК, мг/дм <sup>3</sup>	Максимальна концентрація, мг/дм <sup>3</sup>
Hg	0,001	0,02-0,05
As	0,05	0,0-1,2
Zn	5,0	10,-25,0
Mn	0,1	5,0-7,5
F	1,5	20,-6,2
B	0,5	6,0-25,0
Br	25,0	10,0-25,0

Важкі метали у підземних водах негативно впливають на організм людини, викликаючи різні захворювання. Так, споживаючи води з високим вмістом ртуті ( $\geq 0,001$  мг/дм<sup>3</sup>) призводить до ураження периферійної нервової системи, нирок, печінки, кровоносної та статеві систем, трансформації клітин та розвитку злоякісних пухлин. Свинець та цинк у воді обумовлюють розпад та старінні еритроцитів крові, анемію, мутацію генів, саркому, патологічні зміни в організмі людини [1]. Серед інших небезпечних для людини хімічних елементів ореольних вод цих родовищ є також арсен, фтор, бор та інші, що також суттєво впливають на організм.

Висновки:

1. Ореольні води гідротермальних рудних родовищ є природним джерелом забруднення довкілля, що може мати негативні екологічні наслідки.
2. При оцінці екологічних ризиків обов'язково слід враховувати природні ризики, що виникають в районах присутності рудоносних об'єктів.
3. Для кожного типу зруденіння існують характерні комплекси елементів-забруднювачів, що надходять з ореольних вод у водоносні горизонти і комплекси, які вокиристовуються для водопостачання населення

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Суярко В.Г. Геохимия подземных вод восточной части Днепровско-Донецкого авлакогена / В.Г. Суярко. – Харьков: изд. ХНУ им. В.Н. Каразина, 2006. – 296 с.
2. Іщенко Л. В. Формування ореольних вод Дружківсько-Костянтинівського рудного поля / Л. В. Іщенко. // Матеріали IV наукової конференції з міжнародною участю «Гідрогеологія: наука, освіта, практика»(м.Харків, 1-3 листопада 2017р.). – 2017. – С. 154–156.

УДК: 556.166

**Кирилюк О. С.**

*Одеський державний екологічний університет*

Гопченко Є.Д., д. геогр. н., проф. кафедри гідрології суші Одеського державного екологічного університету

#### РОЗРАХУНКОВІ МОДУЛІ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИАЗОВ'Я

У публікації розглядаються розрахункові характеристики весняного водопілля у межах степової зони і розташована на південних схилах Донецького кряжу і Приазовського плато. Спускаючись до моря, річки течуть по Приазовській низовині.

Науково-методичні підходи, які використані для розрахунку, пов'язані з проблемою визначення максимального стоку весняних водопіль на річках Приазов'я.

**Ключові слова:** максимальні модулі; весняне водопілля; дощові паводки; схиловий приплив.

В публикации рассматриваются расчетные характеристики весеннего половодья в пределах степной зоны, которая расположена на южных склонах Донецкого кряжа и Приазовского плато. Спускаясь к морю, реки текут по Приазовской низменности.

Научно-методические подходы, которые использованы для расчета, связанные с проблемой определения максимального стока весенних половодий на реках Приазовья.

**Ключевые слова:** максимальные модули; весеннее половодье; дождевые паводки; склоновый приток.

The publication considers the calculated characteristics of the spring high water within the steppe zone, which is located on the southern slopes of the Donetsk Ridge and the Azov Plateau. Descending to the sea, the rivers flow along the Azov Lowland.

Scientific-methodical approaches, which are used for calculation, connected with the problem of determining the maximum flow of spring floods on the rivers of the Azov Sea.

**Keywords:** maximum modules, spring flood, rain floods, slope tide.

Максимальний стік річок Приазов'я досить різноманітний та представлений дощовими паводками в теплий і холодний періоди року і весняною повинню. Проблема надійного розрахунку характеристик максимального стоку досить актуальна для регіону Приазов'я, який часто страждає від підтоплень, спричинених головним чином весняною повинню. Внаслідок цього наноситься значний економічний збиток об'єктам народного господарювання. На сьогоднішній день в області розрахунку максимального стоку річок в Україні все ще використовується нормативно-розрахункова база СНіП 2.01.14-83 [1], з моменту прийняття якої пройшло більше 40 років, що не могло не позначитись на тих чи інших базових параметрах.

Приазовський басейн (7,8% території України) об'єднує річки, що впадають в Азовське море та його лимани і затоки. Тут налічується 2213 малих річок із сумарною довжиною 8,7 тис. км. Середня густина річкової мережі 0,20 км/км<sup>2</sup>, а в цілому за територією спостерігається зменшення густоти річкової мережі зі сходу (0,3 км/км<sup>2</sup>) на захід (0,1-2,2 км/км<sup>2</sup>).

До найбільших річок північного узбережжя Азовського моря належать Молочна, Обіточна, Берда, Кальміус, Кальчик, Грузинський Єланчик, Мокрий Єланчик, Міус і Кринка [2].

З метою визначення максимальних модулів схилового припливу  $q'_m$  м<sup>3</sup>/с•км<sup>2</sup> для річок Приазов'я використовувалися дані 31 гідрологічних постів з площами водозборів від 63 км<sup>2</sup> (Балка Полкова - с. Кременівка) до 5780 км<sup>2</sup> (р. Міус – р.п. Матвіїв Курган) та періодами спостережень від 6 років (р. Ольхівка – х. Ковальов) до 84 років (р. Берда – с. Осипенко).

У практичній діяльності при обґрунтуванні розрахункових характеристик річок, у тому числі й максимальних витрат води дощових паводків і весняних водопіль, широке використання отримали редуційні формули емпіричної структури [3]

$$q_m = \frac{q'_m}{F+1} n_1 \quad \text{або} \quad (1)$$

$$q_m = \frac{k_0 Y_m}{F+1} n_1 \quad (2)$$

де  $q_m$  – максимальний модуль весняних водопіль;

$k_0$  – так званий коефіцієнт дружності весняних водопіль;

$Y_m$  – шар стоку за період водопілля;

$F$  – площа водозборів.

Геометричною моделлю весняних водопіль і дощових паводків можна вважати одномодальні гідрографи. У розгорнутому форматі гідрографи схилового і руслового стоку зручно представити у вигляді [2]

$$q'_t = q'_m \left( 1 - \frac{t}{T_0} \right)^n \quad \text{- схиловий стік;} \quad (3)$$

$$q_t = q_m \left( 1 - \frac{t}{T_m} \right)^m \quad \text{- русловий стік,} \quad (4)$$

де  $T_0$  – тривалість схилового припливу в період весняного водопілля або дощових паводків;

$T_m$  – тривалість руслового стоку.

Шляхом інтегрування (3) і (4) і подальших їх перетворень розрахунковий модуль стоку  $q_m$  буде становити

$$q_m = q'_m k_m k_n, \quad (5)$$

де  $k_m = \frac{m+1}{m} / \frac{n+1}{n}$  - коефіцієнт трансформації гідрографів водопіль та паводків;

$k_n = \frac{T_0}{T_n} = 1 / \left( 1 + \frac{t_p}{T_0} + \frac{\Delta t}{T_0} \right)$  - коефіцієнт русло – заплавного зарегулювання водопіль (паводків);

Максимальний модуль схилового припливу  $q'_m$  у результаті інтегрування (3) по  $T_0$  дорівнює [4]

$$q'_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m = k_0 Y_m, \quad (6)$$

де  $k_0 = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0}$  - коефіцієнт схилової трансформації паводків (водопіль)

Через відсутність спостережень за характеристиками схилового припливу ( $q'_m; \frac{n+1}{n}; T_0$ ) проблема використання (5) на практиці полягає у визначенні саме цих параметрів.

Як приклад нами, у практичній діяльності (6) реалізується на матеріалах спостережень річок Приазов'я.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик (СНиП 2.01.14-83). - Л.: Гидрометеиздат, 1984. 447с.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып.3. Бассейн Северского Донца и реки Приазовья. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. 492 с.
3. Соколовський Д.Л. Речной сток. Учебник . Л., Гидрометеиздат, 1968, 538 с.
4. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки. Підручник. Одеса, ТЕС, 2014, 484 с.

УДК: 504.45

**Кіріяк В. Є.**

*Одеський державний екологічний університет*

Приходько В.Ю., доц. кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ

### АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації наведені результати аналізу даних щодо морфологічного складу та обсягів утворення твердих побутових відходів в Одеській області.

**Ключові слова:** *тверді побутові відходи, компоненти ТПВ, норми накопичення.*

В публикации приведены результаты анализа данных морфологического состава и объемов образования твердых бытовых отходов в Одесской области.

**Ключевые слова:** *твёрдые бытовые отходы, компоненты ТБО, нормы накопления.*

The article presents the results of the data analysis of the morphological composition and volumes of the municipal solid waste formation in the Odessa region.

**Keywords:** *municipal solid waste, components of MSW, accumulation standards.*

Проблема забруднення довкілля відходами споживання є актуальною для Одеської області. В Одеській області утворюється близько 5,6 млн. м<sup>3</sup> твердих побутових відходів (ТПВ), а це близько 9 % від загального об'єму по Україні. У південному регіоні Одеська область є найбільш великим «утворювачем» ТПВ. Основним методом поводження з відходами є їх видалення у спеціально відведені місця, тобто захоронення. Звалищ і полігонів налічується 563 загальною площею майже 1000 га, проте є необхідність ці показники збільшити на 52 нових полігонів [1]. В середньому такі об'єкти займають 0,03% площі області, але, як визначено, характеризуються позитивною динамікою зміни площі та кількості. Найбільший полігон Одеської області – Дальницькі кар'єри – входить у сімку найбільш небезпечних полігонів ТПВ України.

Однією з важливих характеристик ТПВ є морфологічний склад, тобто вміст окремих компонентів у загальній масі ТПВ. Така інформація необхідна для ефективного управління ТПВ, визначення його ресурсного та біогазового потенціалу тощо.

Проаналізуємо склад ТПВ Одеської області на основі інформації з джерела [2] за 2013 рік та досліджень, що проведені міжнародним консорціумом IRIS у м. Одесі у 2015 році. Морфологічний склад ТПВ Одеської області представлений на рис. 1. В табл. 1 наведений вміст деяких компонентів ТПВ для порівняння.

Таблиця 1 – Вміст окремих компонентів у ТПВ Одеської області [2]

Компонент	Одеська область	Україна
Папір, картон	15 (4,25)*	14,6
Харчові відходи	27,5 (68,5)*	30,6
Садово-паркові відходи	3	15,9

\* – за даними досліджень міжнародного консорціуму IRIS у 2015 році



Як бачимо з табл. 1, вміст компонентів ТПВ Одеської області дещо відрізняється від національних значень: в Одеській області показники вмісту паперу і картону, шкіри і гуми, деревини були вищі, аніж в середньому по Україні. Загальний вміст скла, полімерних матеріалів, будівельного сміття, металу тощо склав 46%, в той час як по Україні він складає 43,4%. Показник садово-паркових відходів навпаки – нижчий, це зумовлено недостатнім озеленінням області та природними умовами південного степу. Морфологічний склад ТПВ може дуже варіювати в залежності від джерела інформації. Але можна сказати, що основними компонентами є харчові відходи, папір, картон, полімерні матеріали.

Іншим показником, що характеризує ТПВ регіону, є норми накопичення, які визначаються для житлового фонду та комунально-побутового сектору. Для Одеси норма накопичення складала: для житлових будинків місцевих рад – 2,92 м<sup>3</sup>/люд. на рік (рекомендована норма накопичення для України в цілому складає – 2,90 м<sup>3</sup>/люд. на рік); для житлових будинків приватного сектору – 4,80 м<sup>3</sup>/люд. на рік (для України 2,99 м<sup>3</sup>/люд. на рік); для продовольчих магазинів – 1,52 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> загальної

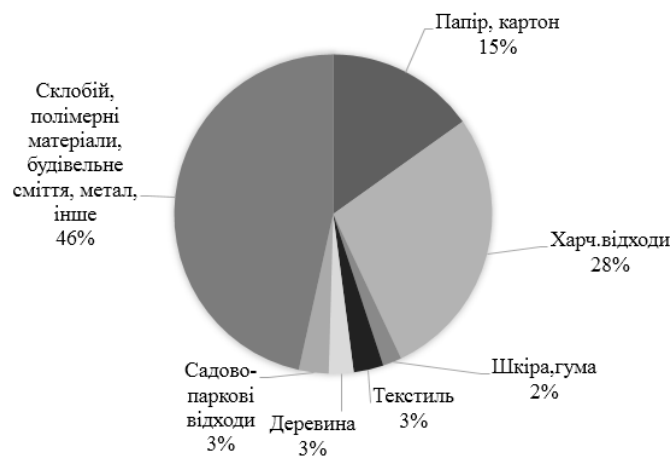


Рис.1 – Морфологічний склад ТПВ в Одеській області за 2013 рік.

площі на рік (для України – 0,50 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> загальної площі на рік); для ринків – 0,214 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> загальної площі на рік ( для України – 0,60 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> загальної площі на рік); для дитячих садків – 1,26 м<sup>3</sup>/місце на рік (для України – 0,38 м<sup>3</sup>/місце на рік); для лікарень – 1,98 м<sup>3</sup>/ койко-місце на рік (для України – 1,00 койко-місце на рік ). Норми накопичення ТПВ для об'єктів м. Одеса дещо більші, ніж нормативні значення [3,4].

Таким чином, вивчення окремих характеристик ТПВ м. Одеси та області показало, що проблема неефективного поводження з ТПВ є актуальною через високі питомі значення відходоутворення. Посилуючим фактором є відсутність перспектив у вирішенні проблеми, оскільки розроблена «Програма поводження з твердими побутовими відходами в Одеській області на 2013-2017 роки» за відсутністю фінансування не була реалізована. Морфологічний склад ТПВ показав, що найбільше утворюється харчових відходів. У випадку реалізації принципу диференціації потоку ТПВ з виокремленням органічних відходів, що швидко розкладаються, дозволяє максимально підвищити ресурсний потенціал решти відходів – макулатури, пластмас, паперу тощо. Крім того, маємо високоякісну сировину для виробництва біодобрив. До виокремлено фракції харчових відходів, що подаються на переробку (наприклад, анаеробну ферментацію), можна додати промислові органічні відходи, подібні до ТПВ та надлишковий активний мул з очисних споруд. Отже, вивчення основних характеристик ТПВ є важливою передумовою для оцінки масштабів впливу відходів та розробки ефективної системи поводження із ними на регіональному рівні.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1) Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2016 році. Одеса, 2017.

2) Шмарин С. Л., Алексеев І. Л., Филозоф Р. С., Ремез Н. С. Содержание биоразлагаемых компонентов в составе твердых бытовых отходов в Украине // *Екологія и промисленность*: електрон. стат. 2014. № 1.

URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolprom\\_2014\\_1\\_19](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ekolprom_2014_1_19) (дата звернення 16.11.2017)

3) Додаток до рішення виконкому Одеської міської ради від 26.12.06р. №910 « Про встановлення норм накопичення ТПВ для об'єктів м. Одеси».

URL: <http://omr.gov.ua/acts/committee/5094/> (дата звернення 17.11.2017).

4) Наказ Про затвердження Рекомендованих норм надання послуг з вивезення побутових відходів від 22.03.2010 №75// Міністерство з питань житлово-комунального господарства України.

URL: [https://www.gioc.kiev.ua/files/File/75\\_2010.htm](https://www.gioc.kiev.ua/files/File/75_2010.htm) (дата звернення 1.17.2017).

УДК: 504.5

**Коваль Б. Г.**

*Черкаський державний технологічний університет*

Н. М. Корнелюк, старший викладач кафедри екології Черкаського державного технологічного університету

### **ФІТОІНДИКАЦІЙНІ МЕТОДИ ЯК ЕЛЕМЕНТ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ СТАНУ УРБОСИСТЕМ**

Проблема техногенної дії на фітоценози як елемент урбосередовища – одна з глобальних проблем сучасності, актуальна вона і для міста Черкаси. Системний підхід дозволяє оцінювати не тільки статичні властивості, а й їх динаміку, зміни процесів, що спричинені як природними, так і антропогенними факторами.

**Ключові слова:** забруднення, біота, фітоіндикація, системний підхід, урбосистема,

Проблема техногенного действия на фитоценозы как элемент урбосреды - одна из глобальных проблем современности, актуальная она и для города Черкасы. Системный подход позволяет оценивать не только статические свойства, но и их динамику, изменения процессов, которые вызваны как естественными, так и антропогенными факторами.

**Ключевые слова:** загрязнение, биота, фитоиндикация, системный подход, урбосистема

The problem of anthropogenic influence on the biota as an element of an urbosystem - one of today's global problems, it also of current interest for the city of Cherkasy. Systematic approach allows to evaluate not only static properties, but also their dynamics, process changes, which are caused by both natural and anthropogenic factors.

**Keywords:** pollution, biota, phytoindication, system approach, urbosystem

У зв'язку з погіршенням екологічних умов у великих містах особливої актуальності і практичну значимість набуває проблема оптимізації урбоекосистем за допомогою рослин. Концентрація на невеликому просторі великої кількості людей, машин і виробництва негативно впливає на якість навколишнього середовища. З одного боку це зміна мезо- і мікроклімату: підвищення температури і відбитої сонячної радіації, зниження відносної вологості, з іншого боку, забруднення повітря, ґрунту і води різними хімічними речовинами.

Місто Черкаси розташоване в лісостеповій зоні Дніпровської терасової рівнини на відносно високому плато правого берега р. Дніпро.

Рельєф навколишньої місцевості являє собою злегка хвилясту рівнину.

Клімат Черкаської області характеризується як помірно континентальний з середньою річною температурою повітря +7,0 - 7,7°. Найхолоднішим місяцем року вважається січень з середньою температурою 5,5-6,1° нижче нуля, а найтеплішим - липень з середньою температурою +19,2-20,8°. Абсолютний мінімум температури повітря досягає -34 - 38° і навіть нижче. Абсолютний максимум +36-39° припадає на липень-серпень.

Площа, яку займають зелені насадження, становить 2070,8 га, що складає 29 % від площі міста Черкаси.

За метеорологічними показниками переважаючими напрямками вітру в м. Черкаси є північно-західні вітри, і північні в холодну пору року. Це сприяє швидкому розсіюванню домішок в атмосфері в північно-західних районах, а взимку і північних.

За даними Головного управління статистики головними забруднювачами атмосферного повітря (за галузями економіки) по місту Черкаси є підприємства: ПАТ «Хімволокно ДП Черкаська ТЕЦ» (22%) ВАТ «Азот» (20%).

Сьогодні ми спостерігаємо явище, коли величезними темпами відбувається процес урбанізації, при цьому такими ж темпами посилюється антропогенний фактор, як деградує чинник на будь-яку екосистему. Як відомо, всі міста з розвинутою промисловістю є вкрай нестійкою екосистемою, яка часто втрачає здатність до самовідновлення. В зв'язку з цим зростаючим впливом техногенного навантаження – оптимізація міського середовища набула особливої актуальності [1].

В промислово-розвинених містах особливу небезпеку для населення представляють, перш за все, викиди в атмосферу, що призводять до забруднення повітряного басейну. На урбанізованих територіях через атмосферу потрапляє близько 80% всіх забруднюючих речовин. Ці речовини надходять від двох джерел - стаціонарних і пересувних. Стаціонарні джерела краще піддаються контролю та прогнозу розповсюдження викидів. Проводити ж облік викидів від автотранспорту набагато складніше через його мобільність.

Атмосферне повітря міста Черкаси забруднюється як від пересувних так і від стаціонарних джерел. Проте в мікрорайонах, де зосереджений один із забруднювачів спостерігається його переважання. Тому моніторинг атмосферного повітря необхідно проводити в різних районах міста

Зростання антропогенного пресингу в міських екосистемах супроводжується техногенним забрудненням навколишнього середовища, негативний вплив якого відбивається на рослинному та ґрунтовому покриві й здоров'ї людей. На сьогодні основними чинниками антропогенної деградації міських екосистем є автотранспорт та об'єкти паливно-енергетичного комплексу до якого належить Черкаська ТЕЦ. Основними викидами енергоносіїв на підприємстві є природний газ та вугілля. Аналіз просторового розподілу домішок доводить, що розповсюдження аеротехногенного забруднення від ТЕЦ охоплює всю територію міста

Для оцінки стану забруднення урболаншафтів промисловими токсикантами, актуальною є розробка та використання нових методів, які б дозволили отримати картину розповсюдження забруднювачів довкілля, які є досить різноманітними за походженням, шляхами надходжень до міських екосистем та особливостями впливу на біоту.

Дослідити шлях аеротехногенного надходження та ступінь дигресії біогеопокриву можна за допомогою рослин індикаторів, які є невід'ємною частиною міських екосистем. Їх велика площа взаємодії та інтенсивний газообмін з навколишнім природним середовищем, зумовлюють досить високу чутливість до дії техногенних полутантів, наочно і надійно характеризують ступінь забруднення урболаншафтів [3].

Сучасні підходи до оцінки екологічного стану урбосистем стосуються переважно абіотичного блоку екосистеми. Проте такий підхід не дозволяє об'єктивно й повно охарактеризувати небезпеку дії енергетичного комплексу на живі організми.

Об'єктивна оцінка можлива лише за умови поєднання класичних фізико-хімічних методів із біоіндикаційними, що є основою системного екологічного принципу.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Корнелюк Н.М Мислюк О.О Антропогенні фактори аеротехногенного забруднення м. Черкаси важкими металами //Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. Київ, 2007. – № 4 (40). – С. 48-54.
2. Черкаське обласне управління статистики // Охорона атмосферного повітря в Черкаській області, Черкаси 2016 р.
3. Федорова А.И. Древесные насаждения городских улиц, их устойчивость и биоиндикационная роль / А.И. Федорова // Лесные экосистемы зеленой зоны г. Воронежа: сб. научн. ст. – Воронеж, 1996. – С. 226 – 227.

УДК: 504.062:502.4

**Козачкова О. А.**

*Полтавський національний університет імені Юрія Кондратюка*

Смоляр Н.О., доц. кафедри прикладної екології та природокористування Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

### **ОЦІНКА ПРИРОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «НИЖНЬОСУЛЬСЬКИЙ»**

У публікації наведено інформацію про природні рекреаційні ресурси національного природного парку «Нижньосульський» (об'єкту природно-заповідного фонду поліфункціонального призначення в Полтавській і Черкаській областях) та результати їх комплексної рекреаційної оцінки.

**Ключові слова:** *природні рекреаційні ресурси, рекреаційна оцінка, національний природний парк «Нижньосульський».*

В публикации приведена информация о природных рекреационных ресурсах национального природного парка «Нижнесульский» (объекта природно-заповедного фонда полифункционального назначения в Полтавской и Черкасской областях) и результаты их комплексной рекреационной оценки.

**Ключевые слова:** *природные рекреационные ресурсы, рекреационная оценка, национальный природный парк «Нижнесульский».*

The publication contains information on the natural recreational resources of the Nizhniesulskyi National Nature Park (the object of the nature reserve fund in Poltava and Cherkassy regions) and the results of their integrated recreational assessment.

**Key words:** *natural recreational and tourist resources, recreational estimation, Nizhniesulskyi National Nature Park.*

Провідними рекреаційними природоохоронними установами в Україні є національні природні парки (далі – НПП). Згідно з Законом України «Про природно-заповідний фонд України», визначено перелік основних завдань НПП, серед яких і «створення умов для організованого туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності в природних умовах з додержанням режиму охорони природних комплексів та об'єктів».

У структурі регіональної природно-заповідної мережі Полтавської області нині функціонує два НПП – «Пирятинський» та «Нижньосульський». НПП «Нижньосульський» створений 10 лютого 2010 року в межах Середнього Придніпров'я на площі 18635,11 га. Його територія згідно з фізико-географічним районуванням України знаходиться в межах Південної лісостепової області Дніпровської терасової рівнини на межі з Північною лісостеповою областю Дніпровської терасової рівнини. Екотонне розташування об'єкта та сприятливі природні умови, в тому числі й наявність акваторіальних комплексів, визначають високі показники біологічного та ландшафтного біорізноманіття і значні рекреаційні ресурси й можливості. З метою їх комплексної оцінки нами застосована загальноприйнята п'ятибальна шкала оцінювання природно-рекреаційних ландшафтів.

Під час споглядання з рівнинного лівого берега Сули ландшафти відкритого типу із заболоченими місцевостями та поодинокими групами деревної рослинності мають середній (2,2-3,0) бали атрактивності. Вона зростає до 2,5-4,0 балів при наближенні до русла річки, плес, заток та інших водних об'єктів. Лівобережна середня, південно-східна та південна частина НПП під час споглядання з лівого берега завдяки розширенню площі водного дзеркала з видовим різноманіттям водних птахів та островів, вкритих листяними та мішаними лісами, оцінюється як перехідна від обмежено привабливої до привабливої – 2,8-4,0 бали. Під час споглядання з високого правого корінного берега Сули естетичність та привабливість ландшафтів рівнинного лівого берега зростає до 3,5-4,2 балів, у першу чергу, за рахунок ефекту панорамності, що викликає позитивний емоційний стан у рекреантів. Тому атрактивність ландшафту під час оцінювання з високих точок завдяки ефекту панорамності досягає 4,0-4,5 балів. Правий берег Сули в межах Оржицького (Полтавська область) та Чорнобаївського (Черкащина) районів репрезентований лесовими височинами, підвищеннями на 20-40 м над заплавою Сули. Він горбистий, сильно розчленований, із давньозсувними останцями та «нагірними» дібровами, має досить високий рівень привабливості – 3,5-4,2 бали, зокрема, в місцях, де значно меандроване русло Сули наближається до високого берега.

Лісові насадження займають лише 8,1% території НПП, проте мають суттєве значення в підвищенні атрактивності місцевості. Лісові насадження завдяки своїм природним характеристикам, мікроклімату з іонізованим повітрям, багатству флори і фауни, сприятливим психофізичним впливам, зокрема, можливості усамітнення, приваблюють любителів «тихого відпочинку», насамперед, збирачів грибів, ягід, плодів. За літературними джерелами в доісторичну епоху лісистість нинішньої території Полтавської та Черкаської областей сягала 32-34%. Унаслідок зведення лісів, особливо у XVI-XIX століттях, лісистість на початку XX століття знизилася до 5% і нині складає близько 9%.

Штучно створені 40-70-ти річні захисні лісові насадження зростають на схилах балок і правого берега Сули у вигляді смуг шириною від 50 до 350 м. За породним складом – це дубово-кленово-липові, тополеві та робінієві насадження у комплексі з прибережними природними угрупованнями верби. За результатами естетичної оцінки такі ландшафти є обмежено привабливим – 2,5-3 бали. За наявності відкритих галявин в структурі цих насаджень їх естетичність зростає до 3,5 балів. Під час споглядання з лівого берега, а особливо з плавзасобів та з островів, естетичність залісненого правого берега на фоні водного дзеркала може досягати 3,5-4,0 балів. Найбільші за площею (понад 500 га) два лісові урочища зосереджені на території Мохнацької сільської ради. Середньовікові насадження з ландшафтами закритого типу мають естетичну оцінку обмежено привабливих (2,5-3,0 бали), за умови чергування з відкритими просторами вона зростає до значення привабливих (3,0-3,5 бали). В урочищі «Подеркне» у свіжих дубових суборах переважають насадження сосни звичайної 100-річного віку. Вони, як показують результати оцінки, порівняно з молодняками мають підвищений рівень естетичності. Проте, пошкодження низовою пожежею призвело до втрати стійкості й початку розпаду цього цінного насадження, і їх оцінка складає 2,8-3,5 бали. Напіввідкриті лісові ландшафти можна спостерігати в урочищі «Березове», де на площі 6,6 га збереглося 90-річні насадження дуба звичайного повнотою 0,6 із супутніми породами природного походження – кленами гостролистим і польовим, берестом, липою серцелистою. Загалом у цьому урочищі переважають низько повностанні насадження із закритими та напіввідкритими лісовими ландшафтами естетичністю від 2,5 до 3,0 балів.

Укриті лісами острови (урочища «Горбівка», «Коханівка», «Лящівка-1», «Лящівка-2», «Романів горб» та «Високе», де домінуючими породами є тополі (чорна, біла, тремтяча), верба біла та дуб звичайний), відрізняються середньою та низькою повнотою, наявністю відкритих галявин, добре проглядаються. На них переважають лісові ландшафти напіввідкритого типу естетичністю в 2,5-3,2 бали. Найбільше урочище «Жовнинські кучугури» площею 534 га з монокультурою сосни звичайної розташований на острові Жовнин. Це типові сухі та свіжі соснові бори. Незважаючи на деяку монотонність і переважання закритих ландшафтів із естетичністю 2,0-2,5 бали, атрактивність цих насаджень є досить високою завдяки віковій структурі (середньовікові та пристиглі висотою 12-20 м), наявності грибів, іонізованому чистому повітрю та водних просторів, які можна споглядати з берегів острова. Естетичність та привабливість островів на фоні широких водних просторів затоки оцінюється у 3,8-4,2 бали.

Отже, результати оцінки території НПП «Нижньосульський» за основними природно-рекреаційними ресурсами засвідчують у цілому досить високий її рекреаційний потенціал, який слід розвивати на засадах збереження та раціонального природокористування в контексті збалансованого розвитку подніпровського регіону.

УДК: 556.012 + 556.552

**Костенко О. І.**

*Одеський державний екологічний університет*

Шакірманова Ж.Р., проф., зав. каф. гідрології суші ОДЕКУ

## **ПРОГНОЗУВАННЯ МАКСИМАЛЬНИХ ВИТРАТ ВОДИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ З МЕТОЮ ЗАПОБІГАННЯМ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ В БАСЕЙНІ СІВЕРСЬКОГО ДІНЦЯ**

В публікації представлено можливість попередження гідрологічних ризиків з метою запобіганням шкідливої дії води на навколишнє середовище при використанні територіального довгострокового прогнозу максимальних витрат весняного водопілля.

**Ключові слова:** *прогноз, максимальний стік, екологічний ризик.*

В публикации представлена возможность предупреждения гидрологических рисков с целью предотвращения негативного воздействия воды на окружающую среду при использовании территориального долгосрочного прогноза максимальных расходов весеннего половодья.

**Ключевые слова:** *прогноз, максимальный сток, экологический риск.*

The publication presents an opportunity to prevent hydrological risks in order to prevent the negative impact of water on the environment when using a territorial long-term forecast of the maximum flow of spring floods.

**Keywords:** *forecast, maximum runoff, environmental risk.*

В період весняного водопілля формування стоку обумовлене таненням накопиченого за зиму снігу і весняними опадами, а також можливістю ґрунтів поглинати поталі та дощові води. У багатководні роки водопілля набувають характер стихійного лиха, чим завдають великих збитків господарським об'єктам, населеним пунктам, дорогам та ін. Особливо небезпечними високі водопілля є для гідротехнічних споруд, руйнування яких можуть призвести до екологічних катастроф на значних територіях.

Дана робота виконана в рамках положень відображених у Водному кодексі України, стосовно заходів, щодо забезпечення ефективного прогнозування повеней, ліквідації їх наслідків та в рамках імплементації Директиви 2007/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року про оцінку і управління ризиками затоплення [1].

Метою роботи є використання методу територіальних довгострокових прогнозів характеристик весняного водопілля рівнинних річок при складанні прогнозу максимальних витрат води весняного водопілля в басейні Сіверського Дінця у 2016-2017 році для попередньої оцінки можливого екологічного ризику на басейні.

Як методична база для довгострокового прогнозу використана регіональна залежність модульних коефіцієнтів максимальних витрат води від сумарних запасів води в сніговому покриві та весняних опадів, виражених відносно їх середньобагаторічних значень [2]

$$k_Q = f(k_X), \quad (1)$$

де  $k_Q$  – модульний коефіцієнт для максимальних витрат (модулів) води весняного водопілля  $k_Q = q_m / q_0$ , де  $q_m$  та  $q_0$  – максимальні модулі весняного водопілля та їх середньобагаторічні величини,  $\text{м}^3/(\text{с}\cdot\text{км}^2)$ .

Модульний коефіцієнт загальних запасів вологи  $k_X$ , який бере участь у формуванні максимальних витрат води весняного водопілля визначається за рівнянням

$$k_X = (S_m + X_1) / (S_0 + X_{1_0}), \quad (2)$$

де  $S_m$ ,  $X_1$  – максимальний запас води в сніговому покриві, опади періоду танення снігу та спаду весняного водопілля, мм;  $S_0$ ,  $X_{1_0}$  – відповідно їх середньобагаторічні величини, мм.

Попередня оцінка типу розвитку весняних процесів і майбутньої водності водопілля здійснена за допомогою методу дискримінантного аналізу при врахуванні комплексу гідрометеорологічних чинників водопілля (сумарних запасів вологи на водозборі, індексів зволоження ґрунтів, глибини їх промерзання, виражені в модульних коефіцієнтах, а також середньодобової температури повітря у лютому  $\Theta_{02}$  °C).

Величини очікуваних модульних коефіцієнтів  $k_Q$  весняного водопілля 2016-2017 року картовано по території (рис.1). Встановлено, що вони варіюються в межах від 0,10 до 0,40, що на 90-60% нище норми.

Наступним етапом при встановленні очікуваних модульних коефіцієнтів  $k_Q$  було визначення самих величин максимальних витрат води  $Q_m$ , як  $Q_m = k_Q Q_0 = k_Q q_0 F$ ,  $Q_0(q_0)$  – середньобагаторічні величини максимальних витрат (модулів) води,  $\text{м}^3/\text{с}$  ( $\text{м}^3/(\text{с}\cdot\text{км}^2)$ );  $F$  – площі водозборів річок,  $\text{км}^2$ .

Забезпеченість прогнозних величин максимальних витрат води  $P_Q\%$  встановлюється за спрогнозованими величинами їх модульних коефіцієнтів  $k_Q$  та статистичними параметрами часових стокових рядів спостережень. Величини забезпеченостей максимальних витрат води весняного водопілля у 2016-2017 році картовано, вони змінюються із заходу до південного сходу в межах від 70% до 80% (рис.2).

Здійснена оцінка максимальних витрат води весняного водопілля 2016-2017 році в басейні Сіверського Дію показала, що прогноз є справджуваним з добрими оцінками.

Оцінка можливих екологічних ризиків, а саме негативних наслідків проходження водопілля на життя і здоров'я людей, навколишнього середовища, культурної спадщини та економічної діяльності

показала, що максимальні витрати води весняного водопілля не перевищували значення небезпечних відміток.

Варто зазначити, що побудова прогностичних карт виконана в оперативному режимі випуску прогнозів і говорить про те, що у багатоводний рік при формуванні екстремально високого водопілля моніторинг ситуації дозволить попередити і запобігти шкідливої дії води на навколишнє середовище.

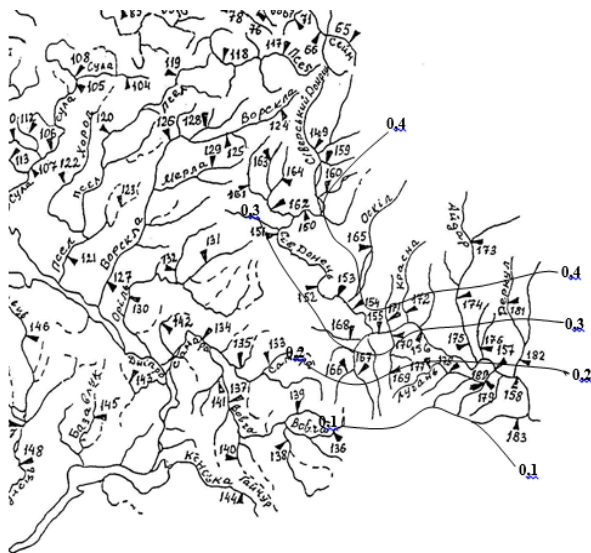


Рис 1 – Карта-схема розподілу модульних коефіцієнтів максимальних витрат води весняного водопілля 2016 – 2017 р. в басейні р. Сіверський Донець



Рис 2 – Карта-схема розподілу забезпеченості весняного водопілля 2016 – 2017 р. в басейні р. Сіверський Донець (P,%)

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Директива 2007/60/ЕС Европейського Парламенту і Ради від 23 жовтня 2007 р. про оцінку та управління ризиками наводнень (Директива про наводнення) [Електронний ресурс]: <http://eur-lex.europa.eu/legal>.
2. Шакирзанова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України / Ж.Р. Шакирзанова – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. – 252 с.

УДК:556,5

**Котович О. М.**

*Одеський державний екологічний університет*

Лобода Н.С., доктор географічних наук, професор кафедри гідроекології та водних досліджень

### ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД ПО ДОВЖИНІ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

У публікації наведені результати оцінки якості води річки Сіверський Донець за коефіцієнтом забруднення ( $\chi$ ) та модифікованим індексом забруднення води (ІЗВ), за період спостереження 1999-2011рр. Установлено, що стан води річки Сіверський Донець згідно рибогосподарських умов за коефіцієнтом  $\chi$  є «катастрофічним» та за ІЗВ модифікованим – «забрудненим» та «брудним».

**Ключові слова:** *якість води, гідрохімічні показники, коефіцієнт забруднення, оцінка якості води.*

В публікації приведені результати оцінки якості води річки Северский Донец по коэффициенту загрязнения ( $\chi$ ) и модифицированному индексу загрязнения воды (ИЗВ), за период наблюдения 1999-2011гг. Установлено, что состояние воды реки Северский Донец согласно рыбохозяйственным условиям по коэффициенту  $\chi$  является «катастрофическим» и по ИЗВ модифицированному - «загрязненное» и «грязное».

**Ключевые слова:** *качество воды, гидрохимические показатели коэффициента загрязнения, оценка качества вод.*

In the publication results of an estimation of quality of water of the river Seversky Donets on a factor of pollution ( $\chi$ ) and the modified index of water pollution (IWP) are resulted, for the period of supervision 1999-2011rr. It is established that the state of the water of the Seversky Donets River according to the fishery conditions by the coefficient  $\chi$  is "catastrophic" and according to the modified version of the water - "contaminated" and "dirty"

**Key words:** *water quality, hydrochemical indicators, pollution factor, water quality assessment.*

Річка Сіверський Донець бере початок на південному схилі Середньоросійської височини біля м. Белгород (Росія). Далі тече територією України – по Харківській, Донецькій та Луганській областях. Сіверський Донець впадає в Дон в межах Ростовської області (Росія). Українська частина басейну за своїми розмірами і впливом на стік є головною; довжина річки становить 700 км, площа басейну – 54500 км<sup>2</sup> (55% загальної площі водозбору). Останній населений пункт перед виходом річки за межі країни – с. Попівка (222 км від гирла) [1].

У зв'язку із збільшенням обсягів антропогенного впливу на водні об'єкти, порушенням норм і правил використання природних ресурсів країни, недосконалістю очисних споруд сучасний стан річок України значно погіршується. На кафедрі гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ виконуються науково-дослідні роботи під керівництвом проф. Лободи Н.С. по визначенню гідроекологічного стану річок України в умовах антропогенної діяльності та з урахуванням клімату [2].

Актуальність обраної теми обумовлена необхідністю установаження екологічного стану р. Сіверський Донець на початку 21 сторіччя.

Метою дослідження є визначення придатності вод р. Сіверський Донець для рибогосподарського використання. Існує багато методів установаження якості води [3,4,5], які можуть давати різні результати, і тому бажано використовувати декілька розрахункових методик.

Для оцінки якості води була виконана інтегральна оцінка якості води за гідрохімічними показниками на основі розрахунку коефіцієнтів забруднення ( $\chi$ ) та за модифікованим ІЗВ. Для розрахунків використані критерії ГДК для рибогосподарського використання.

Результати показали, що за методикою коефіцієнта  $\chi$  (при використанні пріоритетів та без пріоритетів) якість води визначається як «катастрофічна». За методом, коефіцієнту забруднення  $\chi$ , перший ранг присвоюється БСК<sub>5</sub>, другий ранг - NH<sub>4</sub>, третій - нафтопродуктам та четвертий ранг – вмісту кисню. Перевищення цих елементів над ГДК незначне.

При розрахунках без пріоритетів отримані результати характеризуються стійкістю по довжині річки. При використанні пріоритетів результати не є стійкими, вони можуть значно варіювати у часі і просторі. Це обумовлено тим, що реальне забруднення забезпечується не пріоритетними, а іншими хімічними показниками. До основних забруднюючих речовин, що містяться у воді річки Сіверський Донець відносяться: завислі речовини, азот нітритний, феноли, хром та сульфати. Аналіз розподілу цих концентрацій (у вигляді середньобагаторічних значень) показав, що вміст завислих речовин у воді відносно перевищення рибогосподарських ГДК різко зростає у нижній течії (м.Ізюм, м.Лисичанськ). Вміст азоту нітритного збільшується у нижніх створах. Концентрація хрому майже стабільна по всій довжині річки ( 8 – кратне перевищення ГДК) та різко зростає у створі Лисичанськ. Найбільше забруднення фенолами спостерігається верхньому створі Огірцеве. Концентрація сульфатів зростає по довжині річки.

Біохімічне споживання кисню (БСК<sub>5</sub>) показує ступінь забрудненості водного об'єкта та вмісту органічних речовин, які легко окислюються. Згідно з цим показником найбільше забруднення органічними речовинами, характерно для створів м.Чугуїв та м.Лисичанськ.

Наявність високих концентрацій азоту нітритного пов'язана із надходженням забруднюючих речовин від промислових центрів, серед яких виділяється Чугуїв (машинобудуванням та металообробка).

Модифікований ІЗВ розраховувався за шістьма показниками: БСК<sub>5</sub>, розчиненому кисню, сульфатам, фенолам, хрому, завислим речовинам. Оцінка якості води за модифікованим індексом ІЗВ показала, що по довжині річки якість води відповідає класу IV «забруднена» та класу V – «брудна». Погіршення якості води відбувається саме у нижній течії (в межах міста Лисичанськ.)

Головними точковими джерелами забруднення стічних вод у басейні річки Сіверський Донець є міські очисні споруди стічних вод, вугільні шахти, підприємства хімічної галузі та деякі інші державні та приватні підприємства, включаючи великі металургійні комбінати.



### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Каталог річок України. – К.: Видво АН УРСР, 1957. –193 с.
2. Вишневецький В. І. Річки і водойми України. Стан і використання. –К.: Віпол, 2000. –376 с.
3. Оцінка змін гідрологічних, гідрохімічних характеристик водного об'єкта у часі та просторі, які відбулися в останнє десятиріччя: проміжний звіт з НДР (науковий керівник: Н.С.Лобода). Од.держ.екол.ун-т. Одеса, 2015, 165с.
4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. –28
5. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. – К.: ВІПОЛ, 2001. – 48 с.
6. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: підруч. для студ. геогр., геол., біол. та гідрометеорол. ф-тів вищ. закл. освіти / Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. Київ: Ніка-Центр, 2001. 262 с.

УДК: 556.16.06

**Кошева І. В.**

*Одеський державний екологічний університет*

Погорелова М. П. к. геогр. н., старший викладач кафедри гідрології суші ОДЕКУ

### ПРОГНОЗУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛІТНЬО-ОСІННЬОЇ МЕЖЕНІ В БАСЕЙНАХ РІЧОК ДЕСНА

У публікації наведені прогнози характеристик літньо-осінньої межені для р. Десна.

**Ключові слова:** прогноз, річка Десна, літньо-осіння межень

В публикации проводятся прогнозы летне-осенней межени в бассейнах рек Десна.

**Ключевые слова:** прогноз, река Десна, летне-осенняя межень

In the publication, forecasts are made for the summer-autumn meadow in the Desna river basins.

**Keywords:** forecast, river Desna, summer-autumn mezh

**Мета роботи:** розробити методики прогнозу характеристик літньо-осінньої межені для р. Десна.

#### **Цілі роботи:**

1. Розробити методики прогнозу характеристик літньо-осінньої межені для р. Десна;
2. Оцінити методику;
3. Перевірити методику на практиці.

**Об'єкт дослідження:** басейн р. Десна.

**Вихідні дані:** пентадні витрати води для створів р. Десна – с. Розльоти та р. Сейм – с. Мутин; пентадні рівні води для створу р. Десна – смт. Макошино з 1985 по 2015 рр.

Річка Десна протікає по території Смоленської та Брянської областей у Російській Федерації та по Сумській, Чернігівській та Київській областях на території України. Бере свій початок на Смоленській височині, у болоті Голубев Мох, поблизу с. Юрієво у Смоленській області, спочатку тече на південь, потім на південний-захід, де впадає у Дніпро з лівого берегу на північній околиці Києва. Річка Десна впадає в Дніпро, що обумовлює її гідрографічні особливості. Густота річкової мережі в районі ріки Десна складає 0,29 км/км<sup>2</sup>. Довжина річки від витoku до гирла – 1 130 км.

Найбільші притоки Десни це Судость, Снов, Сейм, Остер, інші притоки Білоус, Мена, Смячка, Убідь, Стрижень (праві) та Болва, Доч, Шостка (ліві)[1].

Річки даної території належать до типу рівнинних з переважанням снігового живлення.

Період літньої межені характеризується незначними коливаннями рівнів, які періодично порушуються дощовими паводками в середньому 2-3 рази на сезон. Найвищі рівні дощових паводків тільки на окремих річках рідко наближається по величині до рівня весняної повені.

Досліджуваний район знаходиться в різко мінливих кліматичних і орфографічних умовах, в зв'язку, з чим процеси формування стоку на різних його частинах дуже складні і обумовлюють істотні відмінності у водному режимі. Літня і зимова межень на цих річках характеризується стійкістю, маловодні і значною тривалістю, осінні підйоми спостерігаються після облогових

дощів. Іноді межень порушується невеликими дощовими паводками. Річний хід рівня на річках різних гідрологічних районів неоднаковий[3].

Найбільш багатководними є річки, що беруть початок на відрогах Смоленсько-московської і Середньоросійської височинах. Так, середній модуль стоку річки Десни біля с. Олександрівка рівний 6,55 л/с з км<sup>2</sup> і вимірюється в окремі роки від 3,84 до 12,1 л/с з км<sup>2</sup>.

У багатководні роки водні ресурси Десни з притоками в 1,5-2 рази більше, а в маловодних в 2 рази менше, ніж в середній по водності рік.

Літній - осінній період характеризується постійним низьким стоком з неодноразовими невеликими паводками. Основою даного методу прогнозу є зв'язок витрат (рівнів) води в нижньому створі з сумою витрат води в верхніх створах, розташованих на одній ізохроні добігання:

$$Q_t = Q_{t-\tau}^1 + Q_{t-\tau}^2 + \dots + Q_{t-\tau}^n + q_{\text{пром}} \quad (1)$$

або

$$Q_t = f Q_{t-\tau}^1 + Q_{t-\tau}^2 + \dots + Q_{t-\tau}^n \quad (2)$$

де  $Q_{t-\tau}^1, Q_{t-\tau}^2, Q_{t-\tau}^n$  – витрати води верхніх створів, які відповідають витраті води в нижньому створі  $Q_t$ .

$\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$  - час добігання води від верхніх створів (1,2,...,n) до нижнього створу.

Перехід від витрати до рівнів води здійснюється або на основі використання кривої витрати води, або шляхом побудованої залежності:

$$H_t = f Q_{t-\tau}^1 + Q_{t-\tau}^2 + \dots + Q_{t-\tau}^n \quad (3)$$

В процесі випуску прогнозу на графік зв'язку необхідно систематично наносити точки поточного року – відповідні рівні (витрати води). Це дозволяє урахувати систематичне відхилення при складенні прогнозу шляхом поточного коректування[2].

Дана робота має тісний зв'язок з Водо Рамковою Директивою оскільки: метою цієї директиви є встановлення засад щодо охорони поверхневих вод суші, перехідних вод, прибережних та підземних вод, які:

(а) запобігають подальшому погіршенню, захищають і покращують стан водних екосистем та, відповідно до їхніх водних потреб, також наземних екосистем та водно-болотних угідь, які безпосередньо залежать від водних екосистем;

(б) сприяють відтворювальному використанню води, заснованому на довгостроковій охороні доступних водних ресурсів;

(с) спрямовані на вдосконалення охорони та покращання водного середовища, у т. ч. за допомогою конкретних заходів для поступового зменшення скидів, викидів і втрат пріоритетних речовин та припинення або ліквідації скидів, викидів і втрат пріоритетних небезпечних речовин;

(д) сприяє зменшенню наслідків від паводків та посух[4].

**Висновок:** були випущені прогнози (15 прогнозів для 2016 року), та визначено, що по незалежних даних випущені прогнози отримали оцінки «добре» та «відмінно». Що підтверджує можливість випуску прогнозів за даною методикою.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ресурси поверхневих вод СРСР, Том 6, Україна і Молдавія, Середнє і Нижнє Придніпров'є. —Л.Гидрометиздат.-Вып.2, 1971 -518с.
2. Лобода Н.С.Гідрологічні прогнози:Конспект лекцій.-Одеса ОГЕКУ,2003.-138с.
3. Клімат України / За ред. В.М.Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. — Київ: Вид-но Раєвського, 2003. — 343с.
4. Водна рамкова директива ЕС 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення. — К., 2006. - 240 с.

УДК: 574.64:504.064

**Кривицька М. І.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Крайнюков О.М., д.г.н., проф. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
ХНУ імені В.Н. Каразіна

## **ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА р. УДИ В МЕЖАХ м. ХАРКОВА**

У публікації наведено результати аналізу проб води на наявність токсичних властивостей за допомогою методики екологічної оцінки якості поверхневих вод з використанням *Ceriodaphnia affinis*. Аналіз проводився з метою оцінки якості поверхневих р. Уди в межах м. Харкова.

**Ключові слова:** *якість води, біотестування, токсичність, поверхневі води.*

В публикации приведены результаты анализа проб воды на наличие токсических свойств с помощью методики экологической оценки качества поверхностных вод с использованием *Ceriodaphnia affinis*. Анализ проводился с целью оценки качества поверхностных р. Уды в пределах г. Харьков.

**Ключевые слова:** *качество воды, биотестирование, токсичность, поверхностные воды.*

The publication presents the results of the analysis of water samples for the presence of toxic properties by the method of environmental assessment of surface water quality using *Ceriodaphnia affinis*. The analysis was carried out for the purpose of evaluating the quality of surface Udy River within the limits of Kharkov.

**Keywords:** *water quality, biological testing, toxicity, surface waters.*

Територією м. Харкова протікають 4 річки: Уди, Лопань, Харків, Немишля, які відносяться до басейну р. Сіверський Донець і є водними об'єктами загальнодержавного значення. Відповідно до класифікації р. Уди і р. Лопань відносяться до середніх річок, р. Харків і р. Немишля - до малих. Сумарна протяжність річок в межах міста становить близько 58 км. Харківські річки та їх притоки дрібні і не судноплавні.

З моменту утворення міста Харкова річки відчували сильний вплив з боку людської діяльності. Річки систематично засмічувалися і забруднювалися шкідливими відходами господарської діяльності людини: миловари, квасники, м'ясники - всі без довгих роздумів спускали в воду отруйні стоки. У 70-х роках ХІХ ст. одні вовномийні щорічно викидали в річки 897 пудів бруду. Перетворившись в смердючі канали, чарівні «водні артерії» Слобожанщини представляли чималу загрозу «народному здоров'ю».

У 1815 р часті хвороби і висока смертність серед студентів Харківського університету, викликані забрудненням харківських річок, мало не привели до перенесення вузу в інше місто. Не допомагали штрафи, які застосовуються поліцією до недбайливих харків'янам за клопотанням лікарської управи. Шлюзи, які влаштовувалися періодично, надавали річкам видимість повноводності, залишаючи недоторканими нечистоти.

За даними «Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні» основними забруднювачами водних об'єктів між галузями економіки України залишаються промисловість - 52,2% від загального скиду стічних вод та житлово-комунальне господарство - 41,4% [1].

За даними ДКП "Харківкомуночиствод" знос каналізаційних колекторів в Харкові складає на сьогодні 70%, при цьому щоденне скидання стоків в харківські річки в 13 разів перевищує обсяги води в цих річках.

Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод [2] рекомендується використання комплексу показників, а саме: показники сольового складу і трофо-сапробності вод, за якими оцінюють якість поверхневих вод, які характеризують звичайні, властиві водним екосистемам інгредієнти, специфічні показники вмісту у воді хімічних речовин токсичного і радіаційного впливу. Серед переліку показників, що відображають властивості води, важлива роль відводиться інтегральним показникам рівня токсичності води, що визначається методом біотестування.

У пробах води визначається гостра летальна і хронічна токсичність за допомогою методик біотестування з використанням в якості тест-об'єктів найбільш чутливих до дії токсичних речовин представників ракоподібних - церіодафній *Ceriodaphnia affinis*.

Методика визначення гострої летальної токсичності ґрунтується на встановленні різниці між кількістю загиблих церіодафній в воді, аналізується (досвід), і в воді, що не містить токсичних

речовин (контроль). Критерієм гострої летальної токсичності є загибель 50 і більше відсотків періодафній в досвіді в порівнянні з контролем за 48 годин біотестування.

Найбільшою річкою, що протікає в межах міста, є Уди, яка впадає в річку Сіверський Донець. Довжина річки 164 км, площа водозбору 3894 м<sup>2</sup>.

- 1 створ - вхід в місто Харків (р-н Залютіно);
- 2 створ - вихід з міста Харків (р-н Жихаря);
- 3 створ - 500 м. вище скиду стічних вод коксохімічного заводу;
- 4 створ - 500 м. нижче скиду стічних вод коксохімічного заводу;
- 5 створ - автомобільний міст (р-н Новожаново);
- 6 створ - 500 м. вище скидання стічних вод КБО «Безлюдівський»;
- 7 створ - 500 м. нижче скиду стічних вод КБО «Безлюдівський»

Характеризуючи результати осінніх досліджень 2017 року, ми бачимо, що вода з досліджуваних створів виявила токсичність. Шість проб виявили - хронічну токсичність, а одна гостру летальну токсичність.

Провівши дослідження якості води річки Уди, можна сказати, що вода в ній не відповідає нормативам якості, оскільки згідно з нормативом токсичності для поверхневих вод є відсутність хронічної токсичності

Причиною такого стану річки, є потенційні джерела забруднення стоки промислових підприємств, а саме КБО «Безлюдівський», Коксохімічний завод. Ці джерела забруднюють річку специфічними для неї речовинами і сполуками, викликаючи при цьому гостру токсичність.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області в 2015 році. – Харків.: 2016. – С. 49-75.

2. ДСТУ 4174-2003. Якість води. Визначання гострої сублетальної та хронічної токсичності хімічних речовин та води на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 10706:2000, MOD). – Київ: Держспоживстандарт України, 2004 – 17с.

УДК: 6144.876-035.48

**Кугно Т. В.**

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

Хоботова Э.Б., проф. кафедры технологии дорожно-строительных материалов и химии ХНАДУ

#### **РАДИОАКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

У публікації наведено відомості про радіоактивність гірських порід і будівельних матеріалів. Розглянуто чинники, що впливають на радіоактивні властивості будівельних матеріалів. Наведено класи радіаційної небезпеки матеріалів, виготовлених з використанням промислових відходів.

**Ключові слова:** *радіоактивність, будівельні матеріали, відходи, ефективна питома активність*

В публикации приведены сведения о радиоактивности горных пород и строительных материалов. Рассмотрены факторы, влияющие на радиоактивные свойства строительных материалов. Приведены классы радиационной опасности материалов, изготовленных с использованием промышленных отходов.

**Ключевые слова:** *радиоактивность, строительные материалы, отходы, эффективная удельная активность.*

The publication provides information on the radioactivity of rocks and building materials. Factors affecting the radioactive properties of building materials are considered. Classes of radiation hazard of materials manufactured using industrial wastes are given.

**Key words:** *radioactivity, building materials, waste, effective specific activity.*

Естественный радиационный фон составляет 82 % от общего уровня радиации. Естественные источники радиации делятся на несколько компонентов: космический фон, радиоактивность почв и горных пород, углей, природного газа, строительных материалов, фосфатов, природных и термальных вод.

Среди всех природных источников ионизирующего излучения ведущее место занимают компоненты радиационного фона помещений. Относящиеся к естественным источникам облучения. Это обусловлено тем, что по оценкам НКДАР ООН население промышленно развитых стран около 80 % времени проводит внутри жилых и производственных помещений. Строительные материалы минерального происхождения содержат такие естественные

радионуклиды (ЕР), как  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{223}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{40}\text{K}$  и др., а также изотопы радона как продукты распада U и Th.

На радиоактивность строительных материалов влияет ряд факторов.

**1. Вид горной породы, использованной для производства строительных материалов.**

Наиболее высокие удельные активности ЕР ( $C_{\text{EP}}$ ) характерны для пород вулканического происхождения (гранит, пемза, туф), а наиболее низкие – для карбонатных пород (мрамор, известняк).

Песок и гравий имеют активности близкие к средним активностям почв. Согласно этому меняется и относительный уровень радиоактивности для строительных материалов. Согласно экспериментальным данным наиболее высокие удельные активности имеют глины, глиноземы, а отсюда – красный кирпич и керамзит. Высокие показатели для шлака и гранитного щебня. Для бетона характерен большой диапазон удельных активностей в зависимости от применяемого заполнителя. Радиоактивность силикатного кирпича в несколько раз ниже, чем красного. Наиболее низкие показатели для извести и известкового щебня. Среднее значение удельной активности стройматериалов 50 Бк/кг.

**2. Место добычи сырья для производства строительных материалов.**

Шведские стройматериалы имеют более высокую активность (частично это относится и к финским и норвежским). Особенно высокая удельная активность радионуклидов наблюдается в легком бетоне с заполнителем – кварцевыми сланцами в Швеции. Эти сланцы широко использовались в строительстве зданий, начиная с 1930 г. В подобных зданиях живет 10 % населения Швеции. Производство подобных материалов закончено в 1976 г.

Среднее значение  $C_{\text{эфф}}$  в строительных материалах бывшего СССР оказалось близким к таковому для почв и  $\approx$  в 1,5 раза ниже для земной коры. Это связано с тем, что активность радионуклидов в почвах определяется их активностью в почвообразующих породах, а процесс почвообразования происходит вследствие эрозии поверхностно расположенных пород. Для производства стройматериалов также в основном используются поверхностно-размещенные породы. Удельная активность наших стройматериалов в 1,5 раза ниже, чем зарубежных.

**3. Вид отходов, используемых в производстве стройматериалов.** Производство стройматериалов, изготовленных из отходов промышленности, стимулирует безотходная технология. Однако промышленные отходы часто имеют повышенную удельную активность. К подобным отходам можно отнести золы, шлаки (доменные), продукты переработки фосфорных руд: фосфогипс и кальций-силикатный шлак; красный шлам, получающийся при производстве Al из бокситов.

Известны случаи использования в строительстве даже отходов урановых рудников. В 1952-66 гг. пустая порода из отвалов обогатительных урановых фабрик применялась для засыпки строительных площадок под здания в штате Колорадо (США). Аналогичная ситуация возникла в Канаде (штат Онтарио) в связи с использованием отходов завода по извлечению радия из руды. В этих случаях виновные были привлечены к ответственности.

Согласно НРБУ-97 на территории СНГ  $C_{\text{EP}}$  в строительных материалах не должна превышать, Ки/кг:  $^{226}\text{Ra} - 1 \cdot 10^{-8}$ ,  $^{232}\text{Th} - 7 \cdot 10^{-9}$ ,  $^{40}\text{K} - 1,3 \cdot 10^{-7}$ .

Для смеси указанных радионуклидов с концентрацией  $C$  (Ки/кг) используют оценку при помощи эффективной суммарной удельной активности ЕР в стройматериалах, рассчитываемой по уравнению:

$$C_{\text{эфф}} = C_{\text{Ra}} + 1,31C_{\text{Th}} + 0,085C_{\text{K}}, \text{ пКи/г}$$

Критерии использования отходов в зависимости от  $C_{\text{эфф}}$  приведены в таблице.

Очень важно то обстоятельство, что отходы промышленности, содержание ЕР в которых превышает норматив, могут использоваться для сооружения тех объектов, время контакта людей с которыми существенно меньше, чем со зданиями. К таким объектам, в первую очередь относятся дороги, балластные слои железнодорожных путей и т.п. Для материалов, используемых в дорожном строительстве должно выполняться условие, соответствующее 4 классу опасности ( $C_{\text{эфф}} \leq 1,85$  Бк/г). Для строительства дорог в пределах территории населенных мест и зон перспективной застройки должны использоваться материалы с удельной радиоактивностью, соответствующей 2 и 3 классам опасности ( $C_{\text{эфф}} \leq 0,74$  Бк/г).

Таблиця 1 – Классы радиационной опасности строительных материалов

Класс	$C_{эфф.}$ Бк/г	Область применения
I	$\leq 3,7 \cdot 10^{-1}$	Без ограничения в строительстве
II	$3,7 \cdot 10^{-1} - 7,4 \cdot 10^{-1}$	В промышленном и дорожном строительстве
III	$7,4 \cdot 10^{-1} - 13,5 \cdot 10^{-1}$	Для объектов промышленного назначения, где исключается пребывание людей; для дорожного строительства вне населенных пунктов и в пределах населенных пунктов при условии покрытия слоем грунта или другого материала толщиной не менее, чем 0,5 м
IV	$22,4 \cdot 10^{-1} - 3,7$	Для использования необходимо получить разрешение Минздрава Украины

УДК: 347.426.6:556.531:628.3.034.2

**Кузьміна А. Ю.**

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*

Кривицька І. А., доц. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти ХНУ імені В.Н.Каразіна

### **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ШТУЧНОГО СТАВКУ №1 У М. ЛЮБОТИН ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

У публікації наведені результати аналізу проб води зі штучного ставка №1 м.Люботин.

**Ключові слова:** *якість води, біотестування, штучний ставок, хронічна токсичність, поверхневі води.*

В публикации приведены результаты анализа проб воды из пруда №1 г. Люботин.

**Ключевые слова:** *качество воды, биотестирование, искусственный пруд, хроническая токсичность, поверхностные воды.*

The publication presents the results of analysis of water samples from a pond №1 in Lyubotyn.

**Keywords:** *water quality, biotesting, artificial pond, chronic toxicity, surface water.*

На території м. Люботин у парковій зоні розташовані штучні ставки каскадного типу, що складаються з 6 водних об'єктів. Дані водні об'єкти виконують важливу рекреаційну функцію для м. Люботин, також на них відбувається вилов риби місцевим населенням.

У публікації наведені дані щодо аналізу проб води зі ставка №1, що відбирались 11.03.2017. Цей ставок є першим у даному каскаді, а тому частина води з нього потрапляє в наступний ставок. Через таке сполучення водойм слід враховувати, що якість води наступних водойм каскаду залежить від якості води попередніх. Важливо прийняти до уваги той факт, що ставок знаходиться нижче за рельєфом від залізничної станції та автомобільної дороги. Хоча він і розташований у парковій зоні, що зумовлює затримання рослинним покривом певної кількості забруднюючих речовин, але, усе таки, можливе потрапляння поллютантів у даний водний об'єкт.

Для оцінки стану води ставка №1 було проведено фізико-хімічний та еколого-токсикологічний аналіз проб води. Фізико-хімічний аналіз використовувався як основа для визначення причин токсичності води для гідробіонтів, а також для порівняння з нормативами водокористування. Еколого-токсикологічний аналіз проводився за методикою біотестування для визначення хронічної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg, що дає змогу визначити сприятливість умов для життя гідробіонтів та можливості риборозведення в даному ставку.

Під час проведення біотестування визначалась хронічна токсичність води при розбавленнях у 1, 2 та 4 рази. В усіх випадках вода виявила хронічну токсичність за показником плодючості тест-об'єктів. Через те, що дослідження не показали кратність розбавлення, за якої хронічна

токсичність води не виявляється, не вдалось визначити рівень хронічної токсичності, а отже і ступінь забрудненості, і клас якості води.

Так як 01.01.2017 згідно з Розпорядженням голови КМУ було відмінено дію санітарних норм і правил, до яких входили нормативи для води водних об'єктів господарсько-питного та культурно побутового водокористування, то порівняння результатів фізико-хімічного аналізу було зроблено з нормативами для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування, які представлені у таблиці 1.

Показники аміаку, нітритів, цинку і міді перевищують нормативи для рибогосподарських водойм у 12,6, 3,25, 7,2 та 40 разів відповідно. Такі результати можуть бути пов'язані з надходженням поллютантів з поверхневим стоком від залізничної станції та автомобільної дороги. Такі значні перевищення ГДК можуть бути умовою для виникнення хронічної токсичності води. Через ці обставини можна зробити висновок про те, що дану водойму не можна рекомендувати для розведення та вилову риби.

Дані фізико-хімічного аналізу показали, що показники рН становить 6,27, тому воду даної водойми можна віднести до класу слабокислої.

Азотвмісні речовини (аміак, нітрити та нітрати) утворюються у воді в результаті протікання хімічних процесів і гниття рослинних решток, а також за рахунок розкладу білкових з'єднань, що потрапляють майже завжди зі стічними побутовими водами, кінцевим продуктом розпаду білкових речовин є аміак. Присутність у воді аміаку рослинного або мінерального походження

Таблиця 1 – Порівняння показників фізико-хімічного аналізу з нормативами

№ з/п	Найменування показників	Результати лабораторних випробувань	Нормативи для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування
1.	Водневий показник, рН	6,27	-
2.	Хлориди, г/м <sup>3</sup>	88,4	300
3.	Аміак, г/м <sup>3</sup>	0,63	0,05
4.	Нітрити, г/м <sup>3</sup>	0,26	0,08
5.	Розчинний кисень, мг О <sub>2</sub> / дм <sup>3</sup>	3,0	-
6.	Залізо, г/м <sup>3</sup>	0,101	-
7.	Цинк, г/м <sup>3</sup>	0,072	0,01
8.	Мідь, г/м <sup>3</sup>	0,04	0,001

небезпечна в санітарному відношенні. Значні перевищення ГДК аміаку в поєднанні з високим вмістом нітритів свідчать про те, що забруднення відбувається давно. Гниття органічних решток може бути пов'язаним з недостатнім вмістом у воду розчинного кисню. Такі результати свідчать про підкислення води у ставку №1, процесах гниття органічних решток, а тому, все це вказує на порушення процесів самоочищення водойми.

Отже, сучасний стан ставка №1 не дає можливості рекомендувати даний водний об'єкт для використання у рибному господарстві. Також, показники розчинного кисню, аміаку та нітритів свідчать про погану здатність цієї водойми до самоочищення. Перевищення ГДК знайдених у пробі металів може бути пов'язаним з надходженням поллютантів з поверхневим стоком від залізничної станції та автомобільної дороги та бути причиною хронічної токсичності води. У разі проведення заходів з очищення та захисту від подальшого забруднення даної водойми можливе поліпшення її стану задля забезпечення можливості водокористування.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. - М.: ВНИОРХ, 1990. – 44с.
2. Дудник С.В. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування / С.В.Дудник, М.Ю.Євтушенко. – К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. – 297 с.
3. Беспалова Л.Е. Водна токсикологія: навчальний посібник / Л.Е.Беспалова, В.В.Оліфіренко, А.В.Рачковський – Херсон: ВЦ «Колос», 2011. – 131 с.

УДК: 504.4.054

**Лапичак О. В.**

*Національний університет «Львівська політехніка»*

### МОНІТОРИНГ СТАНУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації наведено характеристику стану водних ресурсів Закарпатської області, запропоновано заходи для його покращення.

**Ключові слова:** басейн р.Тиса, забруднення, заходи покращення

В публикации приведена характеристика состояния водных ресурсов Закарпатской области, предложены меры по его улучшению.

**Ключевые слова:** бассейн Тиса, загрязнение, меры улучшения

The publication gives a description of the state of water resources of the Transcarpathian region, measures are proposed for its improvement.

**Key words:** tis river basin, pollution, measures of improvement

Закарпатська область - один із найбільш забезпечених водними ресурсами регіонів України. Водні ресурси області формуються за рахунок поверхневого стоку річок басейну ріки Тиса: місцевого річкового стоку, що утворюється в межах області, транзитного річкового стоку, що утворюється на території Румунської, Угорської та Словацької Республік, а також експлуатаційних запасів підземних вод.

Річки Закарпатської області в географічному плані розміщені і належать до басейну однієї з найбільших приток Дунаю – річки Тиса, яка є основною водною артерією області. Всі річки беруть свій початок у високогірній частині Карпат. Водний режим річок є дуже змінним. Він залежить від погодно-кліматичних умов і тісно пов'язаний зі станом лісів Українських Карпат.

#### **Тиса (вцілому)**

довжина – 966 км

площа – 157 186 кв км

висота басейну – 69-2509 м

Україна, Румунія, Словаччина, Угорщина,  
Сербія

#### **Верхня Тиса**

довжина – 280 км (від 966 до 686 км)

площа – 13 173 кв км (8%)

висота басейну – 103-2305 м

(г.Петросул, Румунія)

Україна, Румунія, Угорщина

#### **Середня Тиса**

довжина – 509 км (від 686 до 177 км)

площа – 125 235 кв км (80%)

висота басейну – 76 – 2509 м (г.Пелеага,  
Румунія)

Україна, Румунія, Словаччина, Угорщина,  
Сербія

#### **Нижня Тиса**

довжина – 177 км (від 177 до 0 км)

площа – 18 778 кв км (12%)

висота басейну – 69 – 1380 м (г.Падеш,  
Румунія)

Румунія, Сербія





Рис. 1 – Схема ділянок басейну р.Тиса

Середній багаторічний стік, який формується в межах області, становить близько 7040 млн.м<sup>3</sup> на рік і 5830 млн.м<sup>3</sup> 75% забезпеченості. Разом з транзитним, що надходить з суміжних територій, поверхневий стік річок області становить, відповідно 13440 та 10780 млн.м<sup>3</sup> за рік. Поверхневі води на даний час продовжують належати до числа забруднених природних ресурсів.

В рівнинній частині області ресурси підземних вод значно перевищують обсяги їх можливого використання. В гірській частині Закарпаття, особливо на територіях з водонепроникними флішовими породами, ресурси питних підземних вод незначні, до 50 - 100 м<sup>3</sup> /добу. У зв'язку з цим перспективним для централізованого забезпечення населення якісною водою є гірські потічки на залісених ділянках за межами населених пунктів.

Централізованими водозаборами питних підземних вод забезпечені практично 25 міст і селищ міського типу області. В сільських населених пунктах централізоване водопостачання практично відсутнє. Їх водозабезпечення здійснюється переважно за рахунок побутових колодязів. Окрім того, при локальному водозабезпеченні окремих адміністративних, соціальних, промислових, сільськогосподарських та інших об'єктів використовуються поодинокі свердловини.

У 2016 році основними водокористувачами області (431 суб'єкт) забрано із природних водних об'єктів 38,59 млн.м<sup>3</sup> води (на 6,2 % більше, ніж за попередній рік) та скинуто всього 33,93 млн.м<sup>3</sup> зворотних вод (на 6,2 % більше, ніж у 2015 р.). У 2016 р. показник використання свіжої води по всіх галузях становив 29,49 млн.м<sup>3</sup>.

Споживання свіжої води у 2016 році порівняно з 2015 р. зменшилось на 0,9 %. Найбільше використано води на питні та санітарно-гігієнічні потреби – 13,7 млн.м<sup>3</sup>. На сільськогосподарські потреби використано 0,809 млн.м<sup>3</sup>, виробничі потреби – 13,7 млн.м<sup>3</sup>. Використання свіжої води за рік на одного мешканця склало 23,412 м<sup>3</sup>, у тому числі на господарсько-питні потреби – 10,876 м<sup>3</sup>. Найбільше свіжої води використовується в м. Ужгород - 7,37 млн.м<sup>3</sup>, м. Мукачєво –11,84 млн.м<sup>3</sup>, Виноградівському районі – 1,307 млн.м<sup>3</sup> та Іршавському районі – 1,416 млн.м<sup>3</sup>.

Найбільшими забруднювачами поверхневих водойм і надалі залишаються об'єкти житлово-комунальних підприємств області, якими у 2016 році було скинуто в поверхневі водойми 3,991 млн.м<sup>3</sup> забруднених стічних вод або 99,1 % від загального скиду забруднених стоків по області. Із загальної кількості водопроводів – 24,7 % не відповідають санітарним нормам і правилам, а саме через відсутність зон санітарної охорони – 15,2 %, через відсутність необхідного комплексу очисних споруд – 1,9 %, через відсутність знезаражуючих установок – 7,6 %.

У 2016 році в поверхневі водойми області скинуто 3,602 млн.м<sup>3</sup> недостатньо очищених та 0,426 млн.м<sup>3</sup> неочищених стічних вод. Загальний об'єм скинутих у поверхневі водойми забруднених стічних вод становить 4,028 млн.м<sup>3</sup>, що на 65 % більше в порівнянні з 2015 роком. Частка забруднених (недостатньо очищених та неочищених) стічних вод в загальному скиді складає 12 %.

Маса забруднюючих речовин, скинутих за 2016 рік у поверхневі водойми, становила 19,551 тис. тонн (16 кг на одного мешканця області – на 1 кг більше порівняно з 2015 роком).

Нормативну очистку стічних вод забезпечують КОС міст Свалява, Іршава та с. Розівка Ужгородського району. Із 21 існуючих каналізаційних очисних споруд комунальних підприємств 93% потребують реконструкції, збільшення пропускної спроможності та впровадження більш передових технологій очищення стічних вод.

Отже, в цілому, якість поверхневих вод басейну р.Тиса відповідає Санітарним правилам і Нормам (Сан-ПіН 4630-88) завдяки тому, що річки області ще здатні до самовідтворення. Але ситуація з кожним роком ускладнюється і тому місцевим органам влади необхідно докласти максимум зусиль щодо відновлення та забезпечення ефективної роботи каналізаційно-очисних споруд. До базових заходів покращення водних ресурсів Закарпаття належать:

- забезпечення ефективного та стійкого водокористування;
- контроль за забором прісних поверхневих та підземних вод і накопиченням прісних поверхневих вод, включаючи дозволи на спеціальне водокористування;
- впровадження принципу покриття витрат на водні послуги та системи стимулювання раціонального використання водних ресурсів;
- заборона та обмеження прямих скидів забруднюючих речовин у поверхневі та підземні водні тіла, проведення регулярних контрольних перевірок щодо дотримання вимог чинного законодавства у водоохоронній сфері.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Рішко С.І., «Доповідь про стан навколишнього середовища Закарпатської області за 2016 рік.» – Ужгород, 2017. – с.158.
2. Рішко С.І., «Екологічний паспорт Закарпатської області за 2016 рік» – Ужгород 2017. – с. 104.
3. О.Ярошевич «Національний план управління басейном р.Тиса. Варіант 2» - Ужгород, 2012 – с.217.

УДК: [911/52+712] (476-21)

**Лачковская М. О.**

*Белорусский государственный университет*

Счастливая И. И., доцент кафедры географической экологии БГУ

#### **ЗЕЛЕНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ Г. МИНСКА: ХАРАКТЕРИСТИКА, ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПО АДМИНИСТРАТИВНЫМ РАЙОНАМ**

В работе приведены сведения о зеленых насаждениях, источниках их загрязнения, и особенностях территориального распространения по районам города Минска.

**Ключевые слова:** *зеленые насаждения, источники загрязнения, обеспеченность зелеными ресурсами.*

В роботі наведено дані про зелені насадження, джерела їх забруднення та особливості територіального розповсюдження за районами міста Минска.

**Ключові слова:** *зелені насадження, джерела забруднення, забезпеченість зеленими ресурсами.*

This report contains the information about the green belts, its sources of contamination and the features of territorial extent across Minsk city districts.

**Keywords:** *green belt, source of contamination, green resource availability.*

Зеленые насаждения являются одной из наиболее важных составляющих города, так как формируют городское пространство и выполняют функции, необходимые для жизнедеятельности человека [1]. Наиболее распространенными формами их существования в городе являются лесопарк, парк, бульвар, сквер.

Согласно генеральному плану Минска, к 2030 году на одного жителя в среднем должно быть не менее 21 м<sup>2</sup> озелененных территорий общего пользования [2], в сравнении с существующим показателем в 11,4%. На сегодняшний день озелененность города по различным районам города, как и источники их загрязнения распределены неравномерно.

Основными источниками загрязнения Минска являются выбросы от предприятий и передвижных источников. На территории г. Минска расположено около 1300 предприятий, в результате функционирования которых образуются загрязняющие вещества, и 80% объема их выбросов приходится на 13 предприятий, сосредоточенных преимущественно в центре и на востоке города. Основные из них: Минский тракторный завод, ТЭЦ-4, ТЭЦ-3, Минский

автомобильный завод, завод отопительного оборудования, завод строительных материалов, ОАО «Керамин». Ежегодно от стационарных источников в окружающую среду поступает порядка 40 тыс. т загрязняющих веществ, преимущественно от предприятий, расположенных в трех столичных районах: Партизанском, Заводском и Фрунзенском (рис.1). Источники выбросов размещены главным образом в восточном, юго-восточном и юго-западном секторах города и в центральной его части. Вследствие западного переноса воздушных масс ареалы загрязненных территорий увеличиваются в восточном направлении, что приводит к еще большему загрязнению атмосферного воздуха Фрунзенского, Центрального, Партизанского и Заводского районов города [3]. Также есть тенденция к наложению площадей загрязнения, что приводит к увеличению воздействия на городскую среду.

В различных районах города неодинакова как площадь зеленых насаждений, так и их количество на одного жителя района, причем районы наибольшего промышленного загрязнения не обладают достаточной озелененностью, что отражено в таблице 1. Для расчета представленных показателей учитывалась обеспеченность зелеными насаждениями, которые по нормативу должны находиться в пешеходной доступности.

Из представленных данных следует, что районы, подвергающиеся существенным воздействиям (Фрунзенский, Партизанский и Заводской), не обладают достаточной площадью зеленых насаждений, что создает неблагоприятную обстановку окружающей среды и снижает комфортность проживания населения. Обеспеченность зелеными насаждениями жителей административных районов города представлена на рисунке 2.



Рис. 1 – Распределение промышленных выбросов в атмосферу по административным районам Минска [3]

Таблица 1. Распределение зеленых насаждений по административным районам г. Минска.

Район	Площадь зеленых насаждений, км <sup>2</sup>	Доля насаждений от площади района, %	Обеспеченность на человека, м <sup>2</sup>
Заводской	1,8	3,0	7,4
Ленинский	2,1	7,9	9,4
Московский	1,4	4,5	4,6
Октябрьский	1,1	5,5	6,7
Партизанский	2,5	6,1	25,8
Первомайский	4,8	18,2	21,1
Советский	1,6	11,6	9,7
Фрунзенский	1,4	3,3	3,1
Центральный	1,8	8,0	15,3

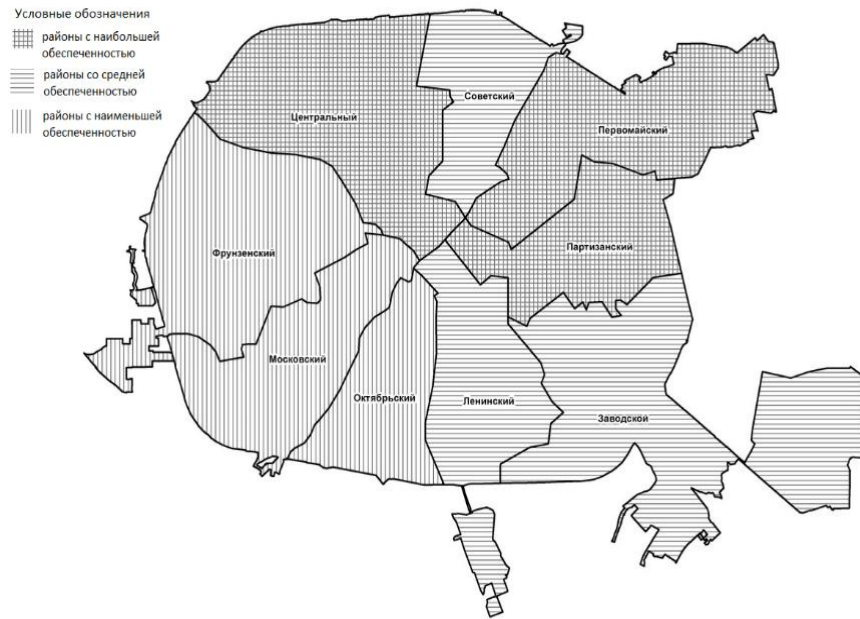


Рис. 2 – Обеспеченность зелеными насаждениями жителей различных районов города

В различных административных районах города неодинакова, как площадь зеленых насаждений, так и их количество на одного жителя района, причем районы наибольшего промышленного загрязнения не обладают достаточной степенью озелененности. Для выполнения нормативов генерального плана необходимо резкое увеличение площади зеленых насаждений. Для этого нужно производить новые посадки, особенно в загрязненных районах Минска, в том числе в Партизанском, Заводском и Фрунзенском. При этом следует учитывать, как природные, так и антропогенные факторы, чтобы зеленые насаждения города выполняли все необходимые для благополучной жизнедеятельности человека функции.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Денисов, В.В. Экология города: учебное пособие / Под ред. проф. В.В. Денисова. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2008. – 832 с.
2. Генеральный план города Минска. Основные положения градостроительного развития города Минска.
3. Экологическая карта новостроек Минска [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://realt.by/news/article/16723/> - Дата доступа: 10.11.2017.

УДК: 502.521

**Лико Д. В., Безверха О. В., Портухай О. І., Шевчук М. Я.**  
*Рівненський державний гуманітарний університет*

### АКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ ДЕСТРУКЦІЇ КЛІТКОВИНИ РІЗНИХ ТИПІВ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Проаналізовано активність деструкції клітковини мінеральних ґрунтів Західного Полісся. Встановлено, що на дерново-підзолистому ґрунті під природним пасовищем відбувається інтенсивніше розкладання лляного полотна, у порівнянні з дерновим глейовим.

**Ключові слова:** деструкція клітковини, біологічна активність, мікроорганізми, природні екосистеми.

Проанализировано активность деструкции клетчатки минеральных почв Западного Полесья. Установлено, что на дерново-подзолистой почве под естественным пастбищем происходит интенсивнее разложения льняного полотна, по сравнению с дерновым глеевым.

**Ключевые слова:** деструкция клетчатки, биологическая активность, микроорганизмы, природные экосистемы.

The activity of decomposition of cellulose mineral soils of Western Polissya is analyzed. It was established that on sod-podzolic soils under natural pastures, the flaxseed is more intensively decomposed than turf gley soils.

**Keywords:** destruction of cellulose, biological activity, microorganisms, natural ecosystems.

У природних екосистемах особливо важливе значення належить процесу деструкції клітковини у ґрунті, яка відображає процеси трансформації органічної речовини та визначає рівень його родючості [1, 2]. Інтенсивність процесу деструкції клітковини знаходиться у тісній залежності з вмістом у ґрунті поживних речовин, умовами аерації, теплового і водного режимів, біологічних властивостей рослин, а тому свідчить не лише про активність целюлозоруйнівних мікроорганізмів, але й відображає ступінь мобілізації азоту, фосфору, калію та інших елементів [3]. Клітковину розкладають аеробні мікроорганізми (бактерії, актиноміцети, гриби) та анаеробні бактерії.

Кожен тип ґрунту містить найбільше мікроорганізмів у верхньому гумусовому горизонті, а із збільшенням глибини кількість їх поступово або навіть різко зменшується. Під природними фітоценозами процес розкладу целюлози протікає більш сповільнено, чому сприяє лише активність целюлозоруйнівних мікроорганізмів та відсутність надходження додаткової антропогенної енергії ззовні.

Тому завданням наших досліджень було вивчення активності процесу деструкції клітковини різних типів ґрунтів Західного Полісся.

Польові дослідження проводилися на території Володимирецького району Рівненської області, що відповідно до агроґрунтового районування належить до Українського Полісся з дерново-підзолистими дерновими глеєвими і болотними ґрунтами на давньоалювіальних, водно-льодовикових відкладах і морені, а саме – до Західної ґрунтової провінції з дерново-підзолистими, переважно оглеєними, дерновими (подекуди карбонатними), болотними в тому числі торфовими ґрунтами. Кліматичні умови є типовими для Західного Полісся з нестійким зволоженням і періодичним проявом посух протягом вегетаційного періоду.

Дослідні ділянки закладали на дерново-підзолистому та дерновому глеєвому ґрунтах під природним пасовищем, що осушено відкритою системою каналів. Визначення агрохімічних показників проводилося у лабораторії аналітичного забезпечення агрохімічних досліджень РФДУ «Інститут охорони ґрунтів України».

Дерново-підзолистий ґрунт характеризується більшим вмістом гумусу, легкогідролізованого азоту, рухомих форм фосфору та обмінного кальцію у порівнянні з дерновим глейовим. За ступенем кислотності дерново-підзолистий ґрунт є середньокислий, дерновий глейовий – сильнокислий. За вмістом обмінного калію досліджувані ґрунти належать до I групи з дуже низьким ступенем забезпеченості (< 4,1, мг на 100 г).

Рівень активності деструкції клітковини досліджуваних ґрунтів під природним пасовищем аналізували за інтенсивністю розкладання лляного полотна (за методом Мішустіна, Вострова і Петрової). Стерильною лляною тканиною обшивали стерильне предметне скло і в підготовлений ґрунтовий розріз за горизонтами до вертикальної поверхні ґрунту прикладали предметне скло з полотном і притискали ґрунтом так, щоб верхня грань скла виступала приблизно на 1 см, полотна закладали в трьох повторях. Раз на місяць полотна обережно виймали, відмивали від ґрунту, продуктів напіврозпаду, підсушували і зважували. Інтенсивність целюлозолітичної активності ґрунту визначали за різницею маси полотна, до внесення в ґрунт та після його винесення з ґрунту. Активність виражали у відсотках [3].

Порівнюючи целюлозолітичну активність мікроорганізмів на досліджуваних ділянках протягом 3 літніх місяців виявлено, що найвищий відсоток розкладання лляного полотна спостерігався у червні під пасовищем на дерново-підзолистому ґрунті (43,52%), а найнижчий – на дерновому глейовому (16,84%). Згідно шкали запропонованої Д.Г. Звягінцевим на природному пасовищі спостерігається середня целюлозолітична активність (у межах 30-50%) та слабка (10-30%) (рис. 1).

Із наведених даних на рис. 1 відмічена диференціація показників активності процесу розкладу клітковини залежно від типу ґрунтів та впливає, що на дерново-підзолистому ґрунті під природним пасовищем відбувається інтенсивніше розкладання лляного полотна, у порівнянні з дерновим глейовим. Це можна пов'язати з вищими показниками вмісту гумусу, легкогідролізованого азоту, рухомих форм фосфору та обмінного кальцію у дерново-підзолистому ґрунті.

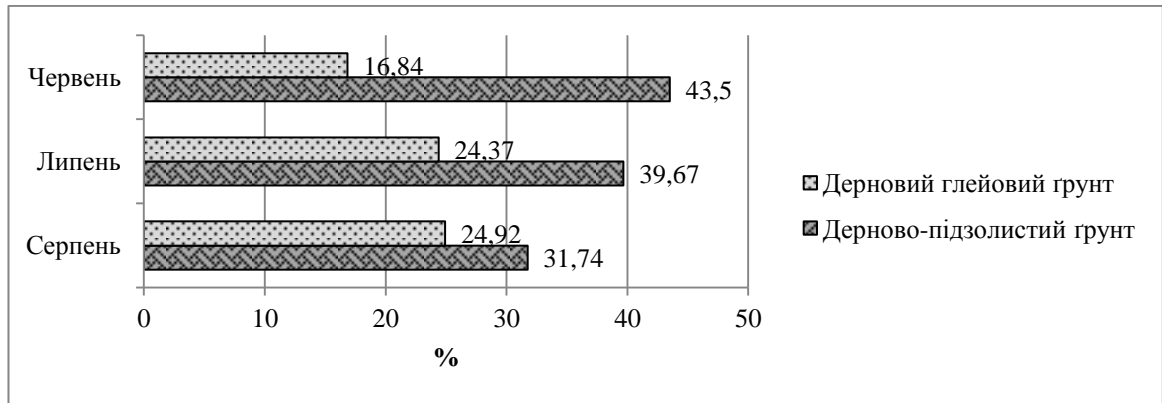


Рис. 1 – Інтенсивність розкладання лляного полотна на мінеральних ґрунтах під природними пасовищами, %

Отже, роль факторів, які регулюють склад і активність біоти, варіює для різних ґрунтів і проявляється лише у взаємодії. У зв'язку із різким погіршенням якості ґрунтів спостерігається переоцінка біологічних процесів, які пов'язані зі структурою та родючістю ґрунту. Аналіз процесу деструкції клітковини використовується як діагностичний показник при оцінці екологічного стану ґрунтів природних екосистем.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреюк К.І. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. / Андреюк К.І., Іутинська Г.О., Антипчук А.Ф., Валагурова В.О., Козерицька В.Є., Пономаренко С.П. – К.: Обереги, 2001. – 240 с.
2. Бобрик Н. Ю. Біологічна активність ґрунтів приазовських екосистем за мікробіологічними показниками / Бобрик Н. Ю., Кривцова М. В., Ніколайчук В. І. // Ґрунтознавство. – 2013. – № 14. – С. 40–48.
3. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. / Д.Г. Звягинцев – М.: Изд-во МГУ, 1991.–303 с.

УДК: 502.171:[622.276+622.279]

**Ліхван М. В.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

Суярко В.Г., д. г.- м. н., проф. кафедри кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин  
ХНУ імені В.Н.Каразіна

#### ФАКТОРИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПРИ ВИДОБУВАНІ НАФТИ І ГАЗУ

Наведено класифікацію екологічних ризиків при видобуванні нафти і газу. Розглянуто якісний і кількісний підходи до їх оцінки.

**Ключові слова:** екологічні ризики; техногенні ризики; оцінка ризиків; якісний і кількісний підхід до оцінки екологічних ризиків.

Приведена классификация экологических рисков при добыче нефти и газа. Рассмотрены качественный и количественный подходы к их оценке.

**Ключевые слова:** экологические риски; техногенные риски; оценка рисков; качественный и количественный подход к оценке экологических рисков.

Classification of ecological risks at mining and gas production is given. Qualitative and quantitative approaches to their estimation are considered.

**Key words:** environmental risks; man-made risks; risk assessment; qualitative and quantitative approach to environmental risk assessment.

Зростання рівня енергоспоживання є потенційним джерелом небезпечних екологічних

процесів. Збереження та відновлення навколишнього природного середовища має досягатись при паритеті задоволення суспільних потреб у паливно-енергетичних ресурсах, з одного боку, і раціональному природокористуванні, з іншого. Тому, надзвичайно актуальним є питання визначення факторів екологічних ризиків при видобуванні нафти і газу. Незважаючи на велику кількість досліджень, це питання висвітлено недостатньо.

Екологічний ризик – ймовірність негативних для життєдіяльності суспільства, в тому числі для здоров'я населення, результатів будь-яких (спеціальних, постійних чи катастрофічних) антропогенних або техногенних змін природних об'єктів і факторів [1].

Екологічні ризики, які виникають у процесі видобування нафти і газу, є специфічними і потребують особливої класифікації. Наслідки видобування вуглеводнів полягають у забрудненні поверхневих та підземних вод, ґрунтів та атмосферного повітря.

На думку автора, такі екологічні ризики та їх поділ за основними ознаками проявів залежать від: зворотної реакції природного навколишнього середовища, екологічної ємності регіону, екологічної свідомості населення регіону, рівня розвитку техносфери при розробці газових родовищ.

Зворотну реакцію навколишнього природного середовища слід розуміти як ймовірність виникнення змін у природному середовищі. Природно-екологічний ризик розглядається як можливість виникнення несприятливих наслідків і змін у навколишньому природному середовищі, викликаних небезпечними природними явищами, такими як землетруси, вулканізм, селі, повені, цунамі та ін. При розробці нафтогазових родовищ як природні чинники прояву ризиків потрібно враховувати особливості геологічної будови (властивості гірських порід, наявність або відсутність розломів тощо), рельєфу (наприклад, посилення ризику забруднення в улоговинах), ландшафтів (ступінь їх стійкості до зсувів) [2].

Наступним у запропонованій класифікації визначено екологічну ємність нафтогазоносного регіону. Під екологічною ємністю території розглядається узагальнена характеристика території, що показує самовідновний потенціал природної системи. Це означає, що сукупне техногенне навантаження не повинно перевищувати самовідновлювального потенціалу природних систем території. У цьому контексті, як еколого-нормативний ризик в екологічній ємності нафтогазоносного регіону слід розуміти, такий рівень забруднення при розробці родовищ нафти і газу (у межах допустимих встановлених нормативів), при якому можливе самовідновлення природної екосистеми [2].

Важливою є і екологічна свідомість населення регіону, яка обумовлює виникнення соціально-екологічного та еколого-демографічного ризиків. Соціально-екологічні ризики викликані причинами соціального та психологічного впливу на населення в результаті розробки родовищ вуглеводнів регіону. Еколого-демографічні ризики визначаються густотою населення регіону [3].

Рівень розвитку техносфери формує техногенні ризики. Ці ризики, при розробці родовищ можуть спричинити масштабні техногенні катастрофи (у разі виникнення гостро несприятливих змін та прямого чи непрямого впливу видобування нафти і газу на природні процеси), що часто призводить до захворювань людей і тварин, масової загибелі живих організмів та значних економічних збитків. Тому важливе значення має оцінка техногенних (або антропогенних) ризиків, обумовлених господарською діяльністю людей [4].

Оцінка ризиків може здійснюватися за двома підходами: якісним та кількісним. Якісний підхід до оцінки ризиків передбачає виявлення ситуацій, що можуть відбутися, а також визначення причин їх виникнення. Даний підхід передбачає оцінку можливих втрат (збитків) за настання різних ризикових ситуацій, та розробку перспективних заходів щодо їх зменшення. Такий аналіз дозволяє найповніше виявити ризикові ситуації, а також є основою для отримання даних, необхідних для проведення більш повного кількісного аналізу [5]. Також існують різні методи кількісної оцінки ризиків, але це вже стосується економічного обґрунтування проектів. До найбільш розповсюджених з них варто віднести: метод достовірних еквівалентів (коефіцієнтів вірогідності), аналіз чутливості критеріїв ефективності, метод сценаріїв, метод дерева рішень [5].

## **ВИСНОВКИ**

1. Розкрито фактори екологічних ризиків при видобуванні нафти і газу.
2. Наведено класифікацію за такими ознаками: зворотна реакція природного навколишнього середовища; екологічна ємність регіону; екологічна свідомість населення регіону; рівень розвитку техносфери при розробці газових родовищ.

3. Кількісне визначення величини екологічних ризиків є достатньо складною проблемою, однак її вирішення є необхідним.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гавадзин Н.О. Класифікація еколого-економічних ризиків та методичні підходи до визначення їх рівня при видобуванні вуглеводнів / Гавадзин Н.О. – Хмельницький : Вісник Хмельницького національного університету, 2015. – Вип.3, Т.1 – 4 с.
2. Семенов В.Ф. Екологічний менеджмент : навчальний посібник / В.Ф. Семенов, О.Л. Михайлюк, Т.П. Галушкіна, Г.В. Крусір та ін. ; за ред. В.Ф. Семенова, О.Л. Михайлюк / Мін-во освіти і науки України, ОДЕУ. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 407 с.
3. Гавриленко О.П. Екогеографія України : навч. посібник / О.П. Гавриленко. – К. : Знання, 2008. – 646 с.
4. Данилишин Б.М. Природно-техногенні катастрофи: проблеми економічного аналізу та управління / Б.М. Данилишин. – К. : ЗАТ «НІЧЛАВА», 2001. – 103 с.
5. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування об'єктів підвищеної небезпеки. – К. : Основа, 2003. – 192 с.

УДК: 911.2 + 502.57(076)

**Манькут А. А.**

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки*

Боярин М. В., к. г. н., доц. кафедри екології та охорони навколишнього середовища  
СНУ імені Лесі Українки

#### **АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОЗЕРА СВЯТЕ РОЖИЩЕНСЬКОГО РАЙОНУ**

За допомогою біоіндикаційного та гідрохімічного аналізу надано оцінку сучасного екологічного стану озера Святе Рожищенського району Волинської області.

**Ключові слова:** біоіндикація, екологічний стан, евтрофікація, озеро Святе

С помощью биоиндикационных и гидрохимического анализа дана оценка современного экологического состояния озера Святое Рожищенского района Волынской области.

**Ключевые слова:** биоиндикация, экологическое состояние, евтрофикация, озеро Святое

With the help of bioindicative and hydrochemical analysis the estimation of the modern ecological condition of the lake of the Holy Rozhysche district of the Volyn region is given.

**Key words:** bioindication, ecological status, eutrophication, Lake Sveta

Озерні водойми на території Волинської області є важливими компонентами природного комплексу. У зв'язку з цим їх вивчення має неабияке теоретичне та практичне значення. Займаючи певне місце в загальному природному комплексі, озера регулюють підземний і поверхневий стоки, впливають на мікрокліматичні умови і диференціацію ґрунтових відмін [2, 5] тому тема є актуальною.

Мета роботи – з допомогою біоіндикаційного та гідрохімічного аналізу дати об'єктивну оцінку сучасного екологічного стану озера Святе. Об'єктом дослідження є озеро Святе Рожищенського району Волинської області.

Недалеко від села Навіз розкинулось три озера, які називаються «Мале», «Середнє» і «Святе». Вони утворились в природних заглибинах карстового походження. Завдяки тому, що найбільшим було озеро «Святе», воно найкраще збереглося донині [2]. Озеро Святе знаходиться на віддалі 1,5 км від с. Грузятин, площа озера становить 2, 00 га, об'єм 0,05 млн.м<sup>3</sup>, максимальна глибина – 4 м, середня глибина – 2 м, озеро є безстічним. Також у озері містяться запаси сапропелю – 37,00 тис.т, при цьому середня глибина сапропелю становить 5,30 м, а площа під сапропелем – 2,80 га., зольність становить – 34%. У 70-х років ХХ століття озеро було значно більше за площею. та після проведення меліоративних робіт озеро зменшилося за розмірами, глибиною та об'ємом, рівень води знизився на 2 м. та істотно підвищився процес заростання [2]. Для озера характерним є змішаний тип живлення, крім атмосферних опадів, у живленні беруть участь ґрунтові води, водотривким шаром яких є крейдына поверхня, а також води крейдыних і під крейдыних горизонтів, чому сприяє значна глибина озера.



У рівневому режимі озера Святе виділяють дві характерні фази : підйом у холодний період року (з максимумом у березні-квітні) і спад – у теплий (із мінімальним положенням у жовтні – листопаді). При збільшенні кількості опадів величина підйому збільшується - висота підняття рівня становить у середньому 0,3-1,0 м. У літку зниження рівня води в озері відбувається за рахунок інтенсивного випаровування, але зі збільшенням кількості опадів понад 450 мм зниження припиняється й відзначається підйом рівня [2, 5]. Льодоутворення на різних ділянках озера відбувається нерівномірно і льодостав розтягується на тривалий період: з середини грудня до середини квітня.

Сучасні береги озера слабо виражені у зв'язку із заболоченістю та заростанням болотною рослинністю, зокрема трав'янистою та дерев'янистою, що значно утруднює доступ до водойми. Прибережну частину займають луки із домінуванням щучника дернистого (*Deschampsia caespitosa*), молінії голубої (*Molinia Caerulea*), медової трави шерстистої (*Holcus lanatus*). Значну частину території озера займає прибережно-водна рослинність, представлена ценозами основних формацій очерету (*Phragmites australis*), з куртинами верби попелястої (*Salix cinerea*) які ненабагато вищі за стебла макрофітів.

У рослинному покриві прибережно-водної та водної рослинності озера Святе найбільш поширеними є роди рослин, що відображено у таблиці 1. Будь-який вид рослин вимагає певних умов середовища існування, а надмірний розвиток або пригнічення стану рослин є індикатором вмісту того чи іншого гідрохімічного елементу у воді. Біоіндикаційний аналіз вищих рослин у водоймах дозволяє здійснити оцінку екологічного стану та якості поверхневих вод [1, 3]. На основі

Таблиця 1 – Індикаторна значимість основних видів гідрофітів озера Святе (Рожищенського району)

Назва виду	Індикаторна значимість			
	Органічне забруднення	Ацидофікація	Евтрофікація	Забруднення важкими металами
Полушник озерний ( <i>I. Lacustris L.</i> )	+		+	
Частуха подорожникові ( <i>A. Plantago-aquatica L.</i> )			+	+
Рдест блискучий ( <i>Potamogeton lucens L.</i> )			+	+
Полушник озерний ( <i>I. Lacustris L.</i> )	+		+	
Роголистник занурений ( <i>C. Demersum L.</i> )	+	+		+
Ситняг болотний ( <i>E. palustris.</i> )	+			
Хвощ болотний ( <i>Equisetum L.</i> )	+	+		
Осока ( <i>C. acuta L.</i> )	+		+	
Очерет ( <i>Ph. Communis.</i> )	+		+	
Калюжниця ( <i>C. Palustris L.</i> )	+		+	

біоіндикаційного аналізу видового складу вищих рослин озера Святе виявлено, що переважає повітряно-водна і водна рослинність, а її поширення по водному плесу та видовий склад відображає загальний екологічний стан озера.

Відповідно з таблиці 1. впливає, що води озера Святе переважно мають органічне забруднення сполуками азоту і фосфору та схильність до евтрофікації. Під час співставлення

результатів біоіндикаційного аналізу з результатами лабораторних досліджень якості озера води виявлено співпадання по біогенних показниках - концентрації середніх показників біогенних сполук мають перевищення ГДК для рибогосподарських водойм, зокрема, вміст фосфатів становив у осінній та весняний період 0,35 мг/дм<sup>3</sup> та 0,48 мг/дм<sup>3</sup> [6] що в 6-7 разів перевищувало ГДК. Концентрація нітритів становила – 3,3 та 3,5 мг/дм<sup>3</sup>, що в деякій мірі перевищує ГДК (3,3 мг/дм<sup>3</sup>), усі інші показники гідрохімічного складу води озера не перевищують ГДК. Основними джерелами забруднення води озера Святе є поверхневі стоки із сільськогосподарських угідь, а також відходи тваринництва.

Отже, відповідно до «Методики .....» [4] якість води озера належить до 3 категорії 2 класу якості, поверхневі води є Мезоевтрофні, β-мезосапробні, тобто характеризується стан водного об'єкту від “доброго” до “задовільного”, а ступінь чистоти – від “досить чистої” до “слабко забрудненої”.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Викторов С. В. Индикационная геоботаника / С. В. Викторов, Г. Л. Ремезова. - М. : Изд-во МГУ, 1988. – 167с.
2. Ільїн Л. В. Озера Волині. Лімно-географічна характеристика / Л. В. Ільїн, Я. О. Мольчак. – Луцьк : Надстир'я, 2000. – 140 с.
3. Клименко М. О. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими рослинами : монографія / М. О. Клименко, Ю. Р. Гроховська. – Рівне : НУВГП, 2005. – 194 с.
4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін. – К. : СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.
5. Природа Волинської області / за ред. К. І. Геренчука. – Л. : Вид-во Львів. ун-ту, 1975. – 147 с.
6. Річний звіт Ківерцівської СЕС . – [б. в.]. – 2016. – 125 с.

УДК: 504.3.054

**Марченко С. П.**

*Одеський державний екологічний університет*

Бургаз О.А. доц. кафедри Екологічного права і контролю ОДЕКУ

### **ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ПОЛІВ ЗАГАЛЬНОГО ВМІСТУ ОЗОНУ НАД ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ**

В публікації визначені особливості динаміки загального вмісту озону в атмосфері над територією України за період з 2003 по 2009 рр, шляхом проведення статистичного аналізу.

**Ключові слова:** *Загальний вміст озону, поля вмісту озону, градієнт, структура.*

В публикации определены особенности динамики общего содержания озона в атмосфере над территорией Украины за период с 2003 по 2009 гг, путем проведения статистического анализа.

**Ключевые слова:** *Общее содержание озона, поля содержания озона, градиент, структура.*

The publication identifies the peculiarities of the dynamics of the total ozone column in the atmosphere over the territory of Ukraine for the period from 2003 to 2009, through statistical analysis.

**Keywords:** *Total ozone content, ozone content field, gradient, structure.*

Дослідження мінливості параметрів озоносфери різних часових масштабів і пошуки фізичних причин цієї мінливості до теперішнього часу залишаються актуальною проблемою. Актуальність ця визначається тією істотною роллю, яку відіграє озон в термодинамічному балансі атмосфери, у формуванні клімату, в розвитку глобальних змін навколишнього середовища.

У якості вихідної використовувалась супутникова інформація про загальний вміст озону (ЗВО) у секторі північної півкулі, що обмежений координатами від 52,875° до 43,875° північної широти та від 21,375° до 40,5° східної довготи. Дані представлені у вузлах регулярної сітки точок з просторовим дозволом 1,125° довготи на 1,125° широти, за період з січня 2003 по квітень 2009. Вихідна інформація представлена у одиницях Добсона (о.Д.).

В зимовий період (січень - лютий) поля середньомісячних значень ЗВО досить схожі. Відмітною особливістю цих полів є яскраво виражена зональна структура у всьому секторі дослідження. В даний період меридіональні градієнти ЗВО складають близько 3 о.Д./1° широти.

В березні структура полів загального вмісту озону починає змінюватись. В даному місяці на південь від 48° півн. ш. меридіональні градієнти збільшуються до 4 о.Д./1° широти. На північ від 48° півн. ш. меридіональні градієнти навпаки – зменшуються і складають 2 о.Д./1° широти. У квітні починає формуватись гребінь загального вмісту озону над північною та центральною частиною України, що досягає максимального розвитку у травні. Звертає увагу те, що в даний період року над західною частиною України формується улоговина ЗВО.

У місяці літа, структура полів середньомісячних значень загального вмісту озону схожа. В даний період року і гребінь і улоговина ЗВО слабшають. Особливості формування полів озону в даний сезон подібні до особливостей у лютому: ізолінії поля майже паралельні кругам широт. Ще однією особливістю розподілу загального вмісту озону можна назвати зменшення меридіональних градієнтів ЗВО з південного сходу на північний захід.

Дуже цікаву структуру має поле середньомісячних значень ЗВО у вересні. В цьому місяці над південно-західною частиною України формується замкнута область підвищених значень загального вмісту озону. У вересні зона підвищених градієнтів над південно-східною частиною сектору, що досліджується зберігає своє положення. Вміст озону у вказаній зоні підвищених значень досягає 300 – 302 о.Д.

У наступні місяці структура полів ЗВО зазнає трансформації. Зона підвищених значень загального вмісту озону разом із зоною високих меридіональних градієнтів переміщується на південний схід, а вміст озону в області максимумів зменшується. Подібний характер формування полів загального вмісту озону в атмосфері зберігається і у листопаді.

У грудні починається перебудова поля ЗВО до зимового типу. В цілому, якщо прослідкувати динаміку просторового розподілу загального вмісту озону на протязі року, то можна помітити, що кількість озону в атмосфері над територією України зменшується починаючи з лютого (≈ 364 – 365 о.Д.) і у жовтні стає найменшим (≈ 290 о.Д.). Після цього, починаючи з листопаду, відбувається досить швидко відновлення вмісту озону на протязі 1 – 2-х місяців до попереднього рівня.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Поля середньомісячних значень загального вмісту озону у різні пори року мають визначні особливості. Можна помітити їх трансформацію на протязі року. Звертає на себе увагу формування замкнутої області підвищених значень ЗВО над південно-західною частиною України у вересні. Вміст озону у вказаній зоні підвищених значень досягає 300 – 302 о.Д./1°.

2. Поля середньосезонних значень вмісту озону свідчать про значну схожість процесів формування у зимовий, весняний та літній періоди. Восени, відбувається значна трансформація полів ЗВО, що може бути пов'язано зі швидкою зміною характеристик циркуляції у стратосфері, при переході до зимового періоду, і зменшення надходження сонячного випромінювання.

УДК: 556.55

**Марчук О. В.**

*Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)*

Гриб О. М., доц. кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ

### **ОЦІНКА ГРАНИЧНОДОПУСТИМОГО РЕГУЛЮВАННЯ СТОКУ РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК ЗГІДНО ВОДНОГО КОДЕКСУ УКРАЇНИ (З УРАХУВАННЯМ ЗМІН КЛІМАТУ)**

У публікації наведені результати оцінки допустимого регулювання стоку річки Великий Куяльник згідно Водного кодексу України (при змінах клімату).

**Ключові слова:** річка Великий Куяльник, регулювання стоку, зміни клімату.

В публикации представлены результаты оценки допустимого регулирования стока реки Большой Куяльник с учётом Водного кодекса Украины (при изменениях климата).

**Ключевые слова:** река Большой Куяльник, регулирование стока, изменения климата.

The publication contains the results of the estimation of the allowable regulation flow of the river Great Kuyalnik in accordance with the Water Code of Ukraine (with climate change).

**Keywords:** river Great Kuyalnik, regulation flow, climate change.

Куяльницький лиман знаходиться на території Одеської області, є водоймою загальнодержавного значення, віднесеної до категорії лікувальних. Головною притокою лиману є мала річка Великий Куяльник (р. В. Куяльник) з площею водозбору 1860 км<sup>2</sup>. Стік річки складає

92-98% від загального об'єму припливу води в лиман. На сьогодні в басейні річки знаходиться 135 штучних водойм (ШВ) – ставків і водосховищ (вдсх), які акумулюють майже весь стік річки, що призводить до обміління і пересихання лиману, збільшення мінералізації його вод (до 400 г/дм<sup>3</sup>) та погіршення екологічного стану [1, 2].

Згідно ст. 82 Водного кодексу України (ВКУ) «Регулювання стоку річок, створення штучних водойм» для будь-яких за розміром річок «забороняється споруджувати в їх басейні водосховища і ставки загальним обсягом, що перевищує обсяг стоку даної річки в розрахунковий маловодний рік, який спостерігається один раз у двадцять років» [3]. Отже, об'єм регулювання ШВ  $W_{ШВ}$  не повинен перевищувати об'єм природного стоку річки  $W_{ПР}$  (непорушеного господарською діяльністю) з забезпеченістю  $P=80\%$ .

Визначення граничнодопустимого регулювання стоку річки ШВ здійснено за період до змін клімату (до 1989 р.) і в майбутньому (2021-2050 рр.) за обраним експертами ОДЕКУ сценарієм змін клімату А1В [1].

Оцінку виконуємо за наступними етапами:

1. За результатами гідрологічних вимірювань в гирловій частині р. В. Куяльник на ділянці с. Северинівка за період з 1986 по 2015 рр. [4] визначаємо середнє значення об'єму річного побутового стоку річки:  $W_{ПОВ} = W_{1986-2015} = 4,5$  млн. м<sup>3</sup>.

2. З використанням даних паспортів річок, каталогів, звітів з науково-дослідних робіт, результатів експедиційних досліджень ОДЕКУ та наукової літератури [5-7] визначаємо загальний об'єм штучних водойм в басейні річки:  $W_{ШВ} = 15,6$  млн. м<sup>3</sup>.

3. За даними про середні довжину русла річки ( $L_{РУС}$ , м), ширину ( $B_{сеп}$ , м) та глибину ( $h_{сеп}$ , м) води в руслі за довжиною річки [5-7] визначаємо об'єм води, який акумульовано в руслі річки:  $W_{РУС} = L_{РУС} \cdot B_{сеп} \cdot h_{сеп} = 150000 \cdot 10,0 \cdot 0,2 = 0,3$  млн. м<sup>3</sup>.

4. Визначаємо об'єм природного стоку  $W_{ПР}$ . За наявності даних гідрологічних вимірювань він дорівнює:  $W_{ПР} = W_{ПОВ} + W_{ШВ} + W_{РУС} = 4,5 + 15,6 + 0,3 = 20,4$  млн. м<sup>3</sup>.

При відсутності даних гідрологічних вимірювань  $W_{ПР}$  визначається методами математичного моделювання. З цією метою в ОДЕКУ під керівництвом професорів Гопченко Є.Д. та Лободи Н.С. розроблена модель «кліма-стік». Величини річних  $W_{ПР}$  у басейні р. В. Куяльник та на її притоках за ретроспективний період до змін клімату (до 1989 р.) і в очікуваному майбутньому (за період 2021-2050 рр.) представлені в роботі [1].

5. За даними проф. Лободи Н.С. про  $W_{ПР}$  та з урахуванням вимог ст. 82 ВКУ визначаємо об'єми граничнодопустимого регулювання стоку річок  $W_{ШВ}$  (при  $P = 80\%$ ) за період до змін клімату (до 1989 р.) і в майбутньому (для періоду 2021-2050 рр.) за обраним сценарієм змін клімату А1В (табл. 1).

6. Порівнюємо об'єми найбільших ШВ у басейні р. В. Куяльник та на її притоках (табл. 2) з визначеними об'ємами граничнодопустимого регулювання стоку (табл. 1).

Таблиця 1 – Об'єми граничнодопустимого регулювання стоку р. В. Куяльник штучними водоймами  $W_{ШВ}$  з урахуванням вимог Водного кодексу України (при  $P = 80\%$ )

п/п	Басейн річки	$W_{ШВ}$ , млн. м <sup>3</sup>	
		до 1989 р.	2021-2050 рр.
	Кошкова (ліва притока р. В. Куяльник)	0,350	0,178
	Силівка (ліва притока р. В. Куяльник)	0,150	0,085
	Суша Журівка (ліва притока р. В. Куяльник)	0,320	0,209
	В. Куяльник (без лівих приток)	1,180	0,773
	<b>В. Куяльник (весь басейн річки)</b>	<b>1,980</b>	<b>1,245</b>

Таблиця 2 – Характеристики найбільших ШВ у басейні р. В. Куяльник та її приток (за даними Одеського обласного управління водних ресурсів, станом на 2012 р.)

№ п/п	Басейн річки	Назва (ШВ)	$W_{ШВ}$ , млн. м <sup>3</sup>	$F_{ШВ}$ , млн. м <sup>2</sup>	$h_{ШВ}$ , м	$L_{ШВ}$ , м	$B_{ШВ}$ , м	Положення ШВ
1	В. Куяльник (основне русло)	Ширяєвський ставок	2,560	1,460	1,75	3380	432	с. Благоево
2	Силівка	Силівське вдсх	1,400	0,520	2,69	2000	260	с. Силівка
3	Суша Журівка	Григор'ївський ставок	0,358	0,267	1,34	1380	194	с. Суша Журівка
4			0,714	0,510	1,40	2800	182	с.мт Ширяєво

### **Висновки та рекомендації**

1. За результатами розрахунків оцінені об'єми граничнодопустимого регулювання стоку р. В. Куяльник та її приток згідно ВКУ та з урахуванням змін клімату (табл. 1).
2. Визначено, що фактичні об'єми ШВ (15,6 млн. м<sup>3</sup>) значно перевищують допустимі об'єми регулювання стоку р. В. Куяльник: в 7,9 разів – до змін клімату (до 1989 р.), та в 12,5 разів – для очікуваного майбутнього періоду (2021-2050 рр.) за сценарієм А1В.
3. Рекомендуємо залишити по одній ШВ на лівих притоках р. В. Куяльник та одну в середній течії річки, але скоротивши їх об'єм (табл. 2) до допустимих значень (табл. 1) та змінивши конфігурацію у плані для зменшення втрат води на випаровування (згідно [1]).

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Водний режим та гідроекологічні характеристики Куяльницького лиману: моногр. / За ред. Лободи Н.С., Гопченка Є.Д. Од. держ. екол. ун-т. Одеса: ТЕС, 2016. 332 с.
2. Степаненко С.Н. Причины обмеления Куяльницького лимана и пути его спасения / Од. держ. екол. ун-т. Одеса: Екологія, 2013. 35 с.
3. Водний кодекс України: Відомості Верховної Ради України, 1995, № 24, ст. 189.
4. Щорічні дані про якість поверхневих вод суші. 1986-2015 рр. Ч. 1. Вип. 1 / Центральна геофізична обсерваторія. Київ, 1986-2015.
5. Паспорт р. Большой Куяльник / Гос. ком. вод. хоз. Украины. Одесса, 1992. 130 с.
6. Швебс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України: Навч.-довід. посібник / За ред. Є.Д. Гопченка. Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова. Одеса: Астропринт, 2003. 392 с.
7. Стан гідрографічної мережі річки Великий Куяльник в умовах водогосподарських перетворень на її водозбірному басейні: звіт з НДР (заключний) / Од. держ. екол. ун-т; наук. кер. Є.Д. Гопченко. № держреєстрації 0110U008222, Одеса, 2011. 165 с.

УДК: 550.42

**М'якаєва Г. М.**

*Сумський державний університет*

Пляцук Л.Д., зав. кафедри прикладної екології Сумського державного університету

### **БІОМОНІТОРИНГ ҐРУНТІВ В ЗОНІ РОЗМІЩЕННЯ СУМСЬКОЇ ТЕЦ**

У публікації наведені результати біомоніторингу ґрунтів в зоні діяльності Сумської ТЕЦ. Розраховані значення коефіцієнта біологічного поглинання дозволили виявити закономірності поглинання важких металів рослинами.

**Ключові слова:** теплоелектростанція, ґрунти, біомоніторинг, важкі метали

В публикации приведены результаты биомониторинга почв в зоне деятельности Сумской ТЭЦ. Рассчитанные значения коэффициента биологического поглощения позволили выявить закономерности поглощения тяжелых металлов растениями.

**Ключевые слова:** теплоэлектростанция, почвы, биомониторинг, тяжелые металлы

The publication presents the results of soil biomonitoring in the area of the Sumy TPP. Calculated values of the coefficient of biological absorption allowed to identify patterns of absorption of heavy metals by plants.

**Key words:** thermal power plant, soils, biomonitoring, heavy metals

В останні роки відбувається значне збільшення антропогенного навантаження на природні і урбанізовані екосистеми, що веде до погіршення екологічної ситуації і до зниження якості середовища проживання населення. Це вимагає використання різних видів моніторингу, одним з яких є біомоніторинг. Біотестування як один з методів оцінки стану навколишнього середовища дозволяє дати інтегральну картину екологічного стану ґрунту.

Об'єктами дослідження стали ґрунти зони впливу Сумської ТЕЦ, які відчувають на собі навантаження від міграції забруднюючих речовин з атмосферного повітря та фільтрації з ложа золошлаконакопичувача. Підприємства теплоенергетики є джерелами комплексного впливу на довкілля та джерела надходження в навколишнє середовище важких металів. За даними інвентаризації викидів, Сумська ТЕЦ викидає в атмосферне повітря 35 забруднюючих речовин, серед них цілий ряд важких металів. Викиди важких металів збільшились при переході на тверде паливо. У більшості випадків накопичення важких металів виявляється в верхньому 20-сантиметровому шарі. Забрудненість ґрунтів створює стресові умови, які викликають накопичення важких металів в рослинах, що й використовується для біоіндикації забруднених

територій. В роботі [1, 2] показано, що забруднення рослин-індикаторів залежить від типу ґрунтів та хімічного елемента.

З метою біоіндикації забрудненості прилеглих до Сумської ТЕЦ територій проводився збір трав'янистої рослинності. Найбільш репрезентативними серед відібраних видів рослин виявилась Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*) та Пирій повзучий (*Elytrigia repens*). Величина інтенсивності накопичення ВМ рослинністю визначалась коефіцієнтом біологічного поглинання (КБП), який дорівнює відношенню вмісту елемента у золі рослини до його вмісту в ґрунті. Коефіцієнт біогеохімічної активності (БХА) визначався як сума КБП. Аналіз коефіцієнта біологічного поглинання дозволив виявити закономірності поглинання важких металів рослинами.

Дослідження представницьких видів рослинності в районі Сумської ТЕЦ показало, що рослини Пирію повзучого *Elytrigia repens* накопичують іони міді в кількостях, які значно перевищують концентрації в ґрунті. Це пояснюється біогенністю даного елемента, який входить в склад активного центру поліфенолоксидаз та приймає участь в фотосинтезі. Для інших досліджуваних елементів виявлено фізіологічний бар'єр, який перешкоджає їх надходженню в рослину. Розподіл вмісту важких металів в пирії повзучому має вигляд:  $Cu > Zn > Ni > Cr$ .

Для кульбаби найбільший КБП спостерігається для цинку, що вказує на підвищену міграцію іонів цинку в рослину з талої води при інтенсивному періоді росту в весняний період. Розподіл вмісту важких металів в Кульбабі лікарській *Taraxacum officinale* має вигляд:  $Zn > Cu > Ni > Cr$ .

Аналіз залежностей поглинання трав'янистими рослинами іонообмінних форм важких металів дає можливість використання рослин як біоіндикаторів забруднення довкілля важкими металами. Зокрема, пирій повзучий *Elytrigia repens* доцільно використовувати для індикації забруднення ґрунту іонами міді, а Кульбабу лікарську *Taraxacum officinale* – іонами цинку.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Войтюк, Ю.Ю. Закономірності розподілу важких металів у ґрунтах зони впливу ДМК ім. Ф.Е. Дзержинського [Текст] / Войтюк Ю.Ю., Кураєва І.В., Манічев В.Й., Філатов В.Ф. // Наукові праці УкрНДМІ НАН України – 2013р. - № 13 (частина II) - С. 103 -117
2. Куриленко В.В. Геоэкологическая характеристика Кронштадта и оценка загрязненности еко территории тяжелыми металлами [Текст] / В.В. Куриленко, Н.Г. Осмоловская, Д.А. Максимова, Л.Н. Докучаева // Вестник СПбГУ. Сер. 7 – 2015. - № 2 - С. 107-124.

УДК: 556.165

**Найда С. С.**

*Одеський державний екологічний університет*

Погорелова М.П., к.геогр.н. кафедри гідрології суші ОДЕКУ

#### ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ Р.ПРИП'ЯТЬ ТА СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИХІДНИХ ДАНИХ НОРМИ СТОКУ

У публікації наведені результати статистичної обробки часових рядів норми стоку та шарів стоку в українській частині басейну р. Прип'ять.

**Ключові слова:** норма стоку, статистичні характеристики.

В публикации приведены результаты статистической обработки временных рядов нормы стока и слоев стока в украинской части бассейна р. Припять.

**Ключевые слова:** норма стока, статистические характеристики.

The publication contains the results of statistical processing of time series of runoff norms and runoff layers in the Ukrainian part of the Pripjat river basin.

**Keywords:** runoff norm, statistical characteristics.

Прип'ять – річка в Україні (у Волинській, частково у Рівненській, Київській областях) та у Білорусі – найбільша за площею басейну, довжиною і водністю права притока Дніпра. Бере початок поблизу с. Голядина Любомльського району Волинської області і впадає в Київське водосховище. Довжина її становить 761км, площа водозбору 121 000 км<sup>2</sup>, зокрема в межах Білорусі-52700 км<sup>2</sup>. Досліджувана територія знаходиться в зоні широколистяних лісів і частково – в лісостеповій зоні України. Основні праві притоки: р. Стир (довжина 94 км), р. Горинь (довжина 659 км), р. Уборть (довжина 292 км)[1].

Забір води в басейні в межах України в 2001 р склав 509,7 млн. м<sup>3</sup>, з них 174,3 млн. м<sup>3</sup> – підземної. На господарсько-питні потреби використано 95,5 млн. м<sup>3</sup>, на виробничі – 138,8 млн. м<sup>3</sup>, на сільськогосподарське водопостачання – 26,0 млн. м<sup>3</sup>, зволоження осушених земель - 10,1 млн. м<sup>3</sup>, рибне господарство – 38, 3 млн м<sup>3</sup>.

У поверхневій водні об'єкти басейну Прип'яті в 2001 р скинуто 197,4 млн м<sup>3</sup> вод, з них стічних - 185,6, шахтно-кар'єрних – 9,9 і колекторно-дренажних вод - 1,9 млн м<sup>3</sup>.

Із загальної кількості вод без очистки скинуто 2,0 млн м<sup>3</sup>, недостатньо очищених – 31,4 млн м<sup>3</sup>, нормативно-чистих без очистки – 58,7 млн м<sup>3</sup>, нормативно очищених - 81,9 млн м<sup>3</sup>.

У порівнянні з 1990 р загальний забір води зменшився на 40,1%, а обсяг використаної води - на 60,1%. Це пов'язано зі значним (на 66,3%) скороченням виробничого водоспоживання в промисловому секторі, а також зменшенням споживання води на господарсько-побутові потреби (понад 30%).

Значна частка зменшення загального забору води в басейні пов'язана з припиненням роботи Чорнобильської АЕС.

У той же час залишаються досить високими втрати води під час її транспортування від джерела до водоспоживачів.

В останнє десятиліття знижується ефективність роботи очисних споруд, що обумовлено зношеністю обладнання, його низьким технологічним рівнем, значною енергозалежністю.

Істотними забруднювачами водних об'єктів є каналізаційні системи населених пунктів. У багатьох населених пунктах не вирішується проблема ліквідації дефіциту потужностей каналізаційних споруд, насосні станції не мають аварійних випусків.

Протягом останніх років через економічні труднощі майже повністю припинено будівництво і введення в експлуатацію нових потужностей, а також реконструкція діючих споруд і мереж водопровідно-каналізаційного господарства.

Найбільш водоемні промислові підприємства розташовані в найменш забезпечених водними ресурсами районах, що не сприяє вирішенню екологічних проблем. Так, в результаті роботи Хмельницької та Рівненської АЕС ускладнюються проблеми водозабезпечення в регіоні, змінюється гідрологічна і гідрогеологічна обстановка в басейнах рр. Стир і Горинь.

Особливо несприятлива ситуація склалася в басейні р. Горинь. Такі великі водоспоживачі як Хмельницька АЕС, система питного водопостачання для м.Рівне введені без урахування складної водогосподарсько-екологічної обстановки в цьому регіоні. В результаті в п'яти районах Рівненської області порушено питне водопостачання, виведені з обороту сотні гектарів сільськогосподарських угідь через зниження рівнів ґрунтових вод.

Проблема водопостачання сільського населення в басейні є найбільш складною. Рівень забезпечення сільського населення гарантованим водопостачанням залишається в цілому низьким, і до того ж такий стан ускладнюється наслідками Чорнобильської катастрофи.

З метою зменшення і припинення скидання забруднених стічних вод в басейн Прип'яті Україною проводяться заходи, спрямовані на скорочення та впорядкування використання водних ресурсів в усіх галузях економіки, удосконалення методів і прийомів очищення води, широкий розвиток оборотного і повторно-послідовного водопостачання, впровадження "безводних" і безвідходних виробництв, скорочення втрат води при транспортуванні і виробничих втрат і т. д.[3].

Щоб раціонально використовувати водні ресурси, потрібно мати уявлення про їх кількість. Тому далі було досліджено норму річного стоку р. Прип'ять.

В ході роботи обрані 15 гідрологічних постів, з періодами спостережень від 28 до 74 років з площами водозборів від 141 км<sup>2</sup> (р.Вижівка-с.Руда) до 5860 км<sup>2</sup> (р. Горинь-с.Оженин). У роботі були визначені статистичні параметри річного стоку басейну р Прип'ять. Норми річного стоку змінюються від 1,74 л/с км<sup>2</sup> (р.Стохід-с.Гулівка) до 5,99 л/с км<sup>2</sup> (р.Стир-с.Щуровичі), а коефіцієнти варіації від 0,26 (р.Горинь-с.Оженин) до 0.67 (р.Тур'я-с.Бузаки).

Далі були розраховані ординати різницево-інтегральних кривих для всіх постів. За цими даними побудовані графіки різницево-інтегральних кривих. Аналіз графіків показав схожу синхронність коливань стоку. Для всіх постів спостерігаються цикли водності, які включають маловодні та багатоводні фази. Річки розташовані в однакових кліматичних умовах та у схожих умовах формування стоку. Так як басейн р. Прип'ять знаходиться у зоні достатнього зволоження

похибка розрахунку норми річного стоку  $\sigma q$  повинна бути до 5%, а похибка коефіцієнта варіації  $\sigma C_v$  до 10%

В результаті розрахунків, аналіз отриманих похибок  $\sigma q$  показав, що три ряди спостережень перевищують межі допустимих В результаті подовження коротких рядів похибки досліджуваних рядів були знижені р. Тур'я – с. Бузакі;  $\sigma q$  % = 12,91, р. Стохід – с. Гулівка  $\sigma q$  % = 12,14, Р. Случ-с. Велика Клітна,  $\sigma q$  % = 8,84, великі похибки можна пояснити недостатньою кількістю спостережень, тому до них був застосований графічний метод приведення норми стоку до багаторічного періоду.

Після приведення коротких рядів до багаторічного періоду похибки зменшились.

Для визначення норми річного стоку було побудовано карту ізоліній норми річного стоку та карту ізоліній коефіцієнту варіації. Оскільки отримана похибка для карти ізоліній коефіцієнту варіації не перевищують допустиму (10%), і схожі з похибками отриманими розрахунковим шляхом, то побудовану карту можна використовувати при розрахунках статистичних параметрів річного стоку для невивчених річок.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ресурсы поверхностных вод СССР Т. 6, Вып. 2- Гидрометиздат, Л., 1971. - 656с.;
2. Гідрологічні розрахунки: підручник/ Є.Д. Гопченко, Н.С. Лобода, В.А. Овчарук; Одеський державний екологічний університет, - Одеса: ТЕС, 2014 – 484с.;
3. Мониторинг, использование и управление водными ресурсами бассейна р. Припять / Под общей редакцией М.Ю. Калинина и А.Г. Ободовского. – Мн.: Белээнс, 2003. – 266 с.

УДК: 630\*43:630.561.24

**Невмивака М. О.**

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*

Коваль І.М., доц. кафедри моніторингу довкілля та природокористування ХНУ  
імені В.Н.Каразіна

### ВПЛИВ ПОЖЕЖЕ НА РАДІАЛЬНИЙ ПРИРІСТ ДЕРЕВ РІЗНИХ КЛАСІВ КРАФТА В ЛІСОСТЕПУ

У публікації наведені результати дослідження відгуку радіального приросту дерев різних класів Крафта до впливу пожежі в сосновому насадженні Лісостепу дендрохронологічними методами.

**Ключові слова:** *радіальний приріст, соснове насадження, дендрохронологічні методи*

В публикации приводятся результаты исследования отклика радиального прироста деревьев разных классов Крафта на влияние пожара в сосновом насаждении Лесостепи дендрохронологическими методами.

**Ключевые слова:** *радиальный прирост, сосновое насаждение, дендрохронологические методы.*

The publication contains the results of study of radial growth of trees of different Kraft classes to influence of fire in pine stand in Forest-Steppe zone by dendrochronological methods.

**Key words:** *radial growth, pine stand, dendrochronological methods*

**Вступ.** Особливо небезпечним антропогенним чинником, дія якого призводить до катастрофічних економічних, екологічних та соціальних збитків для лісів, є пожежі. В Україні підвищується небезпека виникнення надзвичайних ситуацій, викликаних пожежами в лісових масивах. Особливо високим показником пожежонебезпечності характеризуються хвойні ліси, через те що вони часто мають сухі умов місцезростання та невисоку вологість підстилки [2].

Негативні наслідки лісових пожеж на навколишнє середовище: забруднення атмосферного повітря, загибель численних видів тварин, знищення органічної частини ґрунту, пошкодження або загибель насаджень, завдає шкоди здоров'ю людини, а також ліси втрачають такі корисні властивості, як водоохоронні, санітарно – гігієнічні, шумозахисні, ґрунтозахисні, кліматорегулюючі [1, 2, 3].

Використовуючи такий показник, як радіальний приріст, можна досить оперативно і об'єктивно охарактеризувати стан лісових насаджень. Дендрохронологічний метод ґрунтується на аналізі річних кілець деревини, специфіку утворення яких детерміновано природними умовами.



Дендрохронологічні методи дають змогу оцінити реакцію радіального приросту дерев на несприятливі екологічні явища в лісових екосистемах як у часовому, так і у просторовому аспекті.

Питання щодо післяпірогенного розвитку деревостанів у перші роки після пожеж залишається слабо вивченим. Тому дослідження впливу пожеж на стан дерев і післяпожежне відновлення насаджень є надзвичайно актуальними.

Метою дослідження було вивчення динаміки радіального приросту сосни в насадженнях, до та післяпожежного розвитку в Лісостепу Харківщини.

**Методика.** Об'єкти досліджень – середньовікові чисті соснові деревостани ДП «Жовтневе ЛГ», які пошкоджені весняною пожежею в 2011 році. Закладено три постійні пробні площі (ППП) із різним рівнем пошкодження (висота нагару на стовбурах на ППП 1 склала 0,61 м, на ППП2 – 1,76 м та на ППП3 – 3,76 м).

Застосовано стандартні дендрохронологічні методи [1, 3]. Керни були відібрані буравом Преслера на висоті 1,3 м стовбурів дерев по 20 – 25 штук. Величини шарів річної деревини були виміряні цифровим приладом для вимірювання шарів деревини HENSON. Для кожної ППП абсолютні значення радіального приросту було осереднено кожного класу Крафта з метою подальшого застосування порівняльного аналізу..

**Результати.** Дослідження проведені в середньовіковому сосновому насадженні, пошкодженено пожежею, яка сталася навесні 2011 року в Бабаївському лісництві ДП «Жовтневе ЛГ», яке росте в умовах свіжого субору (В<sub>2</sub>). Зразки відібрано на трьох ППП та контролі.

Проаналізовано динаміку радіального приросту сосни в насадженнях з різною висотою нагару після низової пожежі ( рис. 1-4).

Найвищий радіальний приріст в період 2011 – 2015 рік було зафіксовано на найбільш пошкодженій ППП3, це пов'язано з тим, що покращилися світлові умови для дерев, які залишилися та збільшилася площа живлення. На цій ППП більше половини дерев 2015 році всохло і внаслідок санітарної рубки прибрано. Виявлено, що швидшими темпами відновлюються менш пошкоджені дерева на ППП 1, ніж на більш пошкодженій ППП 2 (рис. 1).

Динаміка радіального приросту дерев різних класів Крафта в насадженні, найменш пошкоджененою пожежею ППП 1 представлена на рис. 2.

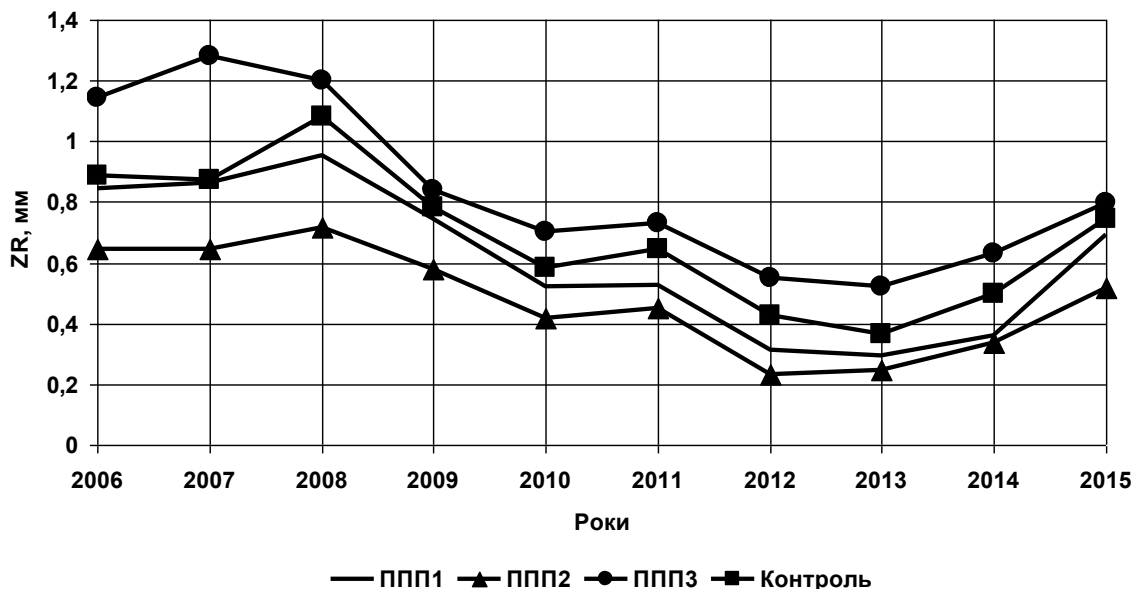


Рис. 1 –Динаміка радіального приросту сосни звичайної на ППП Бабаївського лісництва ДП «Жовтневе ЛГ» з різною висотою нагару

Встановлено, що найбільш швидко відновлюються дерева 1-г класу Крафта, водночас дерева 2-го та 3-го класів Крафта мають однакову швидкість відновлення.

Динаміку радіального приросту дерев різних класів Крафта в насадженні із середнім рівнем нагару на стовбурі 1,76, представлено на рис. 3.

Відновлення радіального приросту дерев 1-го класу Крафта почалося в 2012 році, тобто через рік після пожежі, водночас дерева 2-го, 3-го та навіть 4-го класу Крафта почали відновлювати радіальний приріст через 2 роки після пожежі, тобто в 2013 році.

Динаміка радіального приросту дерев різних класів Крафта в насадженні, найбільш пошкоджене пожежею ППП 3 представлена на рис. 4.

На найбільш пошкодженій ППП виявлено, що дерева всіх класів Крафта не відновили радіальний приріст навіть на 4-ий рік після пожежі (в 2015 році). Але деяке відновлення приросту дерев 2-го класу крафта почалося в 2014 році.

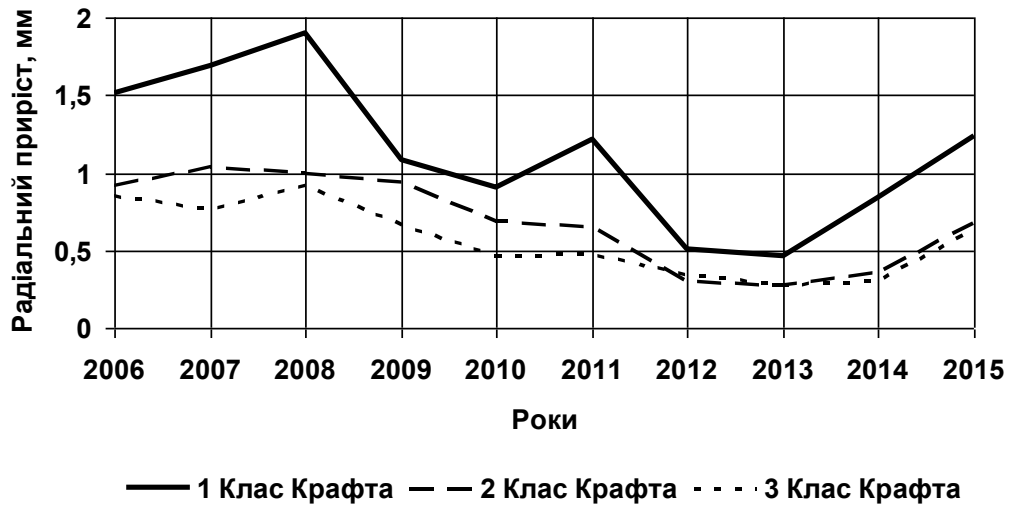


Рис. 2 – Динаміка радіального приросту сосни на ППП 1 (висота нагару 0,61м) за класами Крафта

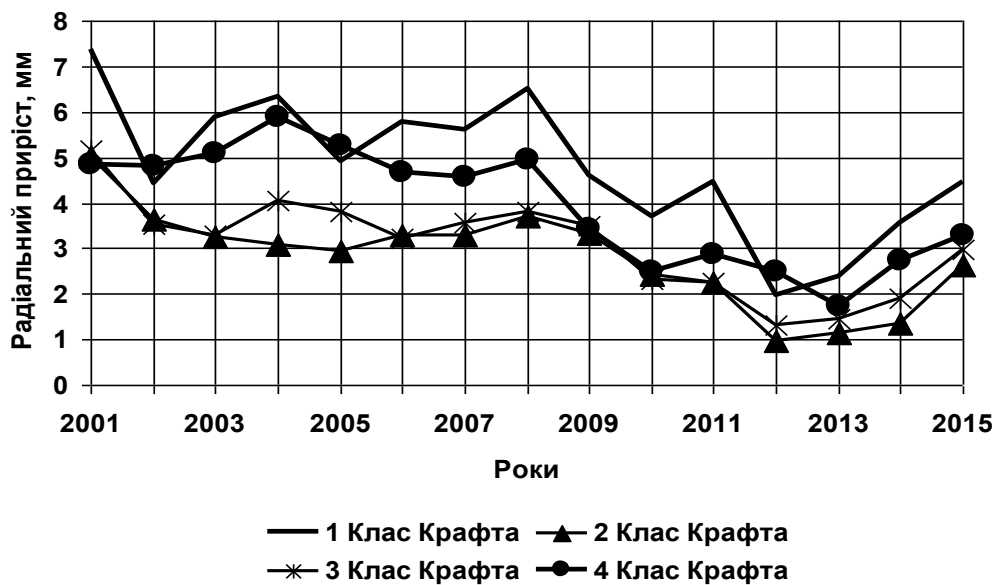


Рис. 3 – Динаміка радіального приросту сосни на ППП 2 (висота нагару 1,76м) за класами Крафта

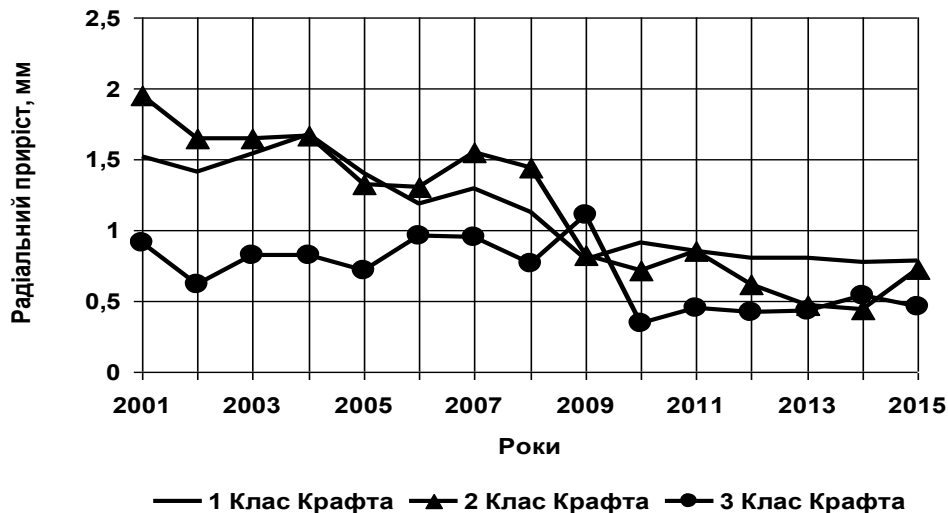


Рис. 4 – Динаміка радіального приросту сосни на ППП 3 (висота нагару 3,76 м) за класами Крафта

**Висновки.** Виявлено, що в насадженнях з меншим пошкодженням (дерева мають висоту нагару 0,61-1,76 м) відновилися дерева всіх класів Крафта. При цьому якщо для відновлення радіального приросту дерев 1-го класу Крафта було досить 1 року, то для дерев 1-го, 2-го, 3-го та 4-го класів Крафта для відновлення приросту знадобилося більше – 2-3 роки.

На найбільш пошкодженій пожежею ППП повністю відновлення радіального приросту сосни не відбулося навіть на четвертий рік (2015) після пожежі.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Битвинскас Т. Т. Дендроклиматические исследования / Т. Т. Битвинскас – Л. : Гидрометеоздат, 1974. – 170 с.
2. Буц Ю. В. Сучасний стан проблеми впливу пожеж на геосистеми різних природних зон території України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.repository.hneu.edu.ua>
3. Коваль І. М. Дендрохронологія в Україні: ретроспектива і перспективи розвитку / І. М. Коваль // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. Міжвідомчий науково-технічний збірник. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2006. – вип. 31, – С. 221-227.

УДК: 502.2: 322.1 (476)

**Новик А. А.**

*Белорусский государственный университет*

Бакарасов В.А., доц. кафедры географической экологии БГУ

#### ОЦЕНКА ОСТРОТЫ ПРОБЛЕМЫ АГРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ МОГИЛЁВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье изложены сведения об агрохимическом состоянии пахотных земель административных районов Могилёвской области и проведено районирование территории области по остроте рассматриваемой проблемы.

**Ключевые слова:** пахотные земли, агрохимическое состояние, оценка, административный район.

В статті висловлені відомості про агрохімічний стан пахотних земель адміністративних районів Могилівської області та проведено районування території області по гостроті за розглянутої проблеми.

**Ключові слова:** орні землі, агрохімічний стан, оцінка, адміністративний район.

The publication contains the information about agrochemical state of plough lands in the Mogilev region, also a dividing into districts by acuteness of reviewed problem was conducted.

**Keywords:** plough lands, agrochemical state, assessment, administrative district.

На современном этапе развития общества все большую значимость приобретает рациональное природопользование. В этой связи большое значение имеет изучение экологически обоснованного и сбалансированного использования и охраны земельных ресурсов, а также оценки их состояния. Представление о почве как о сложной биокосной системе, обладающей плодородием, обеспечивающей потребность растений в элементах питания, имеет важное практическое значение во избежание различных процессов деградации почв: их загрязнения, эрозии и разрушения почвенного покрова. Плодородие пахотных земель является важнейшей их особенностью, обуславливающей сельскохозяйственную продуктивность. На плодородие оказывают влияние множество факторов, среди которых большое значение имеют агрохимические свойства земель, определяющие степень обеспеченности почв основными элементами минерального питания. Важность учета данных факторов для получения высокой и устойчивой урожайности сельскохозяйственных культур при высоком качестве продукции и ее безопасности обуславливает актуальность изучения остроты проблемы агрохимического состояния пахотных земель Могилёвской области.

Оценка современного агрохимического состояния пахотных земель Могилёвской области производилась путем обобщения материалов по административным районам [1]. При этом острота проблемы агрохимического состояния пахотных земель оценивалась по следующим основным показателям: реакция среды (рН), содержание активного фосфора, содержание активного калия, содержание гумуса.

Агрохимическое состояние пахотных земель оценивалось как отношение площади земель административного района, испытывающего нехватку рассматриваемого элемента к общей площади земель области, характеризующихся недостатком исследуемого элемента. Затем на основании проведенного анализа была проведена интегральная оценка остроты проблемы агрохимического состояния пахотных земель путем суммирования рассматриваемых агрохимических показателей и построена карта остроты проблемы агрохимического состояния пахотных земель административных районов Могилёвской области (рис.1).

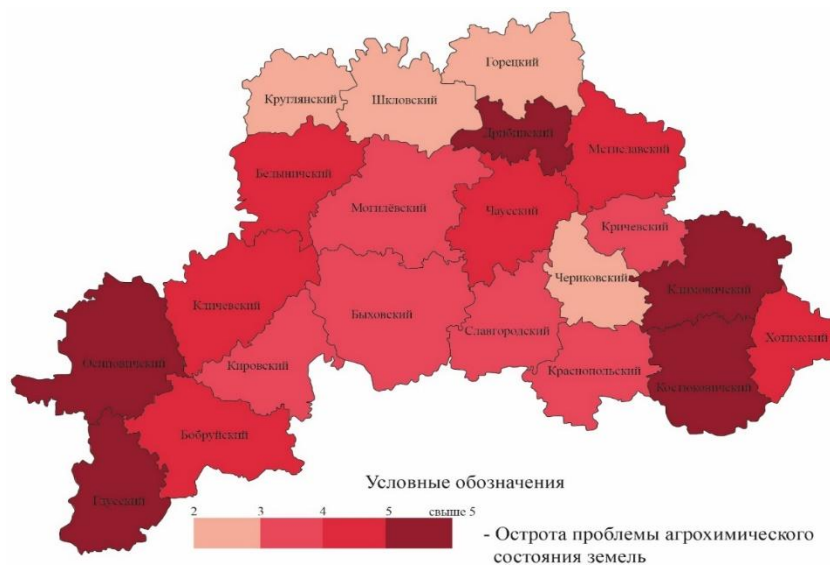


Рис. 1 – Интегральная оценка остроты проблемы агрохимического состояния пахотных земель Могилёвской области

Все районы Могилевской области по результатам расчетов остроты проблемы агрохимического состояния пахотных земель были оценены в диапазоне от 2, 25 до 6,68 баллов (среднее значение по области равно 4 баллам).

Районы с интегральной оценкой проблемы агрохимического состояния пахотных угодий более 5 баллов занимают 18,28% площади пахотных земель региона; от 4 до 5 баллов – 30,58%; от 3 до 4 баллов – 29,52%; от 2 до 3 баллов – 21,63%.

Наиболее проблемными были признаны крайние западные и восточные районы исследуемого региона, а именно: Климовичский, Костюковичский Дрибинский и Осиповичский и Глусский, в которых наиболее распространены проблемные земли по практически всем рассмотренным агрохимическим показателям. Так, для Климовичского, Костюковичского и Дрибинского районов наибольшее острые агрохимические проблемы связаны с наличием

больших площадей пахотных угодий бедных активным фосфором (<100 мг/кг почвы), а также пахотных земель бедных активным калием (<140 мг/кг почвы). В Осиповичском и Глусском районе одни из самых больших площадей распространения кислых почв (рН<5). Проблема дегумификации (земли с долей гумуса <1,5%) наиболее остра для пахотных земель в северо-восточных регионах (Дрибинский, Мстиславский районы). В Климовичском районе земли бедные анализируемыми минерально-органическими веществами занимают наибольший удельный вес от всей площади пахотных угодий района в Могилевской области и отмечается как самый проблемный с точки зрения агрохимических показателей.

Наилучшая агрохимическая ситуация установлена на севере региона, где острота проблемы агрохимического состояния пахотных земель ниже среднеобластных значений практически вдвое. Так, в Шкловском районе земли с нехваткой активного фосфора (<100 мг/кг почвы) занимают наименьшие в области площади распространения. Горецкий и Круглянский районы характеризуются наименьшим распространением кислых пахотных земель (рН<5). Наименьшие общие площади бедных органоминеральными компонентами пахотных угодий Круглянского района позволяют выделить его как самый благополучный с точки зрения агрохимических показателей.

Таким образом, важнейшие агрохимические показатели, влияющие на урожайность сельскохозяйственных культур, во многих случаях далеки от оптимальных показателей. Для достижения целевой продуктивности земельных ресурсов и улучшения их состояния необходимо проводить комплексные работы по внесению необходимых минеральных и органических удобрений, а также совершенствованию методов обработки земель.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2009-2012) / И.М. Богдевич [и др.]; под общ. ред. И.М. Богдевича. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2015. – 276 с.

УДК: 631.1:004.9

**Олексієнко І. І.**

*Національний аерокосмічний університет ім. Н.Е. Жуковського «ХАІ»*

*Даншина С.Ю. доц. кафедри геоінформаційних систем і космічного моніторинга Землі  
Національного аерокосмічного університету ім. Н.Е. Жуковського «ХАІ»*

### **ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

В публикации рассмотрен алгоритм применения геоинформационных систем для решения задач дозированного внесения удобрений при точном земледелии.

**Ключевые слова:** агропроизводственные группы грунтов, дифференциальное внесение удобрений.

У публікації розглянуто алгоритм застосування геоінформаційних систем для вирішення завдань дозованого внесення добрив при точному землеробстві.

**Ключові слова:** агровиробничі групи ґрунтів, диференціальне внесення добрив.

The publication contains the algorithm of application of geoinformation systems for precision farming. It can be used to solve the tasks of dosed application of fertilizers.

**Keywords:** agro-production groups of soils, differential fertilizer application.

Учитывая исключительную важность сельского хозяйства при обеспечении населения продуктами питания и экологической безопасности, актуальным является организация эффективного управления земельными ресурсами, чтобы с одной стороны максимально повысить урожайность, а с другой - свести к минимуму антропогенную нагрузку на биосферу.

Точное земледелие - комплексная высокотехнологичная система сельскохозяйственного менеджмента, включающая в себя технологии глобального позиционирования, географические информационные системы (ГИС), технологии оценки урожайности, технологию переменного нормирования и технологии дистанционного зондирования земли [1], которая позволяет достигать максимальной эффективности в условиях неоднородного почвенного покрова.

Отметим, что значительная часть пахотных земель Украины неоднородна: некоторые участки содержат больше питательных веществ, другие лучше обеспечены влагой, третьи имеют совершенно другую структуру почвы [2]. Поэтому ГИС в точном земледелии позволяют

практически использовать материалы почвенных исследований, объединяя почвы на карте почв в группы по сходности свойств, определяющих их агропроизводственные качества и общность приемов использования. Объединение разных типов почв в группы позволяет для каждой из них проводить различное внесение определенных удобрений системой точного земледелия. Этапы применения ГИС в точном земледелии представлены блок – схемой на рис. 1.

На начальном этапе проводят сбор и обработку необходимых картографических данных, например, карт мониторинга урожайности за предыдущие периоды; карт распределения подвижного фосфора по всей территории Украины; карт распределения обменного калия по всей территории Украины; картограмм распределения подвижного фосфора в почвах сельскохозяйственных угодий по определенной области; карты границ земельного участка, на котором планируется применение систем точного земледелия.

На втором этапе в соответствии с ГОСТ и стандартами Украины осуществляют биохимический анализ почвенного покрова земельного участка для определения типов грунтов, наиболее часто встречающихся на данном земельном участке [3].

Третий этап предусматривает получение из архива данных или интернет – ресурсов карты грунтов района. Сопоставляя данные второго и третьего этапов, определяют принадлежность грунтов к агропроизводственной группе, в зависимости от расположения земельного участка и биохимического анализа почвы.



Рис. 1 – Блок-схема этапов применения ГИС в точном земледелии

Для визуального представления актуального состояния грунтов земельного участка необходимо проанализировать данные, которые можно получить, используя его космический снимок. Применение программного продукта ARCGIS и использование процессов векторизации позволяет нанести векторные слои по типам грунтов, провести расчет площади для каждого вида грунтов агропроизводственной группы и пр.

После векторизации для заданного земельного участка, используя GPS – навигатор и встроенные функции ARCGIS, на следующем этапе определяем координаты земельного участка для дифференциального внесения удобрений с помощью датчиков систем параллельного вождения и внесения удобрений.

Далее необходимо создать базы данных, которые показывают внесение необходимого количества удобрений датчиками системы точного земледелия в зависимости от агропроизводственной группы грунтов и неоднородности плодородия заданного земельного участка. Фрагмент базы данных для агропроизводственной группы грунтов шифр 58(е) представлен на рис. 2.

	В	С	Д	Е
1	Шифр агропроизводственной группы	Вид удобрений	Содержание азота калия проценты	Норма внесения в кг на один га
2	58e	Сульфат калия	46 – 50	20
3	58e	Сульфат аммония	20,5 – 21,0	60
4	58e	Хлористый калий	58 – 60	15
5	58e	Сильвинит	12 – 15	25

Рис. 2 – Фрагмент бази даних для агропроизводственной группы ґрунтів (шифр 58(е))

Після створення баз даних системою датчиків паралельного вождення і внесення добрив здійснюється диференційоване внесення добрив по координатам, визначених GPS – навігатором і вбудованою функцією програмного продукту ARCGIS.

Таким образом, внедрение ГИС систем при точном земледелии приводит к повышению урожайности, улучшению качества продукции и рациональному использованию земельных ресурсов.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Точное земледелие [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Точное\\_земледелие](https://ru.wikipedia.org/wiki/Точное_земледелие).

2. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция. Итоги. Задачи - [Текст] / В.В. Медведев. – Х.: КП «Городская типография», 2012. – 536 с.

УДК: 504.45

**Осадчий М. М.**

*Одесский державный экологический университет*  
Бурлуцька М.Е., доц. кафедри гідрології суші ОДЕКУ

### МІНЛИВІСТЬ РІЧНОГО СТОКУ В БАСЕЙНІ Р. ДЕСНА

Наукова робота пов'язана з розробкою методики для нормування характеристик річного стоку в басейні р. Десна та удосконаленні методики для нормування коефіцієнтів річного стоку за відсутності матеріалів спостережень.

**Ключові слова:** річний стік, розрахункові характеристики, коефіцієнти варіації, нормування.

Научная работа связана с разработкой методики для нормирования характеристик годового стока в бассейне р. Десна и совершенствовании методики для нормирования коэффициентов годового стока при отсутствии материалов наблюдений.

**Ключевые слова:** годовой сток, расчетные характеристики, коэффициенты вариации, нормирование.

Scientific work is related to the development of a methodology for the regulation of the characteristics of annual runoff in the basin of the Desna River and the improvement of the methodology for the normalization of annual drain coefficients in the absence of observational materials.

**Keywords:** annual runoff, design characteristics, coefficients of variation, rationing.

Десна – найдовша ліва притока Дніпра. Місцевість у верхів'ї представляє рівне і обширне піднесене плоскогір'я. Впадає в Дніпро біля Києва, долаючи шлях до гирла по території Чернігівської і Київської областей (рис. 1).

Річкова система Десни включає понад три десятки річок. У головну річку впадають притоки першого порядку, в них – притоки другого порядку і так далі Десна разом з притоками утворює Деснянську гідрологічну область, що охоплює територію Чернігівської і північно-східну частину Сумської областей [5].

Десна є однією з найбільших річок басейну Середнього Дніпра.

Мінливість річного стоку як і норма стоку, відноситься до кількісних характеристик, які мають безпосереднє практичне використання.

Мінливість стоку території призводить до того, що в багатоводні роки водні ресурси Десни з притоками в 1,5-2 рази більше, а в маловодні в 2 рази менше, ніж у середній за водністю рік.

Спостереження за нормою стоку у басейні річки Десна ведуться на 36 гідрологічних постах.



Рис. 1 – Карта географічного положення басейну річки Десна

Головною причиною коливань величин річного стоку є мінливість з року в рік кліматичних чинників, які пов'язані з особливостями циркуляції атмосфери. Коефіцієнт варіації  $C_v$  річного стоку є характеристикою багаторічної мінливості ряду стоку: чим більше значення коефіцієнта варіації, тим більший розмах коливань величин стоку відносно середнього багаторічного значення.

У багаторічному розподіленні річний стік коливається в широких межах. Мірою мінливості є дисперсія. Допустима похибка не більше 15%. Якщо похибка вихідної інформації значна, то ряди вважаються короткими.

У даній роботі коефіцієнти варіації були обчислені з використанням методів моментів і найбільшої правдоподібності. Змінюються вони у досить широких межах:

- у методі моментів – від 0,21 до 0,60.
- у методі найбільшої правдоподібності – від 0,21 до 0,61.
- $\sigma_{C_v} = 12,3\%$

Порівняння коефіцієнтів варіації, встановлених за методами моментів і найбільшої правдоподібності, приведені на рис. 2. Майже в усьому діапазоні має місце задовільна збіжність  $C_v$ . Коефіцієнти регресії  $k = 0,99$ , а коефіцієнт кореляції  $r = 1,00$ .

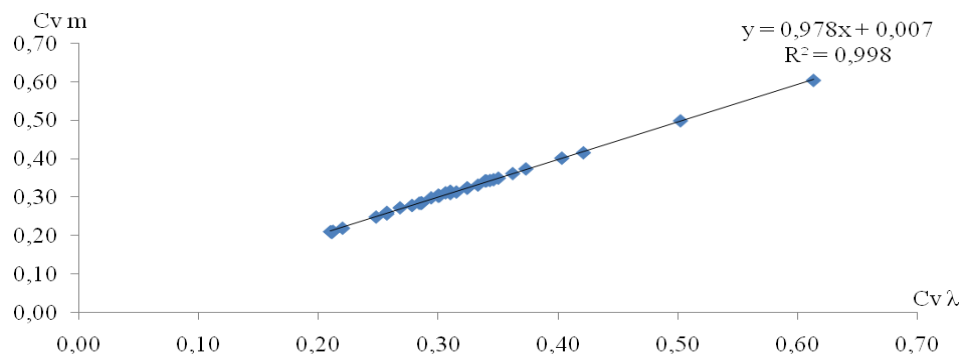


Рис. 2 – Порівняння значень коефіцієнтів варіації ( $C_v$ ), розрахованих за методом моментів і методом найбільшої правдоподібності

Узагальнення коефіцієнтів варіації часових рядів річного стоку в басейні р. Десна здійснено з використанням емпіричної залежності, яка представлена на рисунку 3.

На підставі рівняння, яке описує залежність на рис. 3 отримано регіональну формулу:

$$C_v = 0,47 - 0,046 \lg(F + 1) \quad (1)$$

Перевірочні розрахунки коефіцієнтів варіації за регіональною формулою (1) приведені в табл. 1, середнє значення  $\sigma_{C_v} = 15,1\%$ , що відповідає вихідній інформації по стоку річок і вимогам СНіП 2.01.14-83 ( $\sigma_{C_v} \leq 15\%$ ).



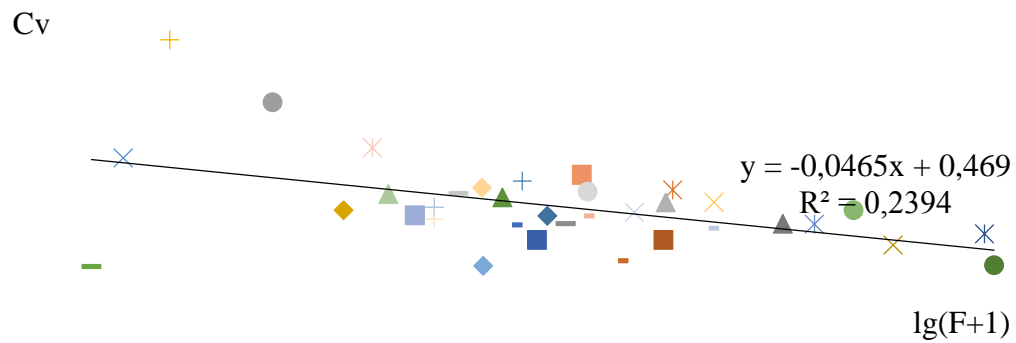


Рис. 3 – Залежність коефіцієнта варіації від площ водозборів

Таблиця 1 – Перевірочні розрахунки коефіцієнтів варіації

№ п/п	Ріка-пост	F, км <sup>2</sup>	$C_v$	lg(F+1)	$C_v$ розрах.	$C_v$	$ \Delta C_v $
1	Десна – с. Олександрівка	1710	0,30	3,23	0,32	6,03	6,03
2	Десна – с. Голубея	4770	0,26	3,68	0,30	17,04	17,04
3	Десна – м. Брянськ	13700	0,29	4,14	0,28	-2,20	2,20
4	Десна – с. Розльоти	36 300	0,25	4,56	0,26	4,52	4,52
5	Десна – м. Чернігів	81 400	0,27	4,91	0,24	-10,58	10,58
6	Десна – с. Літки	88 500	0,21	4,95	0,24	14,36	14,36
7	Ветьма – с. Круча	1370	0,36	3,14	0,33	-10,03	10,03
9	Болтва – м. Кіров	2010	0,29	3,30	0,32	11,59	11,59
8	Болтва – с. Псурь	3210	0,22	3,51	0,31	40,32	40,32
10	Снежеть – м. Карачів	282	0,31	2,45	0,36	15,23	15,23
11	Навля – смт Навля	1560	0,26	3,19	0,32	23,79	23,79
12	Сев – с. Новоямське	1150	0,33	3,06	0,33	-0,85	0,85
13	Соля – с. Мальцеве	39,4	0,40	1,61	0,40	-1,47	1,47
14	Судость – смт Погар	5180	0,35	3,71	0,30	-13,54	13,54
15	Коста – с. Глазове	150	0,50	2,18	0,37	-25,90	25,90
16	Рожок – с. Красне	60	0,60	1,79	0,39	-35,78	35,78
17	Івотка – с. Івот	1 260	0,29	3,10	0,33	14,87	14,87
18	Головесня – с. Покошичі	29,5	0,21	1,48	0,40	90,39	90,39
19	Убідь – с. Кудрівка	970	0,21	2,99	0,33	59,13	59,13
20	Сейм – с. Зуївка	2320	0,37	3,37	0,32	-15,73	15,73
21	Сейм – с. Леб'яже	4870	0,32	3,69	0,30	-7,29	7,29
22	Сейм – с. Ришавка	7460	0,33	3,87	0,29	-10,20	10,20
23	Сейм – м. Рильск	18100	0,29	4,26	0,27	-3,81	3,81
24	Сейм – с. Мутин	25 600	0,32	4,41	0,27	-15,44	15,44
25	Рать – с. Беседино	630	0,31	2,80	0,34	8,66	8,66
26	Тускарь – м. Курськ	2380	0,31	3,38	0,31	2,83	2,83
27	Снова – с. Щурово	781	0,34	2,89	0,34	-1,77	1,77
28	Реут – с. Любицька	960	0,35	2,98	0,33	-4,92	4,92
29	Прут – с. Широкове	530	0,30	2,73	0,34	13,37	13,37
30	Свапа – с. Локтінове	419	0,34	2,62	0,35	1,85	1,85
31	Свапа – с. Старий Город	3690	0,31	3,57	0,31	-1,95	1,95
32	Усожа – м. Фатез	364	0,42	2,56	0,35	-15,35	15,35
33	Клевень – с. Шарпівка	2 440	0,34	3,39	0,31	-8,67	8,67
34	Эсмань – с. Ротовка	628	0,30	2,80	0,34	14,13	14,13
35	Снов – м. Щорс	7 140	0,28	3,85	0,29	4,92	4,92
Середнє значення							15,1

При необхідності встановлення характеристик річного стоку різної забезпеченості необхідно крім  $q_{cp}$  і  $C_v$  також знати коефіцієнт асиметрії. Він представляє собою 4 центральний момент, тобто

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^n K_i - 1}{C_v^3} \frac{4n}{n-2} \quad (2)$$

Стосовно описуваного регіону, в [2] пропонується прийняти для басейну р. Десна в якості розрахункового  $C_s$  значення відношення для розглядуваної території  $C_s / C_v = 2,5$ .

Відносна середня квадратична похибка коефіцієнтів асиметрії  $\sigma_{C_s}$  може бути визначене за теоретичною формулою [5]:

$$\sigma_{C_s} = \sqrt{\frac{6}{n} (1 + 6C_v^2 + 5C_v^4)}. \quad (3)$$

Запропоновану методику можна використовувати для визначення розрахункових характеристик річного стоку за відсутністю даних спостережень в басейні р. Десна.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Гопченко Є.Д., Гушля А.В. Гидрология с основами мелиорации-Л: Гидрометиздат, 1989 г.- 303с.;
- 2 Гопченко Є.Д, Овчарук В.А., Лобода Н.С. Гідрологічні розрахунки. О.:ТЕС, 2014. 483 с.;
- 3 Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Гидрометеоздат, 1984. 447 с.
- 4 Вишневський В.І., Косовиць О.О. Гідрологічні характеристики річок України, К.: Ника-центр. 2003. 324 с.
- 5 Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометиздат, 1973, 111 с.

УДК: 502/504

**Пархоменко О. С.**

*Сумський державний університет*

Керівник доктор технічних наук Гурець Л. Л.

#### ОЦІНКА ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

У публікації досліджена тема оцінки впливу промислових підприємств на атмосферне повітря за допомогою системи ризиків, їх аналізу та методології оцінки екологічного ризику.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, забруднююча речовина, екологічний ризик, оцінка ризику, методологічні оцінки ризику.

В публикации исследована тема оценки влияния промышленных предприятий на атмосферный воздух с помощью системы рисков, их анализа и методологии оценки экологического риска.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, загрязняющие вещества, экологический риск, оценка риска, методологии оценки риска.

The publication examines the topic of assessing the impact of industrial enterprises on atmospheric air through a system of risks, their analysis and the methodology for assessing environmental risk.

**Keywords:** atmospheric air, pollutants, environmental risk, risk assessment, risk assessment methodology.

З розвитком промисловості, енергетики, великих міст і автотранспорту з'явилося нове джерело надходження речовин в атмосферу - так зване техногенне забруднення, яке за потужністю викидів можна поставити в один ряд із сучасною вулканічною діяльністю. Атмосферне забруднення слід розуміти як надходження у повітря різних газів, частинок рідких або твердих

речовин, парів, що перевищує нормальний фон концентрації речовин та негативно впливає на організми, погіршуючи їх життєві умови. Ефективним підходом до вирішення проблеми забруднення атмосферного повітря може стати науково обґрунтоване використання системи критеріїв оцінки та показників стану урбанізованих територій, на основі яких застосовуються новітні технічні та інноваційні рішення для екологічної безпеки міст і їх збалансованого розвитку.

Можливість екологічних катастроф і негативного впливу на людей та природу техногенних процесів обумовлює необхідність кількісного оцінювання ризику, що характеризує подібні події і процеси. Про важливість такого оцінювання свідчить той факт, що законодавство ряду економічно розвинених країн починає використовувати націлені на охорону здоров'я людей і довкілля стандарти і нормативи, засновані не тільки на гранично допустимих концентраціях шкідливих речовин, але і на пов'язаних з ними ризиком.

Існує декілька ключових проблем оцінки екологічного ризику, а саме: визначення поняття «негативного наслідку», конкретизація об'єкта ризику та цільова аудиторія, на яку орієнтована оцінка ризику.

Принципова різниця в підходах до оцінки ризику полягає в трактуванні ризику або як детермінованої величини (найчастіше, очікуваного збитку), або як випадкової величини (імовірнісного розподілу ступеня шкоди / збитків) [1].

Стосовно системи аналізу екологічних ризиків, то вона передбачає три рівні дослідження за аспектами концепції сталого розвитку:

- оцінка небезпеки для системи «стан моніторингових об'єктів – фактори впливу на природно-територіальний комплекс – ідентифікація рівня здоров'я людини», що відповідає аспектам сталого розвитку «екологічний рівень – економічний розвиток – соціальний стан» з оцінки екологічності природно-техногенних об'єктів;

- встановлення порушень (невідповідності) цілісності і стійкості об'єктів дослідження на основі появи і розвитку факторів впливу на навколишнє природне середовище;

- оцінка екологічності природно-територіальний комплекс на глобальному, макро- і мікрорівні дослідження об'єкта з точки зору його декомпозиції та аналізу у методичному плані [2].

Автори статті [3] відзначили важливу тенденцію в розвитку методології оцінки екологічного ризику, а саме, тенденцію до інтеграції методів і підходів до оцінки ризику. В сферу інтеграції потрапляють розширення аналізу взаємозв'язків впливів і здійсненого ефекту, спільний розгляд шкоди здоров'ю людини і негативних наслідків для екосистем, залучення інженерних ризиків, які, хоча і погано піддаються прогнозу, в ряді випадків можуть мати домінуючу роль для виникнення екологічних ризиків, спільний розгляд множинних видів забруднення, розгляд взаємодії забруднень і інших чинників, сукупність аналізів шляхів поширення поллютантів, мультиплікативний підхід до вибору параметрів навколишнього середовища, мультиплікативність реципієнтів, сукупна множинність тимчасових і просторових масштабів з урахуванням життєвих циклів, альтернативність управлінських рішень і, нарешті, сукупність соціальних і економічних потреб.

У частині аналізу наслідків впливів до пріоритетних напрямків розвитку оцінювання екологічних ризиків відносяться розвиток оцінок варіабельних ефектів в залежності від різноманітності просторової і тимчасової концентрації забруднювачів, більш глибоке вивчення взаємодій екотоксикантів і природничих факторів навколишнього середовища, розширення цілісного підходу до оцінки екологічного ризику, розробку моделей оцінки неявних наслідків впливу стрес-факторів і, нарешті, розвиток стохастичних методів і моделей як наслідок збільшення складності процедур оцінювання.

Складність проведення оцінки рівня техногенної небезпеки промислових об'єктів на атмосферне повітря полягає в особливості технологічних процесів різнопрофільних підприємств, відмінності умов утворення шкідливих речовин, специфічності природоохоронних заходів щодо запобігання надходженню їх у природне середовище. Розроблені на сьогоднішній день методики для інтегральної оцінки впливу на довкілля можна розділити на три групи: методики, які базуються на виділенні укрупнених показників, що вимагають експертної оцінки; методики розрахунку екологічних індикаторів; методики розрахунку завданого економічного збитку [4].

Для оцінки рівня впливу на атмосферу конкретного підприємства необхідні показники та методика оцінки за цими показниками, які дозволять намітити напрямки підвищення екологічної ефективності його діяльності. У структурі аналізу екологічної небезпеки основна увага повинна приділятися визначенню методів і засобів, які б дозволили знайти шляхи до розробки

уніфікованого підходу щодо оцінки рівня небезпеки для довкілля і управління безпекою в техногенно-навантажених регіонах з метою досягнення прийняттого стану екологічної безпеки і забезпечення сталого розвитку регіону як в умовах нормального функціонування, так і в умовах можливих надзвичайних ситуацій.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Ваганов П. А., Ман-Сунг им Экологические риски: учеб. пособие. Изд-е 2-е. - СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2001. - 152 с.
2. Касимов А.М. Методическое обеспечение оценки воздействия техногенных объектов на окружающую среду / А.М. Касимов, Т.В. Козуля, Д.И. Емельянова, М.М. Козуля // Экологический вестник северного Кавказа. – 2016. – № 01. – С. 48–54.
3. Suter II, Glenn W., Munns, Wayne R. and Sekizawa. Types of Integration in Risk Assessment and Management, And Why They Are Needed // Human and Ecological Risk Assessment, 2003 9: 1. Pp. 273-279
4. Быков А.А., Мурзин Н.В. Проблемы анализа безопасности человека, общества и природы / А.А. Быков, Н.В. Мурзин // . – СПб.: Наука, 1997. – 247 с.

УДК: [911/52+712] (476-21)

**Пациенко А. А.**

*Белорусский государственный университет*  
Счастливая И.И., доцент кафедры географической экологии БГУ

#### **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ, ХАРАКТЕРИСТИКА И ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ УРБОЛАНДШАФТОВ Г. БОБРУЙСКА**

В публикации приводятся сведения о развитии г. Бобруйска, характере зеленых насаждений города и городских ландшафтах (урболандшафтах).

**Ключевые слова:** история развития города, г. Бобруйск, ландшафтно-рекреационный комплекс, зеленые насаждения, урболандшафты.

У публікації наводяться відомості про розвиток м Бобруйська, характер зелених насаджень міста і міських ландшафтах (урболандшафтами).

**Ключові слова:** історія розвитку міста, г. Бобруйск, ландшафтно-рекреаційний комплекс, зелені насадження, урболандшафтами.

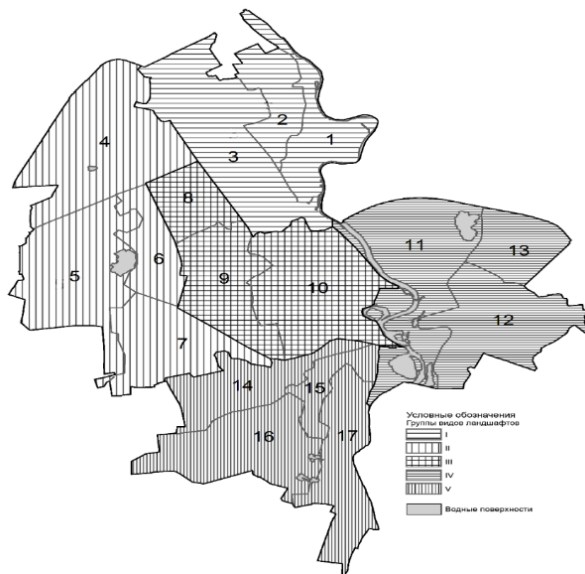
The publication contains the data about development of city of Bobruisk, about the features of green places and urban landscapes.

**Keywords:** history of city development, city of Bobruisk, landscape and recreational complex, green spaces, urban landscapes.

Бобруйск – один из древних белорусских города, расположенный на берегах р. Березина. Древнее поселение возникло в VI - VII веке. В XVI - XVII веках поселение разрослось и стало крупным населенным пунктом Минского воеводства. В 1829 году в Бобруйске было 6,8 тыс. жителей, 600 домов. В 1873 году через Бобруйск прошла Либаво-Роменская железная дорога, активно работала пристань на Березине, что содействовало росту и развитию города. В связи с тем, что в XIX веке из-за строительства и расширения военной крепости (1812 г.) город был перенесен на новое место, Бобруйск в это время представлял собой новый город - имел длинные, вытянутые и широкие улицы. В 1913 году в Бобруйске 41,3 тысячи жителей и 27 промышленных предприятий.

Бобруйск сегодня - современный, хорошо озелененный город с населением более 218 тыс. человек Основу системы озелененных территорий образуют насаждения общего пользования, представленные городским парком, многочисленными скверами, общей площадью 131,2 га, а также лесопарком «Еловики» площадью 655 га. Породный состав насаждений представлен 73 видами древесно-кустарниковой растительности. Среди деревьев преобладают виды, типичные для городов Беларуси: липа мелколистная, каштан конский обыкновенный, береза бородавчатая, клен платановидный. В возрастной структуре насаждений доминируют (84 % всех насаждений) насаждения до 40 лет [1].

Город, сформированный на протяжении 5-ти веков вдоль р. Березины, обладает природными и планировочными особенностями. С учетом специфики застройки территории города, местоположения, генезиса природных комплексов и характера рельефа по существующей методике [2] выделено 5 групп урбандшафтов (УЛ), состоящих из набора видов (рисунок 1).



Условные обозначения

Группы урбандшафтов:

- I. Северные на моренно-зандровой равнине с моренными холмами и камами, участками поймы (виды 1-3)
- II. Западные на моренной равнине с моренными холмами и камами (виды 4-7)
- III. Центральные на моренно-зандровой равнине с моренными холмами и камами (виды 8-10)
- IV. Восточные на пойме и надпойменной террасе (виды 11-13)
- V. Южные на моренно-зандровой равнине с моренными холмами и камами (виды 14-17)

Рис. 1 – Урбандшафты г. Бобруйска

Северные урбандшафты охватывают северную часть города (17,3 % его территории), занятую четко дифференцированной застройкой промышленных, жилых и ландшафтно-рекреационных территорий. Городские комплексы представлены в пределах моренно-зандровой равнины с чередованием моренных холмов и камов, включением небольших участков поймы. В пределах группы урбандшафтов расположено одно из трех промышленных ядер города (ОАО «Белшина», ОАО «Бобруйскагромаш», ОАО «Фандок» и др.). Зеленые насаждения представлены неблагоустроенными лесными массивами.

Западная группа урбандшафтов характеризуется средней степенью градостроительного освоения и распространена на 27,4 % территории города. УЛ приурочены к моренной равнине, рельеф которой усложняют многочисленные моренные и камовые холмы. В юго-восточной части группы расположено промышленное ядро города (ОАО «ТАиМ», ОАО «Спецавтотехника»). Более 75 % этой группы занимают промышленная застройка и ландшафтно-рекреационные территории. На севере группы представлен крупный благоустроенный лесопарк площадью более 650 га (23 % территории группы).

Центральная группа городских ландшафтов (17 % территории города), выделяемая в пределах старой части города, характеризуется наибольшей степенью градостроительного освоения с преобладанием смешанной жилой и общественной застройки. Приурочены к моренно-зандровой равнине с присутствием камов и моренных холмов. Для центральной группы ландшафтов характерна высокая плотность застройки и большое скопление озелененных территорий общего пользования (более 70 % всех скверов города).

На левобережье р. Березины выделена восточная группа урбандшафтов, приуроченная к пойме и надпойменной террасе (19,2 % площади города). Эта группа городских комплексов характеризуется значительной освоенностью. Большие пространства в группе занята ландшафтно-рекреационным комплексом (65%), состоящим из открытых озелененных пространств – пойменных лугов, которые на повышениях сменяются редколесьем и лесными массивами. В жилой зоне преобладает застройка усадебного типа (25%).

Южная группа городских комплексов выделена на юге г. Бобруйска, занимая 19,1% площади города. Она приурочена к моренно-зандровой равнине с моренными холмами и камами. Характеризуется мозаичностью типов застройки в центральной и восточной части с преобладанием смешанной жилой и общественной (30% всей группы), а также присутствием промышленной застройки (20%) и объектов специального назначения. Доля ландшафтно-рекреационного комплекса составляет 20%.

Полученные результаты по классификации и картографированию урбандшафтов, а также распространению зеленых насаждений по городским ландшафтам могут быть применены для

изучения и оценки геоэкологической ситуации в городе. При этом использование урболандшафтов в качестве оценочной операционной единицы позволит выявить ее более достоверно и даст возможность разработать конкретные меры по ее улучшению.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Кравчук Л.А. Структурно-функциональная организация ландшафтно-рекреационного комплекса в городах Беларуси / Л.А. Кравчук. – Минск: Беларус. навука, 2011 г. – 171 с.
2. Счастливая, И.И. История формирования и структура урболандшафтов г. Пинска / И.И. Счастливая, А.А. Звозников // Географические аспекты устойчивого развития регионов: материалы Международной научно-практ. конф. 23 – 24 апреля 2015. Ч. 1 – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. – С. 106-109

УДК: 556.166

**Пелагін А. С., Гощій М. В.**

*Одеський державний екологічний університет*  
Шакирзанова Ж.Р., проф., зав.каф.гідрології суші ОДЕКУ

### **ЩОРІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СТАНУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ р. ПРИП'ЯТЬ**

У публікації показана можливість просторового моніторингу при прогнозуванні максимальних витрат (рівнів) води у період проходження весняного водопілля в басейні р. Прип'ять за програмним комплексом «Прип'ять».

**Ключові слова:** *автоматизація моніторингу, катастрофічні повені, можливе затоплення, екологічне інформування і попередження.*

В публикации показана возможность пространственного мониторинга при прогнозировании максимальных расходов (уровней) воды в период прохождения весеннего половодья в бассейне р. Припять в программном комплексе «Припять».

**Ключевые слова:** *автоматизация мониторинга, катастрофические наводнения, возможное затопление, экологическое информирование и предупреждение.*

The publication shows the possibility of spatial monitoring in forecasting the maximum costs (levels) of water during the passage of spring flood in the Pripjat river basin in the Pripjat program complex.

**Keywords:** *automation of monitoring, catastrophic flooding, possible flooding, environmental awareness and warning.*

З метою гідрологічного моніторингу та підвищення ефективності заходів протипаводкового захисту населення, промислових об'єктів та сільськогосподарських угідь від шкідливих наслідків при затопленні їх повеневими водами необхідним є обґрунтування методів територіального прогнозування максимальних витрат (рівнів) води весняного водопілля – найбільш багатоводної фази більшості річок України.

У багатоводні роки при проходженні катастрофічних повеней загроза небезпечної дії вод особливо гостро відчутна на басейнах тих річок, де не відбуваються гідрологічні спостереження і відповідно відсутні будь-які методики прогнозування. Тому формою представлення територіальних прогнозів мають бути карти розподілу по території прогнозних величин, а також, що особливо важливе для невивчених річок, ймовірності їх настання у багаторічному розрізі. По суті здійснюється оцінка гідрологічних ризиків при підтопленнях територій, які згідно Водної Паводкової Директиви 2007/60/ЄС [1] є природним явищем і не можуть бути зупинені заздалегідь. Тільки за період 2000-2010 р. від повеней постраждали більше 2 млн. жителів Східної Європи. ЄЕК ООН оцінює щорічний збиток від стихійних лих, серед яких лідирують повені в середньому 1% від ВВП (у випадку України ця сума може оцінюється в більш ніж 550 млн. доларів США щорічно).

Для кожного річкового басейну (частини міжнародного річкового басейну) або адміністративної території необхідно зробити попередню оцінку ризику повеней на підставі наявної інформації або інформації, яка може бути легко отримана (стаття 4, пункт 2). Проводиться для визначення території схильних до негативного впливу вод, на яких виявляється вплив на здоров'я людини, навколишнє середовище, культурна спадщина, економічну діяльність, для яких будуть розроблятися карти повеней і план управління ризиками повеней [1].

Об'єктом дослідження є значна територія басейнів р.Прип'ять (українська частина) та інших правих приток Середнього Дніпра, які характеризуються проходженням весняних водопіль на річках і частим затопленням промислових територій і населених пунктів.

Метою роботи є автоматизація процесу щорічного екологічного моніторингу розмірів максимального стоку весняного водопілля на основі довгострокового його прогнозування і картографічного представлення інформації (з використанням комп'ютерних засобів).

Сучасні географічні інформаційні системи є могутніми інструментами, які допомагають оперативно вирішувати складні задачі моніторингу і прогнозу розвитку надзвичайних екологічних ситуацій та катастроф природного і техногенного характеру.

Очікувані значення максимальних витрат води не можуть бути безпосередньо представлені у вигляді карт в зв'язку із залежністю не тільки максимальних витрат води, а й їх модулів від розмірів водозборів.

Методика територіальних довгострокових прогнозів дозволяє отримати очікувані величини максимальних витрат води весняного водопілля та представити у картографічному вигляді очікувані максимальні модульні коефіцієнти ( $k_m$ ) та їх забезпеченості ( $P\%$ ), і потім отримувати з карти (для географічних центрів водозборів) прогнозні значення  $k_m$  і  $P\%$  для будь-яких гідрологічних постів (річок) [2].

Оцінити розміри очікуваного водопілля у кожному році у вигляді модульних коефіцієнтів  $k_m$  весняного стоку є особливо корисним для невивчених у гідрологічному відношенні річок території.

Оскільки модульний коефіцієнт нижньою межею має 0, то при  $k_m=1$  його значення співпадає з середньою багаторічною величиною (нормою). Якщо прогнозований модульний коефіцієнт  $k_m < 1$ , то максимальні витрати води водопілля будуть нижчими за норму, якщо ж  $k_m > 1$ , то водопілля очікується вищим за норму. У випадку, коли  $k_m$  знаходиться в межах одиниці, то водопілля буде близьким до норми.

Одночасно з картами прогнозних значень модульних коефіцієнтів максимальних витрат води весняного водопілля надається й карта ймовірності перевищення прогнозних величин у багаторічному розрізі у будь-якій частині території, що є доцільним для річок, по яких гідрологічні спостереження не відбуваються. Так наприклад: при  $P=20\%$  - водопілля буде спостерігатися один раз на 5 років, при  $P=1\%$  - один раз на 10 років і т.д.

Таким чином, карто-схеми очікуваних характеристик весняного водопілля на річках дозволяють здійснювати просторовий прогностичний моніторинг територій, оцінюючи зони підвищеного весняного стоку. Крім того, методика прогнозу передбачає по таких карто-схемах оцінити прогностичну ймовірність настання максимального стоку водопілля у багаторічному розрізі у будь-якому пункті розглядуваної території, включаючи й річки, невивчені у гідрологічному відношенні, що особливо корисно при проходженні катастрофічних гідрологічних явищ на річках.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Директива 2007/60/ЕС Европейського Парламенту і Ради від 23 жовтня 2007 р. про оцінку і управління ризиками наводнень (Директива про наводнення)

[Електронний ресурс]: <http://eur-lex.europa.eu/legal>

2. Гопченко С.Д., Овчарук В.А., Шакірманова Ж.Р. Розрахунки та довгострокові прогнози характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р. Прип'ять: монографія. – Одеса: Екологія, 2011. – 336 с.

УДК: 574

**Первишева Є. А**

*Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського "ХАІ"*  
Андреев С. М., к.т.н., доцент кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі

## **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ ТА ПРИНЦИПІВ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ БОЛІТ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ**

Оцінка екологічної ситуації боліт світу та України та їх раціонального природокористування

**Ключові слова:** болота, раціональні шляхи використання, космічний моніторинг, прогноз, антропогенне навантаження

Оценка экологической ситуации болот мира и Украины и их рационального природопользования

**Ключевые слова:** болота, рациональные пути использования, космический мониторинг, прогноз, антропогенная нагрузка.

Assessment of the ecological situation of marshes of the world and Ukraine and their rational nature use

**Keywords:** marshes, rational ways of use, space monitoring, forecast, anthropogenic loading.

Болота – це, унікальний природний комплекс. Він характеризується надмірним зволоженням, підвищеною кислотністю і низькою родючістю ґрунту. Болотні комплекси, можуть виходити на поверхню стоячих або проточних гуртових вод, але без постійного шару води на поверхні. Багато десятиліть точаться суперечки як використовувати болотні угіддя.

Одні хочуть застосовувати їх у сільському господарстві, інші як сховища води і місця проживання диких тварин.

Основною метою роботи є оцінка екологічної ситуації боліт світу та України та їх раціонального природокористування. Для досягнення зазначеної мети були вирішені наступні завдання:

- проведено аналіз існуючих болотних комплексів України та світу для виявлення екологічних проблем;
- на підставі аерокосмічних знімків боліт були визначені раціональні шляхи їх використання;
- розроблено екологічний прогноз стану боліт для сільськогосподарських задач;
- розроблено рекомендації щодо використання боліт для розвитку туризму, сільського господарства враховуючи міжнародний досвід
- запропоновано альтернативні шляхи використання боліт : дослідження та екскурсії, для збору ягід, створення військових полігонів, вирощування жаб, як природні кормові угіддя.

У зв'язку з інтеграцією України у світове господарство і вступом у європейську спільноту зростає увага до раціонального природокористування. Таким чином, болотні угіддя можуть слугувати джерелом енергетичного, водного, сировинного, туристичного потенціалу.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Методика оцінки енергетичного потенціалу торфових родовищ з використанням ГІС-технологій / С.М. Андреев, І.Ю. Вовк, В.А. Жилін/ Системи обробки інформації: збірник наукових праць. Х.: ХУПС ім.Івана Кожедуба, 2016. – Вип.8 (143) – 208 с. –С.145-149. [www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/.../soi\\_2016\\_8\\_33.pdf](http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/.../soi_2016_8_33.pdf)

2. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2004—2013.

3. Болотні геокомплекси Волині: Монографія / Ільїна О. В., Кукурудза С. І. – Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 242 с



УДК: 556.55

**Петришен В. В.**

*Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)*

Гриб О. М., доц. кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ

## **ОБҐРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЗАХОДІВ З ПОЛІПШЕННЯ ВОДООБМІНУ ЗАПЛАВНОГО ОЗЕРА БІЛЕ З РІЧКАМИ ДНІСТЕР І ТУРУНЧУК**

У публікації наведені рекомендації щодо підсилення зовнішнього водообміну озера Біле шляхом поліпшення зв'язку з русловою мережею річок Дністер та Турунчук.

**Ключові слова:** озеро Біле, річки Дністер та Турунчук, зовнішній водообмін.

В публикации представлены рекомендации по усилению внешнего водообмена озера Белое путём улучшения связи с русловой сетью рек Днестр и Турунчук.

**Ключевые слова:** озеро Белое, реки Днестр и Турунчук, внешний водообмен.

The publication contains the recommendations on strengthening the external water exchange of Lake Beloe by improving communication with the riverbed network of the Dniester and Turunchuk rivers.

**Keywords:** Lake Beloe, Dniester and Turunchuk rivers, water exchange.

За результатами багатьох гідроекологічних досліджень заплавлених озер великих річок встановлено, що найбільш несприятливі екологічні умови складаються у водоймах, де період повного водообміну (ВО) більше 15 діб [1, 2 та інш.]. В них відмічається деградація фітоценозів, акумуляція рослинних залишків (заболочування), слабкий розвиток фітопланктону, збіднілий зоопланктон, дуже бідний зообентос, низьке насичення води киснем, високий вміст органічних речовин.

Ефективним способом оздоровлення екологічних умов в таких заплавлених водоймах є підсилення зовнішнього водообміну шляхом поліпшення зв'язку з річковою мережею: відновлення старих (вже недіючих) проток/єриків, розширення і поглиблення існуючих, створення нових [1, 2]. Такі заходи є складовою комплексу гідроекологічного оздоровлення заплавлених озер і плавнів (насамперед при зменшенні водності в умовах збільшення посушливості клімату [3]) з метою розвитку кормової бази риб, розширення нерестових площ і збільшення рибних та інших гідробіологічних ресурсів.

Отже, необхідно визначити параметри проток/єриків, які треба відновити/створити, щоб забезпечити сприятливий ВО озер для поліпшення якості води та підвищення їх біопродуктивності.

Період такого ВО в озері ( $\tau_{BO}$ , д) для благополучних водойм має бути не менше ніж 14 діб, але не менше 3 діб.

При  $\tau_{BO} = 14$  д, добове значення коефіцієнту ВО озер ( $K_{BO}$ ) дорівнює:

$$K_{BO} = 1/\tau_{BO} = 0,0714 \text{ д}^{-1}.$$

Для забезпечення такого водообміну в оз. Біле (рис. 1) добовий об'єм припливу води з річкових русел Дністра та Турунчука ( $W_{np}$ ) має дорівнювати:

$$W_{np} = K_{BO} \cdot W_o = 0,0714 \cdot 1000000 = 71400 \text{ м}^3/\text{д},$$

де  $W_o$  – об'єм води в озері до початку ВО,  $\text{м}^3$ .

Прирощення рівня води в озері ( $\Delta H_o$ ) при такому припливі вод має складати:

$$\Delta H_o = 100 \cdot W_{np} / F_o = 100 \cdot 71400 \text{ м}^3 / 1000000 \text{ м}^2 = 7,1 \text{ см/д},$$

де  $F_o$  – площа поверхні води в озері,  $\text{м}^2$ .

Добові прирощення рівня води в русловій мережі ( $\Delta H_p$ ) поблизу оз. Біле (річки Дністер та Турунчук, протока Швидка або Широка), викликаних згінно-нагінними явищами за рахунок впливу вітру, в середньому дорівнюють 8,0 см/д. Таким чином, є реальна можливість для забезпечення необхідних добових припливів води в озеро.

Величина загального гідравлічного опору єриків, через які має відбуватися приплив води в озеро, дорівнює:

$$M_{zag} = 0,741 \cdot 10^{-6} \cdot k_{oz}^{-4,88} = 0,741 \cdot 10^{-6} \cdot 0,89^{-4,88} = 0,0000013,$$



Рис. 1 – Місцезнаходження озера Біле, річок Дністер і Турунчук, проток та ериків

де  $k_{оз}$  – коефіцієнт доступності, який визначається за формулою:

$$k_{оз} = \Delta H_o / \Delta H_p = 7,1 / 8,0 = 0,89.$$

Для оз. Біле, в яке річкова вода має втікати одночасно через шість ериків (рис. 1),  $M_{заг}$  буде дорівнювати:  $M_{заг} = \sqrt[3]{M_1^{-0,5} + M_2^{-0,5} + M_3^{-0,5} + M_4^{-0,5} + M_5^{-0,5} + M_6^{-0,5}} = 0,0000013$ .

Гідрравлічний опір ериків визначався за відомою формулою річкової гідрравліки [4]:

$$M_i = \frac{L_i \cdot n_i^2}{B_i^2 \cdot h_i^{3,33}},$$

де  $L_i$  – довжина русла, м;  $B_i$  – середня ширина, м;  $h_i$  – середня глибина, м;  $n_i$  – коефіцієнт шорсткості русла (для всіх ериків приймалися рівним 0,025 згідно роботи [4]).

Довжина та середня ширина ериків визначались за даними топографо-геодезичних вимірювань з використанням топографічних карт і супутникових знімків та результатів натурних обстежень місцевості. Рекомендується довжину ерика 1 взяти рівною 1200 м, 2 – 1400 м, 3 – 1100 м, 4 – 1300 м, 5 – 70 м, 6 – 300 м. Для ериків 1-4 середня ширина рекомендується рівною 10,0 м, а для ериків 5 і 6 – 20,0 м.

Вибираючи глибини ериків враховано, що найбільша глибина оз. Біле сягає 2,5 м (середня глибина озера дорівнює 1,0 м, товщина шару донного мулу – 1,5 м), тому рекомендується поглиблювати ерики до глибин не більше найбільшої глибини в озері.

За результатами розрахунків визначено, що величина гідрравлічного опору ерика 1 має дорівнювати  $M_1 = 0,00036$ , ерика 2 –  $M_2 = 0,00041$ , ерика 3 –  $M_3 = 0,00033$ , ерика 4 –  $M_4 = 0,00038$ , ерика 5 –  $M_5 = 0,000005$ , ерика 6 –  $M_6 = 0,000022$ .

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тимченко В. М. Экологическая гидрология водоемов Украины: моногр. К.: Наук. думка, 2006. 384 с.
2. Гриб О. М., Белов В. В., Килимник О. М. Сучасний гідроекологічний стан гирлово-плавневої системи річки Дністер та перспективи його поліпшення // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. 2010. Т.18. С.180-186.

3. Loboda N., Bozhok Y. Impact of Climate Change on Water Resources of North-Western Black Sea Region // International Journal of Research In Earth and Environ. Sciences. 2015. Vol.2. No.9. P.1-6.

4. Гриб О. М. Практикум з інженерної гідрометрії та техніки безпеки: навч. посіб. Од. держ. екол. ун-т. Харків: ФОП Панов А. М., 2017. 68 с.

УДК: 502.37

**Радько О. Ю.**

*Одеський державний екологічний університет*

Бургаз О.А. доц. кафедри Екологічного права і контролю ОДЕКУ

### **ПРОБЛЕМА ЕЛЕКТРОННИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ**

В публікації надана характеристика проблеми відходів електронного та електричного обладнання. Визначені основні недоліки поводження з відходами електронного та електричного обладнання в Україні. Надані рекомендації щодо вирішення проблеми накопичення та видалення електронних відходів в Україні.

**Ключові слова:** *відходи електричного та електронного обладнання, поводження з відходами.*

В публикации дана характеристика проблемы отходов электронного и электрического оборудования. Определены основные недостатки обращения с отходами электрического и электронного оборудования в Украине. Даны рекомендации по решению проблемы накопления и удаления электронных отходов в Украине.

**Ключевые слова:** *отходы электрического и электронного оборудования, обращения с отходами.*

The publication provides a description of the problem of electrical and electronic equipment waste. The main disadvantages of waste management of electronic and electrical equipment in Ukraine are identified. The given recommendations on solving the problem of accumulation and removal of electronic waste in Ukraine.

**Keywords:** *electrical and electronic equipment waste, waste management.*

Забезпечення потреб сучасної людини вимагає від технічного прогресу створення все більшої кількості електронних пристроїв, які дозволяють людині економити час та почувати себе більш комфортно. Нажаль, невеликий термін експлуатації деяких пристроїв, а що важливіше, потужний тиск маркетингових акцій на свідомість людей призводять до швидкої заміни електронних пристроїв.

Проблема відходів електронного та електричного обладнання (ВЕЕО) і відпрацьованих елементів живлення в останні роки стала однією з головних екологічних проблем у всьому світі та вимагає найскорішого вирішення.

Згідно з Директивою 2002/96/ЄС до відходів електричного та електронного обладнання належать: великі побутові прилади, мала побутова техніка, ІТ і телекомунікаційне обладнання, елементи живлення, споживча електроніка, освітлювальне обладнання, електричні та електронні інструменти, медичне обладнання, торгівельні та роздаткові автомати [1].

В Україні проблема накопичення електронних відходів стоїть дуже гостро через зростання ринку електронної та електричної техніки та відсутність налагодженої системи її утилізації. Згідно з даними статистики на території України знаходяться у користуванні 53,6 млн мобільних засобів зв'язку; щороку імпортується 300 тис. комп'ютерів, 277 млн елементів живлення. У перерахунку на вагу на рік це становить 4,5 тис. т батарейок та акумуляторів, які після відпрацювання є потенційно небезпечними відходами або за умов переробки – джерелом цінних ресурсів, кольорових металів і хімічних речовин [2].

На сміттєзвалищах під впливом різноманітних факторів відбуваються процеси руйнування оболонки ЕЕО, батарейок, енергозберігаючих ламп, внаслідок чого хімічні елементи, наявні в їхньому складі, випаровуються та вимиваються в довкілля. Токсичні речовини переносяться повітряними потоками і випадають на землю, інколи неподалік від первинного джерела, а інколи дуже далеко від нього та проникають глибоко в ґрунт і воду.

Підраховано, що в масштабах України до атмосфери та ґрунтових вод за рік потрапляє понад 40 кг ртуті, 160 кг кадмію, 400 т металів, 260 т сполук марганцю, а також інших сполук, які в агресивному, насиченому хімічними речовинами середовищі сміттєзвалищ, можуть вступати в різноманітні неконтрольовані реакції з непрогнозованим виходом небезпечних активних хімічних сполук [2].

Гострота проблеми накопичення електронних відходів в Україні посилюється не тільки швидким зростанням їх кількості, але й відсутністю налагодженої системи збору, сортування та переробки.

Аналізуючи стан поводження з ВЕЕО в Україні можна відзначити наступне:

1. В Україні, на відміну від ЄС, не існує узагальнюючого визначення такої категорії товарів як електричне та електронне обладнання й устаткування.

2. Відсутність узагальнюючого визначення такої категорії товарів як електричне та електронне обладнання й устаткування зумовлює і відсутність узагальнюючого та офіційно закріпленого в нормативних документах чіткого визначення поняття «відходи електричного та електронного обладнання й устаткування».

3. Відсутність зазначених визначень перешкоджає налагодженню їх первинного обліку та призводить до відсутності статистичної інформації про кількісні та якісні показники поводження з електронними відходами.

4. Діюча система контролю за ВЕЕО недосконала і дозволяє достатньо легко уникати відповідальності.

5. Низька поінформованість власників електронних відходів про можливі напрями поводження з ВЕЕО та їх потенційну екологічну небезпеку призводить до недбалого поводження з ними.

6. Недостатній розвиток інфраструктури поводження з електронними відходами, відсутність їх роздільного збирання та недостатність спеціалізованих підприємств, що займаються їх утилізацією та знешкодженням, призводить до попадання на звалище ВЕЕО з усіма відповідними наслідками.

7. Недосконалість технологій утилізації електронних відходів; відсутність інформаційного забезпечення щодо застосування найкращих з доступних технологій та оцінки відповідності існуючих сучасному рівню науки й техніки, екологічним вимогам також не сприяє розширенню утилізації ВЕЕО.

8. Відсутність спеціального законодавчого регулювання і державного управління ВЕЕО та відповідних економічних механізмів для стимулювання розширення їх переробки призводить до того, що електронні відходи залишилися «поза законом» і багато з них все ще потрапляють на звалища [2].

Для вирішення проблеми накопичення та видалення електронних відходів в Україні необхідно провести комплекс заходів, спрямованих на:

- створення відповідної інфраструктури щодо їх збирання та зберігання;
- формування екологічної свідомості українців для запобігання потрапляння електронних відходів до загального потоку побутових відходів;
- створення організаційно-виробничих систем збирання електронних відходів;
- створення виробничих потужностей для їх утилізації;
- врегулювання діяльності, пов'язаної з використанням вторинних ресурсів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Директива 2002/96/ЄС Європейського Парламенту та Ради ЄС від 27 січня 2003 року про відходи електричного та електронного обладнання // URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0038:en:PDF>.

2. Вирішення проблеми електронних відходів: європейські підходи до української проблеми/ Шуміло О. М., Виговська Г. П., Цигульова О. М. та ін. – К. : ФОП «Клименко», 2013. – 88 с.

УДК: 556.55

**Ренгач О. В.**

*Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)*

Гриб О. М., доц. кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ

**РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО РЕНАТУРАЛІЗАЦІЇ (ВІДНОВЛЕННЯ)  
ПРИРОДНОГО СТАНУ РУСЛА МАЛОЇ РІЧКИ СВИННА НА ДІЛЯНЦІ ЄГОРІВСЬКОГО  
ВОДОСХОВИЩА У БАСЕЙНІ ХАДЖИБЕЙСЬКОГО ЛИМАНУ**

У публікації наведені результати розробки рекомендацій щодо відновлення природного стану малої річки Свинна у басейні Хаджибейського лиману.

**Ключові слова:** річка Свинна, природний стан, відновлення.

В публикации приводятся результаты разработки рекомендаций по восстановлению естественного состояния малой реки Свинная в бассейне Хаджибейского лимана.

**Ключевые слова:** река Свинная, естественное состояние, восстановление.

The publication contains the results of the development of recommendations on restoration of the natural state of the small river Svinaya in the Hadzhibeyskiy Liman basin.

**Keywords:** river Svinaya, natural state, restoration.

Мала річка Свинна (площа водозбору дорівнює 772 км<sup>2</sup>) є природним джерелом живлення прісною водою та складовою водної екосистеми Хаджибейського лиману [1]. Інтенсивний антропогенний вплив на екосистему річки, у вигляді водогосподарської трансформації гідрографічної мережі штучними водоймами (ШВ) в умовах аридного клімату, призвів до значного погіршення її стану, насамперед до зменшення водності в басейні річки за рахунок збільшення посушливості клімату та зростання втрат води на випаровування з поверхні води ШВ [2]. Основним є Єгорівське водосховище (рис. 1): повний об'єм – 3160000 м<sup>3</sup>, площа поверхні води – 2337000 м<sup>2</sup>, середня глибина – 1,35 м (за даними ДРПВІ «Укрпівдендіпроводгосп» [3]). Для зменшення втрат на випаровування пропонується ренатуралізувати (відновити) природний стан русла річки на ділянці даного водосховища (шляхом зміни конфігурації в плані (типу) існуючої ШВ).

Замість існуючої ШВ (рис. 1 – карта ліворуч) відновлюється природне русло (рис. 2, рис. 1 – ескіз праворуч) у вигляді правильних слабковигнутих меандрів [4]. Для цього спочатку з використанням топографічних карт [5, 6] та супутникових знімків (наприклад, у програмі Google Earth) визначаються довжина (9580 м), середня ширина (12,5 м) та середня глибина (1,8 м) відновленого русла (рис. 1, 2).

Далі обчислюється площа поперечного перерізу ( $12,5 \cdot 1,8 = 22,5 \text{ м}^2$ ), ємність ( $22,5 \cdot 9580 = 215550 \text{ м}^3$ ) і площа поверхні води відновленого русла ( $9580 \cdot 12,5 = 119750 \text{ м}^2$ ).

**Висновки та рекомендації**

1. Після відновлення природного русла річки Свинна на ділянці Єгорівського водосховища (рис. 1 – ескіз праворуч), площа водної поверхні, а відповідно й об'єм випареної води, зменшаться у 19,5 разів (з 2337000 м<sup>2</sup> до 119750 м<sup>2</sup>).

2. Ренатуралізація природного русла річки Свинна зменшить щорічні втрати стоку на заповнення існуючого зараз водосховища (у періоди весняного водопілля і дощових паводків) у 14,7 разів (з 3160000 м<sup>3</sup> до 215550 м<sup>3</sup>), а «зеконормлений» об'єм стоку піде на поповнення водойм, які знаходяться нижче за течією та в Палійовську затоку Хаджибейського лиману. Зауважимо, що це можливе лише за сприятливих геологічних та гідрологічних умов або при унеможливленні втрат води на інфільтрацію.

3. Рекомендуємо у майбутньому відновити природне русло річки Свинна і здійснити заліснення прибережних захисних смуг вздовж ренатуралізованого русла. Впровадження цього заходу дозволить після зростання дерев і кущів додатково зменшити випаровування з водної поверхні (за рахунок затінення поверхні води, зменшення температури, збільшення вологості повітря над водною поверхнею, переведення поверхневого стоку у підземний). Дерев та кущі також сприятимуть збільшенню водності шляхом затримки та накопичення у своїх заростях додаткової кількості атмосферних опадів (насамперед, при від'ємних температурах повітря).

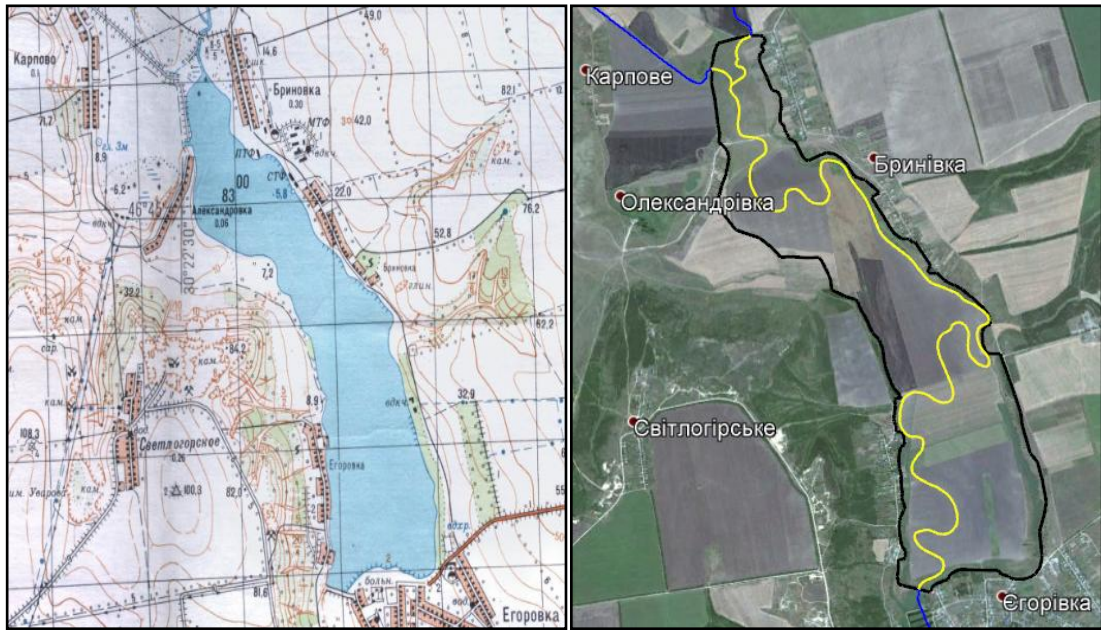


Рис. 1 – Фрагмент карти з Єгоровським водосховищем (ліворуч) [5] і ескіз місцезположення відновленого природного русла р. Свинна (праворуч) в басейні Хаджибейського лиману



Рис. 2 – Місцезположення старого меандруючого русла р. Свинна до появи Єгоровського водосховища в басейні Хаджибейського лиману (стан місцевості на 1860 р. [6])

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Паспорт реки Свиная. – Одесса: Укрюжгипроводхоз, 1992. – 110 с.
2. Оцінка гідроекологічного стану верхньої частини Хаджибейського лиману від с. Єгоровка до с. Алтестове та розробка рекомендацій по поліпшенню водного режиму та відновленню її біологічних ресурсів: звіт з НДР (заключний) / Од. держ. екол. ун-т; наук. кер. Н.С. Лобода. № держреєстрації 0111U010351, Одеса, 2011. 263 с.
3. Електронний каталог водних об'єктів Роздільнянського району Одеської області місцевого значення // Одеське обласне управління водних ресурсів. 2012.
4. Игошин Н. И. Проблемы восстановления и охраны малых рек и водоёмов. Гидроэкологические аспекты: уч. пос. / науч. консульт. Г. И. Швец; рец. Е. Д. Гопченко, А. Г. Иваненко, Л. А. Миченко; М-во образования и науки Украины, Од. национал. ун-т им. И. И. Мечникова. Харьков: Бурун Книга, 2009. 240 с.

5. Карты 1:50000. Генеральный штаб. СССР. УССР. Одесская область. М.: ГУГК при СМ СССР, 1987. Лист L-36-37-Г (Новоукраинка).

6. Шуберт Ф. Ф., Тучков П. А. Военно-топографическая карта Российской Империи, 1869. Ряд XXX. Лист 9 (Херсонская губерния).

УДК: 556.55

**Романова Є. О.**

*Одеський державний екологічний університет*

Шакірманова Ж.Р. д.геогр.н., завідувача кафедри гідрології суші ОДЕКУ

## **СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОЗЕРА КАТЛАБУХ**

В дослідженні розглянуті питання відновлення раціонального використання природних ресурсів оз. Катлабух в сучасних умовах функціонування водойми, при погіршенні якості води і екологічного стану озера.

**Ключові слова:** екологія, водообмін, якість води, екосистема, забруднення, мінералізація.

В исследовании рассмотрены вопросы восстановления рационального использования природных ресурсов оз. Катлабух в современных условиях функционирования водоема, при ухудшении качества воды и экологического состояния озера.

**Ключевые слова:** экология, водообмен, качество воды, экосистема, загрязнение, минерализация.

The research considers the issues of restoring the rational use of the natural resources of the Katlabuh Lake in the present conditions of the functioning of the reservoir, with deterioration of water quality and the ecological state of the lake.

**Key words:** ecology, water exchange, water quality, ecosystem, pollution, mineralization.

В Одеській області розташоване прісноводне озеро Катлабух, яке відноситься до системи Придунайських озер і з середини минулого сторіччя являється регульованою водоймою [1,2]. Актуальність дослідження пов'язана зі зміною сучасних умов функціонування водойми, погіршенням якості води і екологічного стану озера.

Так, у перший період існування озера штучні шлюзи-регулятори забезпечували необхідний режим спрацювання і наповнення озера протягом року. Водооновлення, особливо у північній частині озера, відбувалося за рахунок забору значних об'ємів води на зрошення та наповнення його при підкачці дунайською маломінералізованою водою. В останні роки, в зв'язку з економічним спадом у країні, зменшенням площ зрошення, забори води з озера значно зменшились, а підкачка води до нього з р. Дунай відбувається дуже рідко. В такому разі, за нових умов функціонування мінералізація води збільшилась і в останні роки сягала 2,0 – 2,5 г/дм<sup>3</sup>, що значно перевищує допустимі норми для питної та зрошувальної води.

Метою роботи є аналіз сучасного стану та основних екологічних проблем функціонування та раціонального використання природних ресурсів Придунайського озера Катлабух, шляхів їх можливого вирішення щодо поліпшення якості води. Важливим також є розробка рекомендацій, що направлені на відновлення оптимальних умов функціонування водойми з урахуванням можливих на сьогодні економічних та технічних заходів. Також при вирішенні багатьох проблем необхідним є аналіз складових водного і сольового балансів, розробка моделі водно-сольового режиму за сучасних умов та з метою раціонального використання водних ресурсів водойми.

Як відомо, рівняння водного балансу включає приходну та витратну частини. До приходної частини відносяться: атмосферні опади, приплив до озера поверхневих вод (річкових і бічного припливу), ґрунтових вод та комунально-побутових і дренажних стоків, а також води з р. Дунай при відкритті шлюзів для наповнення водосховища (за умови, що рівні води в р. Дунай вищі за рівні води в озері). До витратної частини водного балансу входять: об'єм транспірації водною рослинністю, об'єм фільтрації, сумарний забір води з озера та скиди води у р. Дунай [3].

Серед чинників, що визначають гідрологічний режим річок і водний баланс території, найважливішим є зональний чинник – клімат (кількість опадів, температура повітря, випаровування), а також азональні фізико-географічні особливості території: геологічна будова басейну, рельєф, ґрунтово-рослинний покрив, господарська діяльність людини.

Розглядувана територія відноситься до степової і південної частини правобережної лісостепової зон. Особливості формування ґрунтового покриву в дельті Дунаю пов'язані з різноманітністю форм рельєфу, недостатньою кількістю вологи в басейні озера. Все це визначає велику різноманітність типів і мозаїчність поширення ґрунтів.

Басейн озера Катлабух відноситься до степової та південної частини лісостепової географічних зон. Клімат розглядуваної території помірно континентальний, з недостатнім зволоженням, короткою м'якою зимою і тривалим жарким літом. Головну роль у зволоженні території відіграє атмосферна циркуляція. Вона ж у значній мірі визначає температурний режим холодного півріччя. На протязі року господарюють континентальні (52 %) і морські (15 %) помірні повітряні маси. Влітку спостерігається трансформація помірного повітря в континентальне тропічне або винос тропічного повітря на південь України.

Одними з важливих параметрів водойми є його морфометричні характеристики. Гідрологічний та гідрохімічний режими, охолодження і прогрівання, гідробіологічний стан багато в чому залежать від морфометричних характеристик. Основні параметри водосховища: максимальна ширина – 6,0 км, довжина 21 км, середня ширина – 3,3 км, максимальна глибина – 2,7 м, середня глибина – 1,92 м, повний об'єм – 131млн.м<sup>3</sup>, корисний – 68,5 млн.м<sup>3</sup>, площа дзеркала водної поверхні при НІР – 68,5 км<sup>2</sup>, довжина берегової лінії водосховища – 75,4 км. Відмітки рівнів води НІР=1,70 м БС, РМО=0,70мБС, ФІР=3,00 мБС. Озеро Катлабух витягнуте з півдня на північ на довжину 21 км [1,2].

Основним наповнювачем озера Катлабух з р. Дунай є канал Желявський. На теперішній час він замулений і його пропускна здатність становить лише 30 м<sup>3</sup>/с. Для наповнення водоймища Дунайською водою самопливним шляхом необхідно 32 – 35 діб, але на сьогодні наповнення його можливо провести лише за 10 – 12 діб. Це потребує витрат в підвідному каналі порядку 65 – 80 м<sup>3</sup>/с. Щоб забезпечити такі витрати води по каналу Желявський, необхідна його капітальна реконструкція, днопоглиблювальні роботи в самому озері і на барі, що утворився. Існуюча екологічна і економічна ситуація на каналі Желявський не дає можливості виконати ці роботи.

Екологічні зміни, які відбуваються на території озера Катлабух вказують на ознаки деградації екосистеми. Щорічно надходження солей з річковим стоком і ґрунтовими водами становить від 2 до 3 тис. тон. Середня мінералізація в озері за проектними розрахунками за умови глибокого водообміну повинна була коливатися від 1 до 1,47г/дм<sup>3</sup>. За даними гідрохімічних зйомок зміни процесів водообміну озера призвели до накопичення солей і погіршення якості води: у північній частині до 3 г/дм<sup>3</sup> (вище за середню в 1,72 рази), в центральній – до 1,6 г/ дм<sup>3</sup> (в 1,13 рази), а в південній – до 0,90 г/дм<sup>3</sup> (на 0,64 рази нижче).

Таким чином, при існуючій економічній ситуації необхідним є обґрунтування технічних рішень для раціонального використання водних ресурсів та поліпшення екологічних умов озера Катлабух.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Правила експлуатації озера Катлабух: Південний науковий центр академії АН України, Регіональний науковий центр з водних проблем «Фобіус», 2000 р.
2. Озеро Катлабух: [Правила експлуатації водохранилища/ Укрюжгіпророзводхоз]. – Одеса, 2000. – 74 с.
3. Кулібабін О.Г., Шакірманова Ж.Р., Романова Є.О. Еколого – економічні проблеми раціонального використання природних ресурсів Придунайських озер (на прикладі озера Катлабух) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2017. – Т.2. – С. 61-67.



УДК: 556.012 + 556.552

**Рудика А. М., Докус А. О.**

*Одеський державний екологічний університет*

Шакірманова Ж.Р., проф., зав.каф.гідрології суші ОДЕКУ

## **ОСНОВНІ ВИМОГИ І ПОЛОЖЕННЯ ВРД ЄС В УПРАВЛІННІ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ БАСЕЙНУ ДНІПРА**

У публікації наведені результати аналізу положень нормативних документів та гідрографічного районування басейну Дніпра.

**Ключові слова:** *Водна Рамкова Директива, басейн Дніпра.*

В публикации приведены результаты анализа положений нормативных документов и гидрографическое районирование бассейна Днепра.

**Ключевые слова:** *Водная Рамочная Директива, бассейн Днепра.*

The publication presents the results of the analysis of the provisions of normative documents and hydrographic zoning of the Dnipro basin.

**Keywords:** *Water Framework Directive, basin of the Dnieper.*

З метою імплементації Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу 2000/60/ЄС (ВРД ЄС) від 23 жовтня 2000 року в різних регіонах України постає важливим питанням класифікація річок і гідрографічне районування території України за басейновим принципом, що дасть змогу покращити систему управління в галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів країни, у тому числі й малих річок [1].

Мета дослідження. Ознайомлення з основними положеннями ВРД ЄС та аналіз гідрографічного районування басейну Дніпра.

Об'єктом дослідження є класифікація річок і гідрографічне районування басейну Дніпра.

Всебічне використання водних ресурсів, а також підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом та його державами-членами дає нові можливості та створює нові стандарти у різних сферах діяльності, у тому числі й у сфері охорони довкілля. При цьому більшість країн-членів ЄС впроваджує інтегрований підхід до управління водними ресурсами на басейновому принципі. Україна взяла на себе зобов'язання адаптувати своє законодавство та слідувати принципам, викладеним директивами, а саме управління водними ресурсами та питань якості води.

Одним з основних завдань раціонального управління, використання та охорони водних ресурсів нашої держави, враховуючи вимоги європейських стандартів та ВРД ЄС є дослідження річкової мережі та облік водних об'єктів, оснований на типології річок [2].

В різні періоди гідрологічної науки гідрографічна класифікація річок здійснювалася як за довжинами річок, так і за площами їх водозборів.

У 30-ті роки минулого сторіччя В.М. Родевичем була запропонована класифікація за довжиною, яка складалася з 4-х категорій: найменші, малі, середні та великі річки. Така класифікація була покладена в основу першого Водного кадастру СРСР (1931 – 1941 рр.).

З другої половини 60-х років минулого сторіччя у державному стандарті (ГОСТ 19179-73. «Гідрологія суші. Термины и определения») з'явилася класифікація річок за площею водозбору - малі, середні та великі. Пізніше ця класифікація увійшла до Водного кодексу України (1995) і Державного стандарту України ДСТУ 3517-97 «Гідрологія суші. Терміни та визначення основних понять» (1997), які чинні до сьогодні.

Подібна класифікація річок за площею водозбору та характеристика умов формування річкового стоку наведена в «Гідрологіческом словаре» А.І.Чеботарьова (1978), яка ділить річки на великі (площа водозбору більше 50 тис.км<sup>2</sup>), середні (площа від 2 тис. до 50 тис. км<sup>2</sup>) та малі (не більше 2 тис. км<sup>2</sup>).

В методиці гідрографічного районування території Російської Федерації (2007) дотримуються класифікації річок за площею водозбору А.І.Чеботарьова. Відома класифікація річок за площею А.В.Огієвського (1952), за якою малі річки мають площу водозбору менше 200-300 км<sup>2</sup>, а положення вододільної лінії їх водозборів визначається на основі детальних зйомок, з проведенням нівелювання.

В нормативному документі СНіП 2.01.14-83 для лісостепової і степової зон середніми річками вважаються річки з площею водозбору  $F > 200 \text{ км}^2$ , при цьому за річки-аналоги слід

приймати з басейнами з площею не менше 100 км<sup>2</sup> (1984). В «Ресурсах поверхностных вод» для розрахунку характеристик максимального стоку невивчених у гідрологічному відношенні річок розрахунки ведуться, як для дуже малих водозборів з площею менше 1-5 км<sup>2</sup>, так і для великих водозборів площею 12000-15000 км<sup>2</sup> і навіть до 20000-25000 км<sup>2</sup>.

Р.А. Нежиховський запропонував іншу схематизацію річкової мережі для підрахунку руслових запасів води. Для описання структури річкової мережі в його схемі використовують число створів, рівновіддалених від витoku річок. Всю руслову мережу поділяють на крупну, середню та мілку. До крупної річкової мережі зазвичай відносять ділянки річок, які обмежені гідрометричними створами, віддаленими на 100-150 км від витoku. Для невеликих басейнів з площею водозбору менше 15000 км<sup>2</sup> краще використовувати граничні створи, віддалені на 50 км, а для великих басейнів ( $F > 100000$  км<sup>2</sup>) – на 150 км.

За даними авторів Г.І.Швебса, М.І.Ігошина «Каталог річок і водойм України» існує інша класифікація річок за площею. За різними ознаками річки також розподіляються на великі (при довжині більше 1000 км і площі водозбору більше ніж 50 тис. км<sup>2</sup>), середні (довжина більше 100 км, площа водозбору від 2 тис. км<sup>2</sup> до 50 тис. км<sup>2</sup>) та малі (довжина 10-100 км, площа водозбору від 50 км<sup>2</sup> до 2 тис. км<sup>2</sup>) зі струмками з площею менш 50 км<sup>2</sup>.

Відповідно Водного кодексу України (1995) басейн Дніпра класифікується за площею водозбору, як велика річка - понад 50 тис. км<sup>2</sup> [2]. Ця класифікація суттєво відрізняється від типології річок за розмірами згідно Водної рамкової директиви ЄС, згідно якої басейн Дніпра характеризується, як дуже велика річка - понад 10 тис. км<sup>2</sup> [2]. Згідно вимог ВРД ЄС за класифікацією річки поділяють на: малі річки з площею водозбору від 10 до 100 км<sup>2</sup>, середні – від 100 км<sup>2</sup> до 1000 км<sup>2</sup>, великі – від 1000 км<sup>2</sup> до 10 тис. км<sup>2</sup>, а дуже великі – понад 10 тис. км<sup>2</sup>.

З метою реформування та покращення системи управління водними ресурсами держави та при урахуванні досвіду інших країн з впровадження положень ВРД ЄС та при створенні Плану управління річковим басейном в роботі [3] здійснене нове гідрографічне районування території України за басейновим та суббасейновим принципом.

Відповідно гідрографічному районуванню території України V район басейну Дніпра включає 4 суббасейни: Прип'яті, Десни, Середнього Дніпра та Нижнього Дніпра. Поділ суббасейнів в [3] виконаний за розмірами їх водозборів, географічним положенням, умовами формування стоку та гідрографічними характеристиками, а також економічної розвинутості територій.

Таким чином у роботі виконаний аналіз класифікації річок та гідрографічне районування басейну Дніпра згідно вимог Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу 2000/60/ЄС при створенні плану управління для досягнення доброго статусу водних об'єктів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. - Київ, 2006. - 240 с.
2. Гребінь В.В., Хільчевський В.К. Ретроспективний аналіз досліджень річкової мережі України та застосування типології річок водної рамкової директиви ЄС на сучасному етапі. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2016. – Т.2(41) – С. 32-47.
3. Методики гідрографічного та водогосподарського районування території України відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви Європейського Союзу / В.В.Гребінь, В.Б.Мокін, В.А.Сташук, В.К.Хільчевський, М.В.Яцюк, О.В.Чунарьов, Є.М.Крижановський, В.С.Бабчук, О.Є.Ярошевич – К.:Інтерпрес ЛТД, 2013. – 55 с.

УДК: 556.

**Рудкіна А. Ю.**

*Одеський державний екологічний університет*  
Шакірманова Ж.Р., проф., зав.каф.гідрології суші ОДЕКУ

## **ТЕРИТОРІАЛЬНІ ДОВГОСТРОКОВІ ПРОГНОЗИ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ БАСЕЙНУ НИЖНЬОГО ПОДНІПРОВ'Я**

У публікації наведені результати розробки методики прогнозування характеристик річкового стоку під час весняного водопілля на річках території Нижнього Подніпров'я та їх оцінка.

*Ключові слова:* прогноз, весняне водопілля, карти.

В публикации приведены результаты разработки методики прогнозирования характеристик речного стока во время весеннего половодья на реках территории Нижнего Поднепровья и их оценка.

*Ключевые слова:* прогноз, весеннее половодье, карты.

The publication presents the results of developing a methodology for predicting the characteristics of river flow during the spring floods on the rivers of the Lower Dnieper area and their evaluation.

*Keywords:* forecast, spring high water, maps.

Весняне водопілля – найбільш багатоводна фаза рівнинних річок України. В період весняного водопілля формування стоку залежить від таненням накопиченого снігу за зиму і весняними опадами, а також можливістю ґрунтів поглинати поталі та дощові води. Так як, наслідки можуть бути непередбачуваними прогнозування максимального стоку цього періоду має значну цінність і являється актуальним питанням сьогодення. Метою роботи є використання методу територіальних довгострокових прогнозів характеристик для рівнинних річок, розробленим в ОДЕКУ при складанні прогнозів шарів стоку і максимальних витрат води весняного водопілля на території Нижнього Подніпров'я за даними 2016-2017 р.

Об'єктом дослідження є вивчення умов формування і прогнозування характеристик стоку в період весняного водопілля в басейнах річок Нижнього Подніпров'я.

В умовах всебічного збільшення використання річкових вод з метою розвитку гідроенергетики, водного господарства і транспорту, іригації і водопостачання, створення автоматизованих систем управління водними та енергетичними ресурсами річок, у тому числі й малих, часто недостатньо вивчених у гідрометеорологічному відношенні, стає необхідним обґрунтування методів територіального прогнозування шарів і максимальних витрат води найбільш багатоводної фази більшості річок України – весняного водопілля.

В якості методичної бази для довгострокового прогнозу шарів стоку весняного водопілля на річках рівнинної території України прийняті залежності модульних коефіцієнтів шарів стоку від сумарних запасів води в сніговому покриві та весняних опадів, виражених відносно їх середнього багаторічного значення для річок, по яких є багаторічні ряди гідрометеорологічних спостережень у вигляді

$$Y_m / Y_0 = f[(S_m + X_1 + X_2) / (S_0 + X_{1_0} + X_{2_0})] \quad (1)$$

чи, що те ж саме,

$$k_Y = f(k_X), \quad (2)$$

де  $Y_m$  и  $Y_0$  - шар весняного стоку і його норма, мм;  $S_m$  и  $S_0$  - максимальний запас води в сніговому покриві і його норма, мм;  $X_1$  и  $X_{1_0}$  - опади періоду танення снігу і їх норма, мм;  $X_2$  и  $X_{2_0}$  - опади періоду спаду весняного водопілля і їх норма, мм;  $k_Y$  - модульний коефіцієнт шару стоку весняного водопілля;  $k_X$  - модульний коефіцієнт сумарного надходження води на водозбір у період весняного водопілля, причому

$$k_X = (S_m + X_1 + X_2) / (S_0 + X_{1_0} + X_{2_0}). \quad (3)$$

На графіках залежності розкид точок обумовлений багатомірністю процесу формування весняного стоку. В основу побудови залежностей для прогнозу шарів весняного стоку покладено типізацію водопіль за їх водністю (багато-, середне- чи маловодне) за допомогою багатомірної статистичної моделі – дискримінантної функції, яка враховує комплекс факторів, що впливають на формування весняного водопілля.

Дискримінантний аналіз належить до класу багатомірних моделей, в основу яких покладена методика множинної лінійної регресії. Ця прогностична модель застосовується в тих випадках, коли передвіщається одна з можливих ситуацій настання деякого явища за умови, що кожний випадок (об'єкт) характеризується вектором змінних ознак (вектором-предиктором).

Лінійна дискримінантна функція ( $DF$ ) виступає як вимірювач приналежності випадку (об'єкту) до тієї або іншої апріорної групи явищ. Функція  $DF$  записується у вигляді :

$$DF = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m, \quad (4)$$

де  $A = (a_0, a_1, a_2, \dots, a_m)$  - вектор коефіцієнтів дискримінантної функції;  $X = (x_1, \dots, x_m)$  - вектор ознак (вектор-предиктор);  $m$  - кількість вимірюваних ознак ( $j = 1, 2, \dots, m$ ).

Успіх дискримінації залежить від того, наскільки вдало заданий вектор-предиктор. Вирішення цієї задачі потребує поглибленого аналізу досліджуваного процесу з метою здійснити вибір найбільш інформативних чинників (предикторів), які могли б обґрунтувати особливості розвитку природного процесу стоку в різноманітних ситуаціях. Оцінити вірність вибору вектора-предиктора можливо тільки, здійснивши конкретну дискримінацію.

За оперативними даними Українського гідрометцентру по сніговому запасі, опадах, температурі повітря, рівнях та витратах води на річках був складений прогноз шарів стоку та витрат води весняного водопілля в басейнах річок Нижнього Подніпров'я.

Характерною особливістю поточної зими був досить нестабільний температурний режим з частими і короткочасними періодами похолодань і потеплінь. Такі погодні умови визначили характер снігонакопичення і особливості структури снігового покриву. Зниження температури повітря у грудні-січні супроводжувалось випадінням снігу (10-70 мм), а середні значення глибини промерзання ґрунту сягали 25 см.

Спрогнозовані характеристики весняного водопілля 2016-2017р. у вигляді модульних коефіцієнтів шарів стоку та максимальних витрат води, та їх забезпеченості представлені у картографічному вигляді. Карта-схеми показують, що величини змінюються від 0,10 до 0,30 (для модульних коефіцієнтів шарів стоку та для максимальних витрат води) та 60-99 % (забезпеченостей прогнозних значень шарів стоку та для максимальних витрат води).

Здійснена оцінка прогнозу характеристик весняного водопілля в басейнах річок Нижнього Подніпров'я (р. Самара – м. Кочережки, для шарів стоку вона склала  $\delta/\delta_{доп} = -0,22$ , а для максимальних витрат  $\delta/\delta_{доп} = -0,19$ ), що вказує на те, що прогноз є «відмінним». При цьому Укргідрометцентр дав прогноз шарів стоку, оцінка якого склала  $\delta/\delta_{доп} = 0,88$ , а для максимальних витрат  $\delta/\delta_{доп} = 0,83$ . Прогноз УкрГМЦ показав дещо завищенні значення очікуваних шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля 2016-2017 р.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Аполлов Б.А., Калинин Г.П., Комаров В.Д. Курс гидрологических прогнозов. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. -419 с.
2. Бефани Н.Ф., Калинин Г.П. Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 390 с.
3. Шакіряннова Ж.Р. Довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля рівнинних річок та естуаріїв території України: монографія. – Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2015. – 252 с.

УДК: 504.064.2

**Саяпіна І. О.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*  
Кривицька І. А., доц. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

## **ВПЛИВ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ «АЗОВСТАЛЬ» НА СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ МІСТА МАРІУПОЛЬ**

У публікації наведені результати хімічного аналізу проб ґрунту, відібраних навколо металургійного комбінату «Азовсталь» міста Маріуполь Донецької області.

**Ключові слова:** ґрунт, забруднюючі речовини, гранично допустима концентрація

В публикации приведены результаты химического анализа проб почвы, отобранных вокруг металлургического комбината «Азовсталь» города Мариуполя Донецкой области.

**Ключевые слова:** почва, загрязняющие вещества, предельно допустимая концентрация

The publication contains the result of chemical analysis of soil samples which were taken around the metallurgical plant “Azovstal” of Mariupol city, Donetsk region.

**Keywords:** soil, pollutants, maximum permissible concentration

Ґрунти є одним з основних джерел продуктів харчування людини. Раціон кожної людини майже на половину складається з продуктів рослинного походження, які ми й вирощуємо у ґрунтах. Значне антропогенне навантаження на ґрунти приводить не лише до їх деградації, а й до зниження якості продукції, яку ми вживаємо. Ось чому необхідно проводити регулярний моніторинг ґрунтів на предмет забруднення.

Донецька область – одна з найзабрудненіших в Україні. На фоні цього регіону особливо виділяється промисловий гігант – місто Маріуполь, яке має два крупних металургійних комбінати: ММК імені Ілліча та МК «Азовсталь». Обидва вони мають велике стратегічне значення, оскільки забезпечують своєю продукцією не лише населення України, а й імпортують її закордон.

Металургійний комбінат «Азовсталь» спеціалізується на виробництві продукції чорної металургії. Як відомо, цей процес потребує великої кількості природних ресурсів. Окрім того, він настільки складний, що на кожному етапі виробничого циклу утворюються масштабні обсяги забруднюючих речовин, стічних вод, відходів. В кінцевому підсумку все це потрапляє у ґрунт. Забруднюючі речовини, що надійшли до атмосферного повітря, просочуються у ґрунти разом з опадами; стічні води, які скидаються у водний об'єкт, потрапляють у підземні води та змінюють їх хімічний склад та склад і властивості ґрунтів; відходи у процесі розкладання утворюють метан та інші органічні сполуки.

Також слід зазначити, що МК «Азовсталь» відноситься до об'єктів першого класу, що свідчить про те, що ширина санітарно-захисної смуги повинна складати не менше 1000 метрів. МК «Азовсталь» знаходиться майже у центрі міста. Враховуючи той факт, що у місті переважають східні вітри, то всі забруднюючі речовини переносяться й осідають саме у центрі міста.

Навесні 2016 року у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна було здійснено аналіз хімічного складу ґрунтів міста Маріуполь. Проби ґрунту були відібрані у селітебній зоні в трьох напрямках на відстані 500 метрів від комбінату (на півдні від нього знаходиться Азовське море). Проба № 1 – східна сторона МК «Азовсталь», проба № 2 – західна сторона, проба №3 – північна. У ґрунтах було виявлено наявність високих концентрацій важких металів. Досягаючи певних концентрацій в організмі людини, важкі метали спричиняють отруєння, мутації, проявляють канцерогенну дію. Крім того, вони порушують функціональність деяких органів: шлунку, нирок, печінки. Печінка відповідає за переробку шкідливих речовин, які потрапляють в наш організм, а нирки – за їх виведення. Тобто порушення діяльності цих органів приведе до накопичення важких металів у клітинах організму, міжклітинному просторі, тканинах та викличе тяжку інтоксикацію, яка може стати причиною летального результату. Отже, моніторинг вмісту важких металів у ґрунтах є надзвичайно важливим та необхідним.

Порівняння фактичної концентрації важких металів у пробах з гранично допустимою та фоновою концентраціями наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати аналізу хімічного складу ґрунтів міста Маріуполь

№	Назва елемента	Концентрація елемента у пробі, мг/м <sup>3</sup>			ГДК елемента, мг/м <sup>3</sup>	Фоновий вміст елемента, мг/м <sup>3</sup>
		№ 1	№ 2	№ 3		
1.	Цинк (Zn)	25,059	14,251	11,176	23,0	1,0
2.	Мідь (Cu)	1,718	0,853	0,908	3,0	0,5
3.	Хром (Cr)	0,191	0,28	0,807	6,0	0,1
4.	Кадмій (Cd)	0,120	0,0865	0,0449	–	0,1
5.	Свинець (Pb)	0	2,833	0,391	6,0	0,5

З таблиці 1 видно, що вміст цинку у пробі № 1 (східна сторона МК «Азовсталь») перевищує ГДК. Фонові концентрації перевищує цинк у пробі № 1 і № 2, мідь та хром в усіх трьох пробах, кадмій у пробі № 1 та свинець у пробі № 2.

Можна зробити висновок, що дещо підвищений вміст елементів спостерігається у пробі № 1, що, можливо, пов'язано з тим, що на сході від підприємства розташований шлаковий терикон. Також спостерігається значне перевищення фонових концентрацій у пробах № 2 та № 3, що, вочевидь, пов'язано з кліматичними умовами. Вміст цинку, кадмію та свинцю у пробі № 2 вищий, ніж у пробі № 3, на що й вказує переважає східних вітрів. У пробі № 1 не було виявлено вмісту свинцю.

Хімічний аналіз дав нам змогу кількісно оцінити вміст речовин у ґрунті. Для якісної оцінки ступеню впливу МК «Азовсталь» на ґрунти необхідно провести їх біологічний аналіз. Цей метод базується на спостереженні за організмами, які здатні чутливо реагувати на найслабкіші антропогенні зміни якості середовища. Маріуполь знаходиться майже на границі військових дій, що свідчить про те, що місто опинилось у складному соціально-економічному положенні. Метод є особливо актуальним для міста, оскільки він не потребує великих матеріальних затрат, використання оснащених лабораторій та модернізованого обладнання, а тому його використання є найбільш доцільним.

Отже, в процесі дослідження було встановлено, що дійсно металургійний комбінат «Азовсталь» чинить суттєвий вплив на ґрунтовий покрив міста. У пробах спостерігається значне перевищення фонових концентрацій важких металів (цинк, мідь, хром, кадмій, свинець), а у пробі № 1 концентрація цинку перевищує ГДК. Необхідно проводити ретельний моніторинг всіх компонентів навколишнього середовища у Маріуполі, оскільки металургійні гіганти розташовані тут безпосередньо у місті. Їх діяльність є небезпечною не лише для довкілля, але й для здоров'я населення.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Некос А. Н. Екологія та неоекологія: українсько-російсько-англійський термінологічний словник-довідник / А. Н. Некос, Н. І. Черкашина, В. Ю. Некос; [під заг. ред. проф. В. Ю. Некоса]. – Х. : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2009. – 478 с.
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2015 році [Електронний ресурс] – Донецьк, 2013. – 278 с. – Режим доступу: <http://old.menr.gov.ua/dopovidi/regionalni/5560-rehionalni-dopovidi-pro-stan-navkolyshnoho-prirodnoho-seredovishcha-u-2015-rotsi>

УДК: 546.4:631.42

**Свашенко Ю. В.**

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*  
Даценко В.В., доц. кафедри ТДБМ і хімії ХНАДУ

### **ЕКТОКСИЧНІСТЬ МІДІ ТА ЦИНКУ В ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДАХ**

Експериментально змодельовані і вивчені особливості міграції міді і цинку з сульфатних мідно-цинкових шламів в ґрунт. Встановлено особливості міграції міді і цинку в різних типах ґрунтів залежно від механічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів.

**Ключові слова:** мідь, цинк, ґрунт, міграційні властивості

В публикации экспериментально смоделированы и изучены особенности миграции меди и цинка из сульфатных медно-цинковых шламов в почву. Установлены особенности миграции меди и цинка в разных типах почв в зависимости от механических и физико-химических свойств почв.

**Ключевые слова:** медь, цинк, почва, миграционная способность

The experimentally the characteristics of migration of copper and zinc from sulphate of copper-zinc sludge into the soil was simulated and studied. The specialty of the migration of copper and zinc in different soil types of depending from the mechanical and physico-chemical properties of soils was founded.

**Keywords:** copper, zinc, soil, migration capacity

Тверді відходи підприємств гальванічних виробництв, так звані гальваношлами (ГШ), що містять важкі метали є джерелом біотичного, механічного, хімічного та інших видів забруднення. Відсутність прийнятного фінансування підприємства перешкоджає вирішенню проблем з утилізацією відходів, тому більшу частину ГШ складають в шламонакопичувачах, що зумовлює зростання техногенного забруднення всіх компонентів навколишнього природного середовища.

Визначати екотоксичність відходів найбільш ефективно за допомогою біологічних методів аналізу, які дозволяють крім загального неспецифічного впливу на біотест виділити деякі специфічні реакції на окремі хімічні речовини або групи речовин. Мета досліджень – визначити особливості міграції міді і цинку в різних ґрунтах при забрудненні ГШ.

В рамках лабораторних експериментів для вивчення міграції в ґрунті були обрані метали Cu і Zn. Вибір цих металів був обґрунтований їх найбільшими концентраціями в промислових ГШ, а також високим класом небезпеки. Для встановлення особливостей міграції обраних металів на моделях ґрунтових горизонтів використовували зразки ґрунтів – дерново-опідзолена зв'язно-піщана, лугова алювіальна супіщана, лучно-чорноземна легкосуглинна, чорнозем типовий середньозмитий важкосуглинний.

В якості забруднювача в умовах лабораторного експерименту використовували модельний шлам, що був отриманий реакцією нейтралізації сульфатного мідно-цинкового розчину вапном.

У лабораторних умовах для створення моделі ґрунтових шарів використовували пластикові труби с діаметром 35 см і висотою 100 см. На верхній поверхні кожної ґрунтової колонки поміщали подрібнений модельний сульфатний мідно-цинковий шлам, який протягом 6 місяців промивали дистильованою водою в режимі, відповідному природному зволоженню. Для встановлення особливостей міграції Cu і Zn відбирали зразки ґрунтів у різних шарах: 0-5 см, 10-15 см, 20-25 см, 50-75 см і 100 см.

Отримані експериментальні дані (табл. 1) дослідження особливостей міграції міді і цинку з ГШ в розглянутих типах ґрунтів показали, що техногенна міграція міді і цинку в системі «ГШ – ґрунт» має особливості і пояснюється в першу чергу хімічним складом ГШ.

Значне збільшення вмісту міді та цинку спостерігається по глибині в усіх шарах досліджуваних ґрунтів в умовах експерименту. Максимальне накопичення у верхньому шарі (0-5 см) ( $K_c(\text{Cu})=5,2-33,9$  і  $K_c(\text{Zn})=73,5-657,1$ ) значно перевищує аналогічні показники у нижніх (50-100 см) ( $K_c(\text{Cu})=1,0-2,6$  і  $K_c(\text{Zn})=0,6-2,3$ ), що пов'язано в першу чергу з техногенним надходженням з шламу. За інтенсивністю міграції міді і цинку з шламу і трансформації у верхній шар досліджувані ґрунти можна розташувати в ряд: чорнозем типовий середньозмитий важкосуглинний < дерново-опідзолена зв'язно-піщана < лугова алювіальна супіщана < лучно-чорноземна легкосуглинна.

Таблиця 1 – Накопичення рухомих форм міді і цинку і зміна рН водної витяжки в ґрунтових шарах після забруднення

Показник	Шар забрудненого ТМ ґрунту, см				
	0-5	10-15	20-25	50-75	100
<b>Дерново-опідзолена зв'язно-піщана (рН<sub>ф</sub> = 5,3)</b>					
рН	4,40	4,25	4,15	4,15	4,45
K <sub>c</sub> (Cu)	9,6	1,9	2,3	2,2	2,6
K <sub>c</sub> (Zn)	77,8	43,5	38,8	14,1	2,3
<b>Лугова аллювіальна супіщана (рН<sub>ф</sub> = 7,6)</b>					
рН	6,40	6,10	5,90	6,20	6,35
K <sub>c</sub> (Cu)	13,5	1,9	0,9	1,0	1,0
K <sub>c</sub> (Zn)	423,3	259,1	99,8	9,3	1,9
<b>Лучно-чорноземна легкосуглинна (рН<sub>ф</sub> = 6,9)</b>					
рН	5,15	5,45	5,8	6,0	6,15
K <sub>c</sub> (Cu)	33,9	2,1	1,9	1,2	2,0
K <sub>c</sub> (Zn)	657,1	187,3	14,5	1,7	1,5
<b>Чорнозем типовий середньозмитий важкосуглинний (рН<sub>ф</sub> = 8,7)</b>					
рН	7,65	8,10	8,10	8,25	8,30
K <sub>c</sub> (Cu)	5,2	0,8	0,8	0,7	1,0
K <sub>c</sub> (Zn)	73,5	2,4	0,5	0,8	0,6

(K<sub>c</sub>) – коефіцієнти накопичення елементів, що показує у скільки раз збільшений вміст даного елемента в забрудненому ґрунті в порівнянні з незабрудненим;

рН<sub>ф</sub> – кислотність фонових зразків ґрунтів

Вивчення зміни кислотності ґрунтів після забруднення їх ГШ показало, що у всіх шарах досліджуваних ґрунтів за фоновими зразків (рН<sub>ф</sub>) відбувається зниження рівня рН у 1,1-1,3 рази. Керуючим фактором розчинення міді і цинку з ГШ є реакція середовища: у кислому і слабкокислому середовищах ГШ здатний створювати імпульси, ударні техногенні навантаження на ґрунт. Динаміка зміни рівня кислотності в досліджуваних ґрунтах з глибиною обумовлена внутрішньогрунтовими процесами (хімічними реакціями, що супроводжуються розчиненням шламу і трансформацією речовин до ґрунту): показник рН у поверхневому шарі (0-5 см) на 0,2-0,5 одиниці нижчий, ніж у підповерхневому (10-15 см). Найбільше накопичення металів спостерігається у лучно-чорноземному середньо суглинному ґрунті (K<sub>c</sub>(Cu) = 34 і K<sub>c</sub>(Zn) = 657), де середовище ґрунту має найбільш інтенсивне зменшення рН з 7,0 до 5,0. Відзначено, що в досліджуваних ґрунтах з підвищенням рН рухливість міді і цинку знижується: рухливість Cu в кислих ґрунтах вища, ніж в нейтральних або лужних, а Zn має максимальну рухливість у ґрунтах, реакція яких нейтральна або наближається до неї. Найменша міграційна здатність міді і цинку відзначена в чорноземі типовому середньозмитому важкосуглинному, слабколужні умови якого підсилюють перехід Cu і Zn у нерухомий стан і сприяють закріпленню ґрунтовими частинками їх сполук.

Для екологічної та санітарно-гігієнічної оцінки забруднення досліджуваних ґрунтів міддю і цинком після забруднення мідно-цинковим шламом були отримані порівняльні дані про вміст міді і цинку в тестованих ґрунтах (C, мг/кг) з їх гранично допустимими концентраціями в ґрунтах (ГДК<sub>г</sub> (Cu) = 3 мг / кг; ГДК<sub>г</sub> (Zn) = 23 мг / кг). Встановлено, що всі досліджувані ґрунти мають різну ступінь забруднення міддю і цинком. Після забруднення мідно-цинковим шламом досліджувані ґрунти не залежно від глибини шару характеризуються низьким рівнем забруднення по Cu: у дерново-опідзоленому зв'язнопіщаному 7,18-1,36ГДК; у лучно-алювіальній супіщаній 7,7-0,5ГДК; у лучно-чорноземному легкосуглинковому 3,29-0,19ГДК; у чорноземі типовому середньозмитому важкосуглинному 36,57-4,87ГДК. По цинку характер забруднення визначається типом ґрунту і у важких гумусованих ґрунтах ступінь забруднення зі збільшенням глибини змінюється від дуже високого у верхньому шарі, що зазнає техногенного навантаження, до допустимого рівня у нижніх. Таким чином, міграція важких металів у ґрунті контролюється, насамперед, хімічним складом забруднювача, а також хімічними властивостями самих елементів, що визначають характер їх взаємодії і міцність зв'язку елементів з мінеральними і органічними компонентами ґрунтів.



УДК: 628.4.03

**Сенькова К. С.**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського»*

Радовенчик Я.В., ст. викладач кафедри екології та технології рослинних полімерів Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

## **ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ**

У публікації наведено аналіз проблеми поводження з твердими побутовими відходами і аналіз існуючих законодавчих актів, які регулюють відносини в даній сфері.

**Ключові слова:** *тверді побутові відходи, утилізація, знешкодження, закон.*

В публикации приведен анализ проблемы обращения с твердыми бытовыми отходами и анализ существующих законодательных актов, которые регулируют отношения в данной сфере.

**Ключевые слова:** *твердые бытовые отходы, утилизация, обезвреживание, закон.*

The publication provides an analysis of the problem of handling solid domestic waste and an analysis of existing legislative acts that regulate relations in this area.

**Keywords:** *municipal solid waste, recycling, disposal, law.*

Проблема утворення та переробки твердих побутових відходів (ТПБВ) є досить гострою для України. Щорічно утворюється понад 13 млн. тон ТПБВ. З цієї кількості утилізується менше 8 % відходів, решта направляється на звалища. Площа земель, зайнятих під полігони та звалища, складає близько 10 000 га. Якщо врахувати несанкціоновані звалища, то ця цифра буде значно більшою. Крім того, що звалища займають ділянки родючої землі, вони виділяють значну кількість забруднюючих речовин, які потрапляють в атмосферу, ґрунт та ґрунтові води.

Обмеженням для утилізації ТПБВ є те, що не існує системи роздільного збирання. Відходи представляють собою суміш матеріалів, які досить важко розділити перед подальшою переробкою.

Правила поводження з ТПБВ в Україні регулюються наступними основними законодавчими актами:

- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» згідно якого здійснення операцій у сфері поводження з відходами дозволяється лише за наявності спеціального дозволу на визначених місцевими радами територіях із додержанням санітарних та екологічних норм у спосіб, що забезпечує можливість подальшого використання відходів як вторинної сировини і безпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людей [1];

- Закон України «Про відходи» який регулює відносини, пов'язані з утворенням, збиранням і заготівлею, сортуванням, перевезенням, зберіганням, обробленням (переробленням), утилізацією, видаленням, знешкодженням та захороненням відходів, що утворюються в Україні, перевозяться через її територію, вивозяться з неї, а також з перевезенням, обробленням та утилізацією відходів, що ввозяться в Україну як вторинна сировина [2];

Згідно Закону України «Про відходи» з 1 січня 2018 року буде заборонено захоронення неперероблених побутових відходів. Це вимагатиме створення ефективної системи сортування та утилізації ТПБВ.

Згідно з наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства «Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів» від 10 жовтня 2011 р. технологічні схеми роздільного збирання побутових відходів визначаються органами місцевого самоврядування з урахуванням річної норми надання послуг з вивезення побутових відходів, складових, що входять до побутових відходів, потреби у вторинних енергетичних та матеріальних ресурсах, органічних добривах, економічних факторів та інших вимог [3].

Данні законодавчі заходи на практиці не завжди можуть бути реалізовані повною мірою. Отже, для створення системи поводження з побутовими відходами яка буде діяти ефективно, необхідно врахувати і адаптувати досвід країн, в яких дана система вже впроваджена та розробити відповідну нормативно-правову базу і, що саме головне, створити сприятливі умови для впровадження систем роздільного збору ТПБВ.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» // Відомості Верховної Ради України. – 2017. - №11.
2. Закон України «Про відходи» // Відомості Верховної Ради України. – 2015. - №28.
3. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства № 133 «Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів» від 10 жовтня 2011 р.

УДК: 630.43 : 630.181.4

**Сидоренко С. Г., Сидоренко С. В.**

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації  
імені Г.М. Висоцького*

С.Г. Сидоренко, мнс лабораторії екології лісу, к.с.-г.н.; С.В. Сидоренко, мнс лабораторії лісових культур та агролісомеліорації.

### ЛІСОТИПОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ПОЖЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЛІСІВ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

У публікації наведені результати аналізу лісового фонду Лівобережного Лісостепу України. Визначено, що найбільш пожежонебезпечні сосняки займають площу 191,7 тис. га (31,3 % від усіх лісів регіону дослідження). Змішані хвойні деревостани з домішкою листяних порід, для яких характерний дещо нижчий ризик виникнення низових пожеж, займають площу 42,7 тис. га (22,3 % від площі всіх сосняків).

**Ключові слова:** *сосняки, пожежонебезпечність, лісові пожежі.*

В публикации приведены результаты анализа лесного фонда Левобережной Лесостепи Украины. Определено, что наиболее пожароопасные сосняки занимают площадь 191,7 тыс. га (31,3 % от всех лесов региона исследования). Смешанные хвойные древостои с примесью лиственных пород для которых характерный более низкий риск возникновения низовых пожаров, занимают площадь 42,7 тыс. га (22,3 % от площади всех сосняков).

**Ключевые слова:** *сосняки, пожароопасность, лесные пожары.*

The publication contains the results of the analysis of the Forest Fund of the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine. It is determined that the most fire hazard pine forests occupy an area of 191.7 thousand hectares (31.3 % of all forests in the region of the study). Mixed coniferous stands with an admixture of deciduous tree species, which are characterized by a significantly lower risk of surface fires occurrence, cover an area of 42.7 thousand hectares (22.3% of the area of all pine forests).

**Keywords:** *pine forests, fire safety, forest fires.*

Пожежі є одним із найбільш небезпечних для лісів факторів, що завдають значних економічних, екологічних і соціальних збитків. Посилення антропогенного впливу на ліси призвело до зростання кількості та площ лісових пожеж. Внаслідок глобального потепління та збільшення посушливості клімату прогнозується збільшення частоти лісових пожеж.

Пожежну небезпеку лісів оцінюють за двома основними підходами: за погодними умовами та за класом природної пожежної небезпеки (КППН), до якого вони належать. Особливо пожежонебезпечними є хвойні ліси, зокрема соснові деревостани. Основними критеріями виділення класів природної пожежної небезпеки (КППН) на ділянках, вкритих лісом, є: гігротоп, склад насадження, його вік, наявність підросту чи підліску. Тому аналіз лісового фонду Лівобережного Лісостепу саме за цими критеріями є вкрай важливим для встановлення пожежної небезпеки лісів регіону досліджень.

Загальна площа лісових земель Лівобережного Лісостепу України перевищує 683 тис. га, в т. ч. площа вкритих лісовою рослинністю земель – 603,4 тис. га (88,3 %).

За результатами аналізу повидільної бази даних «Лісовий фонд України» ВО «Укрдержліспроєкт» станом на 01.01.2011 стосовно лісогосподарських підприємств, територія яких розташована у межах Лівобережного Лісостепу, встановлено, що найбільш поширеними є дубові деревостани (284,1 тис. га, або 46,4 %), друге місце посідають соснові деревостани (191,7 тис. га, або 31,3 %), третє – вільхові деревостани (31,1 тис. га, або 5 %).

Найбільша площа соснових лісів зосереджена в Лісостеповій частині Полтавської області – 53,72 тис. га. Значні площі соснових лісів ростуть також у Сумській і Харківській областях (48,4 та 35,2 тис. га).

Встановлено, що типологічне різноманіття лісів регіону є доволі широким – ліси представлені 82 типами лісу. В кожній групі типів лісорослинних умов виділено різну кількість типів лісу. За трюфотопами – бори представлені 4 типами лісу, субори – 13, сугруди – 39 та груди – 26. За гігротопами – в дуже сухих умовах – 1 тип лісу, в сухих – 9, в свіжих – 22, у вологих – 27, у сирих – 15 та у мокрих – 8. Сухі гігротопи займають 5 % вкритих лісовою рослинністю земель, свіжі – 81 %, вологі – 8 %, сирі – 5 % і мокрі – 1 %. Висока частка сухих і свіжих гігротопів у Лівобережному Лісостепу України свідчить про високий ризик виникнення пожеж у лісах.

Відомо, що у змішаних хвойних деревостанах з домішкою листяних порід ризик виникнення низових пожеж та їхнього переходу у верхові є значно нижчим. Площа чистих деревостанів сосни звичайної в умовах Лівобережного Лісостепу сягає 191,7 тис. га, площа змішаних деревостанів з домішкою листяних порід – 42,7 тис. га. Найбільша площа сосняків зосереджена у свіжому суборі (57 %), свіжому сугруді (17 %) та свіжому борі (16 %).

У межах адміністративних областей, територія лісових насаджень яких розташована у Лівобережному Лісостепу, більшість сосняків ростуть в умовах суборі 59,4 %.

Найменша частка сосняків росте в умовах груді (2,1 тис. га), що складає 1,1 % від загальної площі сосни.

Аналізуючи розподіл лісів за гігротопами загалом, виявлено, що найбільша частка деревостанів зосереджена у свіжих гігротопіях (80,9 %), у вологих – лише 7,9 %, у сухих – 5,4 %.

Більшість сосняків ростуть у свіжих гігротопіях (91,5 %), і лише незначна частка у сухих (5,3 %) і вологих (3,2 %) умовах.

У віковій структурі сосняків Лівобережного Лісостепу переважають середньовікові деревостани – 58,6 %. Пристигли деревостани займають 20,1 %, стиглі й перестиглі – 5,1 %, молодняки, які є найбільш пожежонебезпечними, складають 16,2 % від загальної площі.

Висока пожежонебезпечність лісів Лівобережного Лісостепу обумовлена високою часткою сосняків, що належать до найвищих її класів, і значною часткою насаджень, що ростуть у дуже сухих, сухих і свіжих гігротопіях.

УДК: 550.43:502.6

**Скидан С. В.**

*Чернівецький факультет Національного технічного університету «ХПІ»  
Негадайлов А.А., ст. викладач катедри екології і права ЧФ НТУ «ХПІ»*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М.ЧЕРНІВЦІ**

У публікації наведені результати розрахунків усереднених значень концентрацій фтористого та хлористого водню атмосфери м. Чернівці на протязі останніх років (2011-2016рр.) по постах спостережень

**Ключові слова:** шкідливі домішки, концентрації, атмосфера, забруднення, залежність.

В публикации приведены результаты расчетов усредненных значений концентраций фтористого и хлористого водорода атмосферы г. Черновцы в течении последних лет (2011-2016гг.) по постам наблюдения

**Ключевые слова:** вредные примеси, концентрация, атмосфера, загрязнение, зависимость

In a publication give results over of calculation of average values of concentration fluorine and chlorous hydrogen of atmosphere Chernovcy during the last years(2011-2016гг.) on the posts of supervisions.

**Keywords:** harmful substances, concentration, atmosphere, pollution, dependence.

Однією з найважливіших практичних задач сучасної екології є контроль антропогенної навантаження на довкілля. Цей контроль здійснюється за багатьма напрямками: моніторинг довкілля; вивчення стану атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів; вивчення та покращення технологічних процесів виробництва, розробка та впровадження нового очисного обладнання, тощо [1].

Метою даної роботи є дослідження динаміки зміни концентрацій фтористого та хлористого водню в атмосфері м. Чернівці за останні шість років.

Ставилася задача розрахувати середньорічні та середньомісячні концентрації шкідливих домішок HF та HCl в атмосфері міста.

Повітряні забруднювачі можуть викликати широке різноманіття проблем, включаючи корозію, ерозію, зменшення видимості, неприємні запахи, збиток рослинам і зерновим культурам, негативний вплив на здоров'я тварин і людей[1].

Хлороводень — неорганічна сполука ряду галогеноводнів складу HCl.

Вдихання хлороводню може призвести до кашлю, задухи, запалення носу, горла, і верхніх дихальних шляхів, а у важких випадках, набряку легень, порушення роботи кровоносної системи, і навіть смерть. Контактуючи зі шкірою може викликати почервоніння, біль, і важкі опіки. Хлористий водень спричиняє серйозні опіки очей і незворотне пошкодження очей[2].

Фтористий водень (гідрофторід) являє собою безбарвну, рухливу і легколетучу рідину (т. кип. +19,5 ° C), що змішуються з водою в будь-яких співвідношеннях. Він володіє різким запахом, димить на повітрі (внаслідок утворення з парами води дрібних крапельок розчину) і сильно роз'їдає стінки дихальних шляхів[2].

Гранично допустима концентрація (ГДК) фтористого водню в повітрі населених пунктів: середньодобова 0,005 мг/м<sup>3</sup>, максимальна разова 0,02 мг/м<sup>3</sup>, в повітрі робочої зони виробничих приміщень 0,5 мг/м<sup>3</sup>, що в 2 рази менше (ГДК) хлора в повітрі. При концентрації 50 мг/м<sup>3</sup> виникає роздратування слизових оболонок, сльозоз-слюнотечія, нежить, іноді блювота. Дуже високі концентрації в 1500 мг/м<sup>3</sup> приводять до спазмів дихальних органів, і при дії протягом 5 хвилин настає смерть[4].

Були розраховані середньорічні та середньомісячні концентрації домішок фтористого та хлористого водню в атмосфері міста. Результати подані в таблицях 1 та 2.

Концентрації HF вимірюються на посах №3 та №4, а концентрації HCl тільки постом №3

Отримані результати дають можливість стверджувати, що концентрації фтористого та хлористого водню в атмосфері міста Чернівці дуже значні і мають тенденцію до збільшення[45].

Можна також стверджувати, що ці домішки не є привнесеними в атмосферу міста ззовні, а джерела їх викиду знаходяться в місті. Про це свідчить порівняльний аналіз таблиці 1 (в 2013-2014 роки концентрація HCl збільшилася, а в 2015-2016 роках – зменшилася; для HF все навпаки).

Цікавим є порівняння характеру зміни середньомісячної концентрації обох домішок (таблиця 2). Хід середніх значень майже повторює одна одну. Це дозволяє стверджувати, що джерела викиду домішок однакові.

Найбільші концентрації обох домішок спостерігаються весною та в липні.

Вміст фтористого водню в атмосфері міста визначається двома постами спостережень. Найбільші концентрації цієї домішки спостерігаються постом спостереження №3.

Таблиця 1 – Середньомісячні значення концентрацій хлористого та фтористого водню ( в долях ГДК) в атмосфері м. Чернівці за період 2011-2016рр. (за даними [3])

№	місяць	домішка		
		HF-Пост №3	HF-Пост №4	HCl-Пост №3
1	Січень	0,846	0,468	0,792
2	Лютий	0,58	0,766	0,9
3	Березень	1,068	0,529	0,8
4	Квітень	0,91	0,796	0,786
5	Травень	1,121	0,725	0,89
6	Червень	0,737	0,585	0,793
7	Липень	1,159	0,963	0,78
8	Серпень	0,682	0,619	0,581
9	Вересень	0,884	0,636	0,791
10	Жовтень	0,594	0,453	0,792
11	Листопад	0,883	0,824	0,865
12	Грудень	0,71	0,831	0,872

Таблиця 2 – Середньорічні значення концентрацій домішок ( в долях ГДК) (за даними [ 3 ])

Домішка	Пост	Роки					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016
HF	№3	0,732	0,943	0,699	0,736	0,889	1,203
	№4	0,444	0,711	0,6	0,58	0,798	0,973
HCl	№3	0,773	0,86	1,054	1,123	0,525	0,614

( похибка вимірювання концентрацій домішок ± 0,00005 мг/м<sup>3</sup>)

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зеркалов Д.В., "Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль. / Д.В. Зеркалов , Навчальний посібник. – Київ: вид-во КНТ Дакор Основа, 2007. – 408с.
2. Сухарев С.М. Основи екології та охорони довкілля. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів./Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. —К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.
3. Таблиці спостережень за станом атмосферного повітря міста Чернівці. Чернівці - Чернівецький гідрометеоцентр, 2011-2016 рр.-600с.
4. Шейкіна О.Ю. Екологічні аспекти забруднення атмосферного повітря / О.Ю. Шевчук // Забруднення: екологічні аспекти. – К, 2007. – груд. (№12). С. 32-33.

УДК: 556.16.06

**Скороход Д. П.**

*Одеський державний екологічний університет*  
Шакірманова Ж.Р., проф., зав.каф.гідрології суші ОДЕКУ

### **ПРОГНОЗИ РІЧКОВОГО СТОКУ ЛІТНЬО-ОСІННЬОГО ПЕРІОДУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕРЕБІЙНОЇ РОБОТИ ГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ВОДНОСТІ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ**

У публікації наведені результати розробки методики прогнозування характеристик річкового стоку (середніх витрат води різної завчасності) літньо-осіннього періоду в басейні р.Південний Буг (в частині до створу Первомайська ГЕС ) та її оцінка.

**Ключові слова:** прогноз, середні витрати води, літньо-осінній період

В публикации приведены результаты разработки методики прогнозирования характеристик речного стока (средних расходов воды различной заблаговременности) летне-осеннего периода в бассейне р. Южный Буг (в части до створа Первомайска ГЭС) и ее оценка.

**Ключевые слова:** прогноз, средние расходы воды, летне-осенний период

The publication contains the results of of the development of a method for forecasting the characteristics of the river runoff (average water discharges of different early warnings period) in the summer-autumn period in the basin of the Southern Bug River (in part to the Pervomaysk Hydroelectric Station) and its assessment.

**Keywords:** forecast, average water discharges, summer-autumn period

Найбільш широкий практичний інтерес представляють види прогнозів стоку (витрат та рівнів води) в періоди літньої, осінньої та зимової межени: прогнози сезонного (за весь період межени) стоку; прогнози квартального стоку та місячного припливу води у водосховища ГЕС; прогнози середніх та мінімальних місячних рівнів води на судноплавних річках.

Такі види прогнозів є необхідними для гідроенергетики, водного транспорту, комунального господарства при забезпеченні побутовим водопостачанням. В останній час такі прогнози потрібні для оцінки можливого забруднення річкових вод, концентрації забруднюючих речовин, у розрахунках самоочищення та розбавлення забруднених вод, а також їхньої охорони від забруднень [1].

Об'єктом дослідження є меженний стік басейну р. Південний Буг (в частині до створу Первомайська ГЕС), а предметом дослідження – прогнозування стокових характеристик меженного стоку і водності річок в розглядуваний період.

Метою роботи є розробка методики прогнозування характеристик річкового стоку (середніх витрат води різної завчасності) літньо-осіннього періоду в басейні р. Південний Буг (в частині до створу Первомайська ГЕС ) як за даними про руслові запаси води, так і про попередні витрати води в замикаючому створі та оцінка ефективності і якості методики прогнозу, перевірка методики по незалежній вибірці в сучасних умовах водності річок розглядуваного періоду.

Формування стоку в меженний період відбувається за рахунок виснаження як запасів ґрунтових вод, так і руслових запасів, які ще залишаються у річковій мережі, озерах та болотах після припинення подачі поверхневих тало-дощових вод весняного водопілля.

Спад витрат води у часі за рахунок виснаження цих запасів води можна описати рівнянням вигляду [1]

$$Q(t) = (Q_0 - q) \exp(-\alpha t) + q, \quad (1)$$

де  $Q_0$  - витрата води в річці в початковий момент часу  $t_0$ , м<sup>3</sup>/с;  $q$  - базисна витрата, яка обумовлена глибоководним живленням, м<sup>3</sup>/с;  $t$  - час в добах від моменту часу  $t_0$ , на який приймається початкова витрата води  $Q_0$ ;  $\alpha$  – параметр, який є показником інтенсивності виснаження підземних вод.

Параметри  $\alpha$  і  $q$  залежать від гідрогеологічних умов і змінюються для різних за площею басейнів. Так, параметр  $\alpha$  зменшується зі збільшенням площ водозборів та змінюється з року в рік у зв'язку зі змінами запасів ґрунтових вод.

Такого виду прогнози випускаються після закінчення весняного водопілля, у посушливий період, коли опадів практично немає, а підземна складова стоку мало змінюється за часом. В такому випадку стік води у замикаючому створі можна представити як функцію тільки запасів води у руслі. У випадку випадіння опадів на річковому басейні в цей період необхідним є врахування опадів періоду завчасності прогнозу.

Розробка та оцінка методики короткострокових прогнозів середніх за період витрат води літньо-осіннього періоду в басейні р.Південний Буг велася в таких варіантах (для періода з 2000 по 2010 рр.).

Прогноз середньодекадних витрат води на водозборі р.Південний Буг до замикаючого створу Первомайська ГЕС шляхом побудови прогностичних залежностей середньодекадних витрат води від попередніх витрат води  $Q_{t+10} = f(Q_t)$  окремо для липня, серпня, вересня та жовтня місяців. Критерій якості змінюється в межах  $S/\sigma$  від 0,34 до 0,68, а відсоток забезпеченості допустимої похибки  $P\%$  – від 82 до 94%.

Прогноз середньопентадних витрат води за даними про руслові запаси води на р. Південний Буг – с. Підгір'я шляхом побудови прогностичних залежностей середньопентадних витрат води від руслових запасів  $Q_{t+5} = f(W_t)$  як для всього періоду межені, так і за окремі місяці розглядуваного періоду. За критерієм якості отримано  $S/\sigma=0,39$  – для всього періоду межені і  $S/\sigma=0,38-0,71$  для окремих місяців літньо-осіннього періоду, відсоток забезпеченості в цілому становив  $P=77-91\%$ .

Прогноз середньопентадних витрат води за даними про попередні витрати води на р. Південний Буг – с. Підгір'я шляхом побудови прогностичних залежностей середньопентадних витрат води від руслових запасів  $Q_{t+5} = f(Q_t)$  за окремі місяці розглядуваного періоду. При цьому отримано  $S/\sigma = 0,67-0,68$  та забезпеченості допустимої похибки  $P=80-93\%$ .

Таким чином, розроблена методика короткострокових прогнозів середніх за період витрат води літньо-осіннього періоду в басейні р.Південний Буг в оцінюється як «добра» та «задовільна», що відповідає критеріям якості справджуваності прогнозів [2]. Здійснена перевірка методики короткострокових прогнозів середніх за період витрат води літньо-осіннього періоду в басейні р.Південний Буг на незалежних даних. Прогнози задовольняють вимогам, а методика може використовуватися на практиці при плануванні роботи Первомайської та Вознесенської ГЕС, що знаходяться на р. Південний Буг, що повинен забезпечити їм безперебійну роботу за допомогою каскадів водосховищ.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

- 1.Руководство по гидрологическим прогнозам. Краткосрочный прогноз расхода и уровня воды на реках. Л.: Гидрометеиздат. Вып. 2. 1989. 246 с.
- 2.Оцінювання якості методики та точності (справджуваності) прогнозів режиму поверхневих вод суші / Керівний документ. – Київ: Український гідрометеорологічний центр, 2015. – 70 с

УДК 541.183:661.183.12

**Слабый С. К.**

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

Грайворонская И. В., доц. каф. метрологии и безопасности жизнедеятельности ХНАДУ

## **ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД ШЛАКОВЫМ СОРБЕНТОМ**

Определен элементный, оксидный, минералогический и радионуклидный состав металлургических шлаков. Установлен класс радиационной опасности исследуемых промышленных отходов. Определены оптимальные условия химической активации шлака.

**Ключевые слова:** *шлак, сорбент, адсорбция*

Визначено елементний, оксидний, мінералогічний та радіонуклідний склад металургійних шлаків. Встановлено клас радіаційної небезпеки досліджуваних промислових відходів. Визначені оптимальні умови хімічної активації шлаку.

**Ключові слова:** *шлак, сорбент, адсорбція*

The elemental, oxide, mineralogical and radionuclide composition of metallurgical slags is determined. The class of radiation danger of researched industrial waste is carried out. Optimum conditions of chemical activation of slag.

**Key words:** *slag, sorbent, adsorption*

Внедрение малоотходных технологий стимулирует реализацию мероприятий по охране окружающей среды: ликвидацию отвалов промышленных отходов (ПО), выявление ресурсной ценности и полезных свойств ПО, обоснование целесообразности их утилизации в качестве технических материалов и сорбентов при очистке сточных вод.

Цель работы – минимизация накопления ПО и сточных вод путем безопасного использования металлургических шлаков как техногенного сырья в технологиях сорбционной очистки питьевых и промышленных сточных вод.

Объект исследования – адсорбция шлаками ООО Побужского ферроникелевого комбината (ПФНК), ПАО Никопольского завода ферросплавов (НЗФ) и ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог» органических загрязнителей питьевых и промышленных сточных вод для обеспечения экологической безопасности.

Экспериментальные методы исследования. Минералогический состав шлаков определен с помощью рентгенофазового и петрографического анализа. Элементный состав и морфология поверхности частиц шлаков исследованы методом электронно-зондового микроанализа на сканирующем электронном микроскопе. Гамма-спектрометрическим методом установлены показатели радиационной активности шлаков. Адсорбционные свойства образцов определены спектрофотометрическим методом.

Химический состав шлаков. Рентгенофазовым анализом в составе шлака ПФНК [1] обнаружен минерал диопсид  $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$ , слоистая структура которого способствует к проявлению им сорбционных свойств. В составе шлака НЗФ кроме минерала диопсида обнаружен минерал – титанит  $\text{Ca}(\text{Ti}_{0,818}\text{Al}_{0,182})(\text{O}_{0,818}\text{F}_{0,182})(\text{SiO}_4)$ . Основными минералами шлака «АрселорМиттал» являются ранкинит  $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$ , окерманит  $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7$  и геленит  $\text{Ca}_2\text{Al}(\text{Al},\text{Si})_2\text{O}_7$ .

Элементные составы гранулометрических фракций шлака ПФНК практически идентичны друг другу и составу шлака НЗФ производства сплава FeSi. В последнем случае наблюдаются различия по повышенному содержанию S, Mn и F. Шлаки НЗФ производства сплавов FeMn и SiMn имеют существенно другой состав. Преобладание карбидов Fe и Mn (сплав FeMn) и сульфида Fe (сплав SiMn), наличие Fe, Mn, Pb, S, P, Sb и Sr, практическое отсутствие стеклофазы приводит к тому, что данные шлаки невозможно рассматривать как перспективные шлаковые сорбенты. Доказано, что шлак ПФНК на 53 % состоит из диопсида в аморфном состоянии, что повышает сорбционную активность шлака за счет поверхностного поглощения сорбатов аморфной фазой.

Сравнение элементного состава гранулированного (фракция > 10 мм) и отвального доменного шлака «АрселорМиттал» показывает, что в отвальных шлака меньше Ca, но присутствуют Fe и Mn. Анализ оксидного состава фракции > 10 мм гранулированного шлака показал высокое содержание алюмосиликатов кальция и магния.

С помощью растровой электронной микроскопии доказано присутствие стеклофазы и жидких пор на поверхности образцов шлаков ПФНК и шлака НЗФ производства FeSi. Поверхность отвального шлака «АрселорМиттал» более разрыхленная по сравнению с гранулированным. Согласно состоянию поверхностного слоя все изученные шлаки являются хорошими адсорбентами, которые обладают многочисленными микроскопическими выступами и углублениями.

Гамма-спектрометрическим методом определены удельные активности радионуклидов ( $C_i$ ) и эффективные удельные активности ( $C_{эф.}$ ) шлаков, которые не превышают 370 Бк/кг, что соответствует I классу радиационной опасности. Таким образом, шлаки могут использоваться в качестве технических материалов: строительных материалов и сорбентов [2].

Сорбционные свойства шлаков. Пористость частиц шлака ПФНК составляет 46,7 %, большая часть пор замкнутая, открытая пористость составляет 3 %. Адсорбция ароматических соединений протекает не в порах, а на открытой поверхности шлака, что характерно для порошкообразных адсорбентов. Повышение эффективности процесса сорбции возможно при разрыхлении и увеличении площади поверхности сорбентов. Подобный эффект достигается измельчением шлаков и химической активацией поверхности частиц растворами кислот или щелочей [3].

Величину адсорбции шлаков ( $a$ ) определяли по формуле:

$$a = \frac{(C_1 - C_2) \cdot V}{m}, \text{ мг / г,}$$

где  $C_1$  и  $C_2$  – соответственно концентрации сорбата до и после сорбции, мг/дм<sup>3</sup>;

$V$  – объем раствора, дм<sup>3</sup>;

$m$  – масса сорбента, г.

В качестве сорбатов исследованы органические красители: метиленовый синий (МС), метилвиолет (МВ), Конго Красный (КК).

Исследовано, что наиболее эффективная кислотная активация шлака ПФНК при обработке шлака в 0,5 М растворе сульфатной кислоты при температуре 20 °С, при которой достигается максимальное травление и разрыхления поверхности частиц [3]. Повышение концентрации кислоты вызывает излишний расход реактива, а уменьшение – снижает емкость шлака. Расчет оксидного состава шлаков показал выщелачивание из шлака соединений алюминия, кремния и магния. Щелочная активация вызывает растворение кремнезема. Разработан способ получения адсорбента на основе металлургического шлака за счет химической активации поверхности шлаковых частиц.

Для шлака НЗФ величина адсорбции кислотно-активированного шлака составляет 97 % от максимума при эффективности очистки раствора 92 %, что вполне достаточно для извлечения органических соединений из сточных вод. Предел сорбции шлаком «АрселорМиттал» практически не зависит от вида химической активации, в связи с этим рекомендована обработка шлака водой. Эффективность извлечения сорбата 97 % [3].

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Хоботова Э. Б. Исследование сорбционных свойств шлаков ферроникелевого производства / Э. Б. Хоботова, И. В. Грайворонская, В. В. Даценко, В. Н. Баумер // Экология и промышленность. – 2009. – № 4. – С. 68-72.
2. Грайворонская И. В. Эколого-химическая оценка сорбционных свойств металлургических шлаков / И. В. Грайворонская, Э. Б. Хоботова // Экология и промышленность России. – 2012. – С. 31-35.
3. Обеспечение экологической безопасности при использовании металлургических шлаков в качестве сорбентов в технологиях очистки вод: монография / Э. Б. Хоботова, И. В. Грайворонская. – Харьков: ХНАДУ, 2013. – 204 с.



УДК: 504.062:502.4

**Слинько О. А.**

*Полтавський національний університет імені Юрія Кондратюка*  
Смоляр Н.О., доц. кафедри прикладної екології та природокористування Полтавського  
національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

### **ОЦІНКА ПРИРОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «НИЖНЬОСУЛЬСЬКИЙ»**

У публікації наведено інформацію про природні рекреаційні ресурси національного природного парку «Нижньосульський» (об'єкту природно-заповідного фонду поліфункціонального призначення в Полтавській і Черкаській областях) та результати їх комплексної рекреаційної оцінки.

**Ключові слова:** *природні рекреаційні ресурси, рекреаційна оцінка, національний природний парк «Нижньосульський».*

В публикации приведена информация о природных рекреационных ресурсах национального природного парка «Нижнесульский» (объекта природно-заповедного фонда полифункционального назначения в Полтавской и Черкасской областях) и результаты их комплексной рекреационной оценки.

**Ключевые слова:** *природные рекреационные ресурсы, рекреационная оценка, национальный природный парк «Нижнесульский».*

The publication contains information on the natural recreational resources of the Nizhniesulskyi National Nature Park (the object of the nature reserve fund in Poltava and Cherkassy regions) and the results of their integrated recreational assessment.

**Key words:** *natural recreational and tourist resources, recreational estimation, Nizhniesulskyi National Nature Park.*

Провідними рекреаційними природоохоронними установами в Україні є національні природні парки (далі – НПП). Згідно з Законом України «Про природно-заповідний фонд України», визначено перелік основних завдань НПП, серед яких і «створення умов для організованого туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності в природних умовах з додержанням режиму охорони природних комплексів та об'єктів».

У структурі регіональної природно-заповідної мережі Полтавської області нині функціонує два НПП – «Пирятинський» та «Нижньосульський». НПП «Нижньосульський» створений 10 лютого 2010 року в межах Середнього Придніпров'я на площі 18635,11 га. Його територія згідно з фізико-географічним районуванням України знаходиться в межах Південної лісостепової області Дніпровської терасової рівнини на межі з Північною лісостеповою областю Дніпровської терасової рівнини. Екотонне розташування об'єкта та сприятливі природні умови, в тому числі й наявність акваторіальних комплексів, визначають високі показники біологічного та ландшафтного біорізноманіття і значні рекреаційні ресурси й можливості. З метою їх комплексної оцінки нами застосована загальноприйнята п'ятибальна шкала оцінювання природно-рекреаційних ландшафтів.

Під час споглядання з рівнинного лівого берега Сули ландшафти відкритого типу із заболоченими місцевостями та поодинокими групами деревної рослинності мають середній (2,2-3,0) бали атрактивності. Вона зростає до 2,5-4,0 балів при наближенні до русла річки, плес, заток та інших водних об'єктів. Лівобережна середня, південно-східна та південна частина НПП під час споглядання з лівого берега завдяки розширенню площі водного дзеркала з видовим різноманіттям водних птахів та островів, вкритих листяними та мішаними лісами, оцінюється як перехідна від обмежено привабливої до привабливої – 2,8-4,0 бали. Під час споглядання з високого правого корінного берега Сули естетичність та привабливість ландшафтів рівнинного лівого берега зростає до 3,5-4,2 балів, у першу чергу, за рахунок ефекту панорамності, що викликає позитивний емоційний стан у рекреантів. Тому атрактивність ландшафту під час оцінювання з високих точок завдяки ефекту панорамності досягає 4,0-4,5 балів. Правий берег Сули в межах Оржицького (Полтавська область) та Чернобаївського (Черкащина) районів репрезентований лесовими височинами, підвищеннями на 20-40 м над заплавою Сули. Він горбистий, сильно розчленований, із давньозсувними останцями та «нагірними» дібровами, має досить високий рівень привабливості – 3,5-4,2 бали, зокрема, в місцях, де значно меандроване русло Сули наближається до високого берега.

Лісові насадження займають лише 8,1% території НПП, проте мають суттєве значення в підвищенні атрактивності місцевості. Лісові насадження завдяки своїм природним характеристикам, мікроклімату з іонізованим повітрям, багатству флори і фауни, сприятливим

психофізичним впливам, зокрема, можливості усамітнення, приваблюють любителів «тихого відпочинку», насамперед, збирачів грибів, ягід, плодів. За літературними джерелами в доісторичну епоху лісистість нинішньої території Полтавської та Черкаської областей сягала 32-34%. Унаслідок зведення лісів, особливо у XVI-XIX століттях, лісистість на початку XX століття знизилася до 5% і нині складає близько 9%. Штучно створені 40-70-ти річні захисні лісові насадження зростають на схилах балок і правого берега Сули у вигляді смуг шириною від 50 до 350 м. За породним складом – це дубово-кленово-липові, тополеві та робінієві насадження у комплексі з прибережними природними угрупованнями верби. За результатами естетичної оцінки такі ландшафти є обмежено привабливими – 2,5-3 бали. За наявності відкритих галявин в структурі цих насаджень їх естетичність зростає до 3,5 балів. Під час споглядання з лівого берега, а особливо з плавзасобів та з островів, естетичність залісненого правого берега на фоні водного дзеркала може досягати 3,5-4,0 балів. Найбільші за площею (понад 500 га) два лісові урочища зосереджені на території Мохнацької сільської ради. Середньовікові насадження з ландшафтами закритого типу мають естетичну оцінку обмежено привабливих (2,5-3,0 бали), за умови чергування з відкритими просторами вона зростає до значення привабливих (3,0-3,5 бали). В урочищі «Подеркне» у свіжих дубових суборах переважають насадження сосни звичайної 100-річного віку. Вони, як показують результати оцінки, порівняно з молодняками мають підвищений рівень естетичності. Проте, пошкодження низовою пожежею призвело до втрати стійкості й початку розпаду цього цінного насадження, і їх оцінка складає 2,8-3,5 бали. Напіввідкриті лісові ландшафти можна спостерігати в урочищі «Березове», де на площі 6,6 га збереглося 90-річне насадження дуба звичайного повнотою 0,6 із супутніми породами природного походження – кленами гостролистим і польовим, берестом, липою серцелистою. Загалом у цьому урочищі переважають низько повностанні насадження із закритими та напіввідкритими лісовими ландшафтами естетичністю від 2,5 до 3,0 балів.

Укриті лісами острови (урочища «Горбівка», «Коханівка», «Лящівка-1», «Лящівка-2», «Романів горб» та «Високе», де домінуючими породами є тополі (чорна, біла, тремтяча), верба біла та дуб звичайний), відрізняються середньою та низькою повнотою, наявністю відкритих галявин, добре проглядаються. На них переважають лісові ландшафти напіввідкритого типу естетичністю в 2,5-3,2 бали. Найбільше урочище «Жовнинські кучугури» площею 534 га з монокультурою сосни звичайної розташований на острові Жовнин. Це типові сухі та свіжі соснові бори. Незважаючи на деяку монотонність і переважання закритих ландшафтів із естетичністю 2,0-2,5 бали, атрактивність цих насаджень є досить високою завдяки віковій структурі (середньовікові та пристиглі висотою 12-20 м), наявності грибів, іонізованому чистому повітрю та водних просторів, які можна споглядати з берегів острова. Естетичність та привабливість островів на фоні широких водних просторів затоки оцінюється у 3,8-4,2 бали.

Отже, результати оцінки території НПП «Нижнясульський» за основними природно-рекреаційними ресурсами засвідчують у цілому досить високий її рекреаційний потенціал, який слід розвивати на засадах збереження та раціонального природокористування в контексті збалансованого розвитку подніпровського регіону.

УДК: 502.63

**Смолен Ю. О.**

*Вищий державний навчальний заклад «Буковинський державний медичний університет»*

*Масікевич Ю.Г., професор кафедри гігієни та екології ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет»*

## **ОЦІНКА САНІТАРНО-ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ВИЖНИЦЬКИЙ» ЗА ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ**

Проведено оцінку рівня забруднення поверхневих вод річкової мережі в різних функціональних зонах Національного природного парку «Вижницький» за мікробіологічними показниками.

**Ключові слова:** *поверхневі води, мікробіологічне забруднення, загальне мікробне число, коли-індекс, епідеміологічний показник.*

Проведена оцінка рівня забруднення поверхневих вод річкової мережі у різних функціональних зонах Національного природного парку «Вижницький» за мікробіологічними показниками.

**Ключевые слова:** *поверхностные воды, микробиологическое загрязнение, общее микробное число, коли-индекс, эпидемиологический показатель.*

An estimation of the level of pollution of surface water of the river network in various functional zones of the National Nature Park "Vizhnitsky" on microbiological indicators was carried out.

**Key words:** *surface water, microbiological contamination, general microbial number, coli-index, epidemiological index.*

Основним джерелом бактеріального забруднення річкової мережі гірських територій Карпат є стічні води ділянок розміщення тваринницьких форм та фекальні господарсько-побутові скиди. Разом із екскрементами тварин та людини до стічних вод попадають бактеріальні збудники захворювань. Особливу небезпеку складає забруднення поверхневих вод хвороботворними мікроорганізмами. Нагромадження у воді санітарно-показових мікроорганізмів ( серед яких і кишкова паличка) може слугувати індикатором забруднення води патогенними мікроорганізмами.

Пункти відбору проб води вибиралися із врахуванням зонування території Національного природного парку «Вижницький». Відбір, транспортування та зберігання проб води здійснювали за офіційно затвердженими методиками (ДЕСТ 17.1.5.01-80). Загальне мікробне число та коли-індекс визначали згідно методик затверджених Наказом МОЗ України № 60 «Про затвердження методичних вказівок "Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води" від 03.02.2005 р.

Метою досліджень було визначати ступінь забруднення поверхневих вод за епідеміологічним критерієм, що базується на врахуванні небезпеки мікробного забруднення.

Результати проведених досліджень показали (таблиця), що в літній період має місце зростання величини досліджуваних мікробіологічних показників. Причиною різкого зростання величини мікробного числа (зі зростанням кількості КУО) у літній період (за умови забезпечення температурного оптимуму) можна пояснити паводками, що приводять до різкого збільшення поверхневого стоку та зносять нечистоти з гірських схилів та полонин схилі, а також частково фекальними забрудненнями. Різка зміна величини показника коли-індекс впродовж літньо-осіннього сезону свідчить про зростання патогенної мікрофлори у поверхневих водах, що може служити причиною для інфекційних та неінфекційних захворювань населення регіону. Комплексне оцінювання рівня забруднення вод річкової мережі за епідеміологічним показником засвідчило, що перевищення допустимого рівня мікробного забруднення у господарській функціональній зоні об'єкту природно-заповідного фонду зумовлено традиційною господарською діяльністю місцевого населення, що проживають на даній території.

**Висновок.** Обговорюється можливість використання мікробіологічних показників для моніторингу за санітарно-екологічним станом об'єктів природно-заповідного фонду та створення відповідних паспортів їх територій.

Таблиця 1 – Порівняльний стан якості поверхневих \* вод та \*\*джерел нецентралізованого водопостачання урочища Сухий за мікробіологічними показниками

Пункт відбору проб	Період забору проб		
	ІІІ декада травня	ІІ декада серпня	І декада жовтня
<b>Загальне мікробне число (норма &lt;math&gt;&lt; 100 \text{ КУО} / \text{дм}^3&lt;/math&gt;)</b>			
заповідна зона (витоки)*	1440	1550	1530
зона рекреації *	1525	1780	1655
господарська зона (нижня частина русла)	*	3250	4120
	**	130	260
<b>Колі-індекс (норма &lt;math&gt;&lt; 3^{**}&lt;/math&gt;; &lt;math&gt;&lt; 1 \times 10^4&lt;/math&gt;*)</b>			
заповідна зона (витоки)*	$0,30 \times 10^4$	$0,44 \times 10^4$	$0,34 \times 10^4$
зона рекреації *	$0,66 \times 10^4$	$1,22 \times 10^4$	$0,82 \times 10^4$
господарська зона (нижня частина русла)	*	$1,82 \times 10^4$	$3,92 \times 10^4$
	**	5,5	10,8

- в таблиці представлено середні результати за два роки дослідження (2016-2017 рр.)
- КУО – колоніютворюючі одиниці

УДК: 556.531(282.247.318)

**Старченко Ю. С.**

*Одеський державний екологічний університет*

Нагаєва С. П. к. геогр. н. доцент кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ

### **АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВИКОРИСТАННЯ РІЧКОВИХ ВОД БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ В МЕЖАХ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В роботі виконано дослідження природних умов Миколаївської області. Проаналізовано основні антропогенні фактори впливу на поверхневі води басейну Південного Бугу району досліджень. Вивчена мережа моніторингу за якістю річкових вод. Виконана оцінка екологічного стану використання річкових вод басейну.

**Ключові слова:** водовикористання, забруднення, водні ресурси, стічні води, водовідведення.

В работе выполнено исследование природных условий Николаевской области. Проанализированы основные антропогенные факторы воздействия на поверхностные воды бассейна Южного Буга района исследований. Изучена сеть мониторинга качества речных вод. Выполнена оценка экологического состояния использования речных вод бассейна.

**Ключевые слова:** водопользование, загрязнение, водные ресурсы, сточные воды, водоотведение.

The study of the natural conditions of the Mykolayiv region is carried out. The main anthropogenic factors affecting the surface waters of the Southern Bug basin of the research area are analyzed. The network of monitoring of quality of river waters is studied. The ecological state of the river basin water use has been assessed.

**Keywords:** water management, contamination, water resources, wastewater, drainage.

Річка Південний Буг належить до числа великих річок басейну Чорного моря і є найбільшою. Басейн річки розташований на території семи областей України. Площа басейну в межах Миколаївської області становить 14,8 тис. км<sup>2</sup>, довжина річки - 257 км. На території області налічується 121 річка та балки (довжиною більше 10 км) загальною довжиною 3619,84 км, з яких шість середніх річок: Кодима (59,0 км), Синюха (24,0 км), Чорний Ташлик (41,0 км), Чичикля (86,0 км), Інгул (179,0 км), Інгулець (96,0 км) та одна велика річка Південний Буг. Басейн р.

Південний Буг в межах області нараховує 47 річок довжиною більше 10 км. За даними Миколаївського обласного управління водних ресурсів за станом на 01.01.2015 в Миколаївській області налічується 1198 водосховищ та ставків. 45 водосховищ і 1153 ставків з загальною площею водного дзеркала 75,848 тис. га і 9,869 тис. га відповідно [1].

Розподіл стоку річок басейну впродовж року - нерівномірний. Внутрішньорічний розподіл стоку характеризується виразною повінню (III–IV місяці), зимовою (XII–II) і літньо-осінньою (V–XI) межінню. Найбільш повноводні місяці - березень і квітень, найменш маловодні - серпень і вересень [2].

Спостереження за водним і рівневим режимами в Миколаївській області проводяться на 10 гідрологічних постах, моніторинг за якістю поверхневих вод на – 13 створах.

Згідно з гідрохімічними і радіологічними спостережень лабораторії моніторингу вод та ґрунтів Миколаївського РУВР якісний стан водних ресурсів області задовільний [2].

Але для маловодної Миколаївської області є актуальною проблема забруднення водних ресурсів через скид стічних вод, яку значно ускладнює відсутність якісної очистки господарсько-побутових і виробничих стоків.

Найбільший обсяг скиду нормативно чистих без очищення зворотних вод в області здійснюється ВП «Южно-Українська АЕС», до складу якої належать Олександрівська ГЕС та Ташлицька ГАЕС. Обсяг скидів зазначеного підприємства складає біля 50 % від загального об'єму скидів зворотних вод до поверхневих водних об'єктів по області [1].

З перевищенням встановлених нормативів скиди зворотних вод здійснюють підприємства комунальної сфери.

В таблиці 1 наведені об'єм водовикористання основними галузями Миколаївської області за період 2013-2015рр.

Як видно з таблиці 1 у 2015 році для потреб населення та народного господарства з поверхневих водних об'єктів забрано 221,4 млн.м<sup>3</sup> води, що на 54,61 млн. м<sup>3</sup> (20%) менше порівняно з 2014 роком.

Таблиця 1 - Використання води на потреби за 2013-2015рр., млн.м<sup>3</sup> [1]

Показник	2013	2014	2015
виробничі	90,19	104,59	98,13
зрошення	46,56	37,73	41,38
господарсько-питні	41,19	36,32	32,22
сільськогосподарського водопостачання	2,07	2,13	0,254
риборозведення	33,52	-	-

В 2015 році загальний обсяг водовідведення склав 77,20 млн.м<sup>3</sup>, в тому числі 74,01 млн.м<sup>3</sup> стічних вод скинуто у поверхневі водні об'єкти, з яких 28 % (20,98 млн.м<sup>3</sup>) - забруднені стоки [1].

За методикою [3] була виконана екологічна оцінка використання водних ресурсів малих річок басейну Південного Бугу на прикладі р.Інгул та р.Синюха.

Результати розрахунків показали:

- показник використання стоку річок для басейна р.Інгул в середньому складає  $g_{pc} = 1\%$ , а для р. Синюха -  $g_{pc} = 10\%$ ;

- показник безповоротного водоспоживання для р.Інгул -  $g_{bc} = 1\%$ , а для р.Синюха  $g_{bc} = 8\%$ ; показник надходження стічних вод у річкову мережу для р.Інгул -  $g_{nc} = 0,1\%$ , а для р.Синюха  $g_{nc} = 3\%$ ;

- показник скиду забруднених вод у річку для р.Інгул -  $g_{cb} = 0,09\%$ , а для р.Синюха  $g_{cb} = 0,5\%$ .

Таким чином за всіма показниками басейни річок Інгул та Синюха відповідають критерію "добрий", окрім  $g_{pc}$  для р. Синюха, який відповідає критерію "задовільно". Комплексний показник стану виростання водних ресурсів річок склав для р. Інгул  $K_{pc} = 3$ , що відповідає критерію а для р.Синюха  $K_{pc} = 2$ , що відповідає критерію "добрий".

Висновки: річка Південний Буг є головною водною артерією Миколаївської області. Її збереження є важливою ціллю як для населення, так і для екосистеми країни в цілому. На даний час стан річки є задовільним і відхилень від норм немає, але існує проблема забруднення водних ресурсів через скид стічних вод, яку значно ускладнює відсутність якісної очистки господарсько-побутових і виробничих стоків. Також проблемним є те, що малі ріки басейну р. Південний Буг не досліджуються комплексно, станції моніторингу та гідрологічні пости на них відсутні. Тому необхідно розширити кількість постів моніторингу для того, щоб нагляд за басейном р. Південний Буг був системним та комплексним, а також покращити якість очистки стічних вод.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <http://old.menr.gov.ua/dopovidi/regionalni/5560-rehionalni-dopovidi-pro-stand-navkolyshnoho-pryrodoznoho-seredovyschcha-u-2015-rotsi>
2. План управління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи / Афанасьєв С., Бедзь Н., Боднарчук Т., Васильєв С., Вікторов М., та інші. — Київ: Вид-во ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2014. — 188 с.
3. Каталог річок і водойм України Г.І. Швебс, М.І. Ігошин. – Одеса «Астропринг» 2003
4. <http://www.schwmm.gov.ua/derzhavnij-oblik-vodokoristuvannya>

УДК: 556.16.06

**Стасюк Л. В.**

*Одеський державний екологічний університет*

Гопченко Є.Д. д. геогр. н., проф. кафедри гідрології суші ОДЕКУ

#### ГЕОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ І ВЕСНЯНИХ ВОДОПІЛЬ

Максимальний стік весняного водопілля і дощових паводків відносяться до тих характеристик, які впливають безпосередньо на господарську діяльність.

**Ключові слова:** дощові паводки, весняне водопілля, гідрографи стоку, нормативна база.

Максимальный сток весеннего половодья и дождевых паводков относятся к тем характеристикам, которые влияют непосредственно на хозяйственную деятельность.

**Ключевые слова:** дождевые паводки, весеннее водополье, гидрографы стока, нормативная база.

The maximum runoff of spring water and rain floods relate to those characteristics that directly affect economic activity.

**Keywords:** rain floods, spring waterfalls, hydrographers of flow, normative base.

**Мета роботи:** пов'язана з розробкою теоретичної основи для розрахунку характеристик максимального стоку річок.

За основу прийнята математична модель, яка схематично представлена трикутниками, утвореними гілками підйому і спаду, що перетинаються у верхів'ї гідрографів стоку. Блочна схема з нелінійних трикутників описується рівняннями степеневого вигляду, окремо для схилового і руслового стоку. Інтегрування рівнянь схилових і руслових гідрографів, відповідно по їх тривалостях дало змогу обґрунтувати розрахункові формули максимальних модулів стоку.

Дощові паводки обумовлені випадінням атмосферних опадів, а весняне водопілля-сніготаненням.

Блок-схема процесів паводкоформування показана на рисунку 1



Рис. 1 – Блок-схема паводків і водопіль

1. Рівняння гідрографа силового припливу:  $q'_t = q'_m [1 - (\frac{t}{T_0})^n]$ ; (1)

- рівняння гідрографа руслового стоку:  $q_t = q_m [1 - (\frac{t}{T_n})^m]$  (2)

2. Об'єм стоку :

- схилового:  $Y'_m = \int_0^{T_0} q'_t dt = q'_m T_0 \frac{n}{n+1}$ ; (3)

- руслового:  $Y_m = \int_0^{T_n} q_t dt = q_m T_n \frac{m}{m+1}$  (4)

За умови, що витрати опадів в період дощу знаходяться у тих же межах, що й русловий стік

$$Y'_m = Y_m \quad (5)$$

З урахування співвідношення (5) можна записати тотожність

$$q'_m T_0 \frac{n}{n+1} = q_m T_n \frac{m}{m+1} \quad (6)$$

Пошукове значення максимального модуля  $q_m$  на основі (6) становить

$$q_m = q'_m \frac{m+1}{m} \frac{n+1}{n} * \frac{T_0}{T_n}, \quad (7)$$

де  $\frac{m+1}{m}$  - коефіцієнт часової нерівномірності руслового стоку;

$\frac{n+1}{n}$  - коефіцієнт часової нерівномірності схилового стоку

$\frac{m+1}{m} \frac{n+1}{n} = k_m$  - коефіцієнт трансформації весняного водопілля (або дощових

паводків);

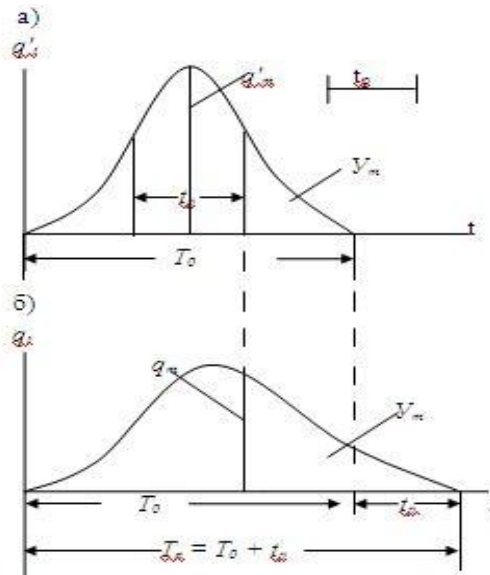


Рис. 2 – Схема формування річкового стоку

$$\frac{T_0}{T_n} k_n = \frac{T_0}{T_0 + t_p + \Delta t} = \frac{1}{1 + \frac{t_p + \Delta t}{T_0}} - \text{коефіцієнт русло-заплавної трансформації під впливом}$$

$t_p$  і  $\Delta t$ ;

$t_p$  - тривалість руслового добігання повеневих (або паводкового стоку);

$\Delta t$  - додаткова тривалість, яка пов'язана з спрацюванням ємності регулювання у русловій і схилувій мережі

$q'_m$  - максимальний модуль схилового припливу, причому виходячи з (3)

$$q'_m = \frac{n+1}{n} * \frac{1}{T_0} Y'_m k_0 Y'_m \quad (8)$$

Розрахункові формули максимального стоку річок дорівнюють:

$$q_m = q'_m \frac{m+1}{m} \frac{n+1}{n} * \frac{T_0}{T_n} = \frac{q'_m}{(F+1)n^1} \quad (9)$$

**Висновок:** геометрична модель паводків і водопілля, як видно з (9), співпадає з базовою формулою СНіП 2.01.14-83, на відміну від чинного нормативного документу СНіП 2.01.14-83 (державні будівельні норми), запропонована розрахункова схема більшою мірою відповідає

природі паводків і весняних водопіль, за результатами структура формули доведена до практичного використання.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Підручник. Одеса, ТЕС, 2014, 483 с.
2. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Л, Гидрометиздат. 1984. 447 с.

УДК: 338

**Схабовський В. А.**

*Одеський державний екологічний університет,  
факультет магістерської та аспірантської підготовки*

Швидченко І.Г., доц. циклу правових дисциплін кафедри екологічного права і контролю

### **МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

Надано аналіз світового досвіду поводження з відходами.

**Ключові слова:** відходи, ТПВ, поводження, переробка, принципи, механізми, сортування, утилізація.

Дан анализ мирового опыта обращения с отходами.

**Ключевые слова:** отходы, ТБО, обращения, переработка, принципы, механизмы, сортировка, утилизация.

The analysis of world experience of waste management is given.

**Key words:** waste, solid waste, handling, processing, principles, mechanisms, sorting, utilization.

Відходи виробництва та споживання є однією з найбільш глобальних екологічних проблем сучасності, яка вимагає вирішення шляхом здійснення ефективних заходів. Дані заходи полягають у здійсненні ефективного державного управління сферою поводження з відходами, зокрема, шляхом прийняття стратегічних рішень і їх реалізації через систему нормативно-правових актів.

Світовий досвід показує, що сортування і переробка відходів може не тільки зробити придатними для пиття річки і стічні води, а й суттєво зменшити споживання імпортованих енергоресурсів, а також здешевити багато товарів і виробництва.

Досвід Європейського Союзу свідчить про поступове відмовлення від полігонів та започаткування нових методів боротьби з відходами, які дозволяють не тільки покращити стан навколишнього природного середовища, а й отримувати додаткові кошти та сировину з переробки відходів.

Пріоритет європейської політики в сфері відходів – їх мінімізація за рахунок максимальної переробки. Політика ЄС у сфері поводження з ТПВ спрямована не на запобігання утворенню відходів, а на побудову максимально екологічно безпечної системи поводження з їх потоками.

Під час вибору методів поводження з ТПВ насамперед слід керуватися принципами екологічної безпеки та економічної ефективності. Найбільша перевага віддається запобігання утворенню відходів. Серед способів переробки найвищий пріоритет має повторне використання відходів, оскільки його негативний вплив на навколишнє середовище є мінімальним, а найменший — захоронення відходів на звалищах і полігонах. Спалювання відходів та їх переробка на вторинні матеріали й енергію посідають проміжне положення в ієрархії [1].

Для встановлення досяжних показників проектів і програм доцільно враховувати регіональні відмінності в обсязі та структурі утворення відходів, потенційний попит на вторинні матеріали й енергію, кліматичні та сезонні чинники, доступність і якість земельних ресурсів. У країнах ЄС пріоритет надається методам, які зводять до мінімуму чисті втрати матеріалів та енергії [1,2].

Загальні базові принципи політики ЄС у сфері поводження з ТПВ можна класифікувати за трьома основними групами:

1) забезпечення екологічної безпеки відповідно до стандартів (вимог) упродовж життєвого циклу ТПВ;

2) визначення пріоритетів методів поводження з ТПВ;

3) повномасштабне впровадження принципу «забруднювач платить» за двома напрямками: принцип розширеної відповідальності виробника — виробник платить; суб'єкти, що утилізують сміття (домогосподарства та організації), повністю сплачують за найбільш екологічно безпечний спосіб його переробки та захоронення.



Важливим аспектом на початковому етапі створення системи є дотримання соціальних та екологічних стандартів: повне охоплення домогосподарств послугами зі збирання та транспортування ТПВ, відповідальне захоронення ТПВ на полігонах з урахуванням установлених санітарних вимог [2].

У країнах, які демонструють найбільші успіхи у сфері поводження з відходами, діє система, у межах якої власником відходів є муніципалітети. Підприємства або домогосподарства, викидаючи сміття, відмовляються від права власності на них. При цьому вони сплачують у повному обсязі за утилізацію таких відходів. Муніципалітети самостійно або разом з іншими муніципалітетами ухвалюють рішення щодо того, як поводитися з відходами.

У міжнародній практиці поводження з ТПВ однією з найбільш поширених є модель координаційного агента, що утворюються на певній території. Координаційні агенти укладають угоди і здійснюють розрахунки з організаціями, що надають послуги та експлуатують відповідну інфраструктуру. Муніципалітет є лише одним із замовників послуг (наприклад, для вивезення сміття з громадських місць). Модель поєднує в собі прагнення муніципальних органів влади досягти цільових показників з переробки відходів та зменшення їх захоронення на полігонах у найбільш економічний спосіб [2].

У міжнародній практиці існує декілька моделей розширеної відповідальності виробників, які різняться за низкою параметрів. Одна з них передбачає видалення товару з обігу відразу після завершення строку його експлуатації коштом виробника, який забезпечує його переробку. В інших випадках переробка може делегуватися спеціалізованій компанії, яка отримує винагороду за свої послуги.

Таблиця 1 – Особливості поводження з відходами у різних країнах [4]

Країна	Особливості
Німеччина	Утилізація відходів здійснюється шляхом їх сортування та подальшої переробки. Відходи які не підлягають переробці спалюються з отриманням тепла та електроенергії. Впроваджена нова система збору сміття жодних санкцій не передбачає.
Швейцарія	Заборонені смітєві полігони. В країні поширені методи сортування відходів. Повторно використовуються відходи жерстяних банок та скла. Політикою швейцарії передбачається штрафування за викидання невідсортованих відходів.
Франція	Система утилізації відходів передбачає сортування відходів на дві фракції, вторинна сировина та інші відходи. Передбачається урини для одягу. Не передбачає покарань чи заохочень
Швеція	Сортування відходів по фракціям, а також спалювання з отриманням тепла та електроенергії. Політика країни спрямована на інформаційну кампанію. Перевага віддається переробці відходів.
Польща	В країні здійснюється сортування відходів на 5 компонентів, які згодом утилізуються як втор сировина. Відходи які неможливо переробити захоронюються на полігонах ТПВ на яких передбаченні системи дегазації полігонів з отриманням тепла та електроенергії.

В країнах ЄС велика увага приділяється популяризації продукції, виробленої з використанням вторинних матеріалів. Рентабельність такого виробництва може поступатися за показниками екологічної цінності та значущості. Високий рівень еколого-правової свідомості громадян – результат синтезу інформаційно-просвітительської кампанії, економічного стимулювання «екологізації» виробництва та всіх сфер суспільного життя в цілому, механізму дієвих превентивних заходів [3].

Збір, накопичення, зберігання та обробка відходів – складові частини технологічного процесу щодо боротьби з відходами. Але основою цього повинно бути сформоване природоохоронне законодавство, інструменти оплати за утилізацію, ціноутворення та освіченість населення і його небайдухе ставлення до навколишнього середовища.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives (Text with EEA relevance) // Офіційний сайт Європейського Союзу:<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>.
2. Тверді побутові відходи в Україні: ПОТЕНЦІАЛ РОЗВИТКУ // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/0a7bb98c-9501-48f9-82c3-60ea973782a3/22.+Тверді+побутові+відходи+в+Україні+ПОТЕНЦІАЛ+РОЗВИТКУ+Сценарії+розвитку+галузі+оводження+.pdf?MOD=AJPERES.-c.40-53>.

3. Ермеков Т.Е. Зарубежный опыт применения и выбор инновационных решений утилизации отходов потребления и производства / Т.Е. Ермеков, Ж.З. Уразбаев, Б.К. Каниев, М.В. Долгов. – Астана, 2012. – 65 с.

4. Для чого Швеція скуповує сміття? Світовий досвід боротьби зі звалищами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrinform.ua/rubriceconomics/2039097-dla-cogo-svecia-skupovue-smitta-svitovij-dosvid-borotbi-zi-zvalisami.html>.

УДК: 911.8:556.551:504.054

**Тімченко В. Д.**

*Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем» (УКРНДІЕП)*

Крайнюков О.М. д-р. геогр. наук, доцент, проф. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти ХНУ імені В.Н.Каразіна

### **АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ, ЩО СТОСУЮТЬСЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ТОКСИЧНОСТІ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ**

У роботі представлено аналіз та узагальнення наявної інформації щодо оцінки антропогенного забруднення водних екосистем.

**Ключові слова:** забруднення водних екосистем, тест-організм, поверхневі води, токсичні речовини.

В работе представлен анализ и обобщение имеющейся информации по оценке антропогенного загрязнения водных экосистем.

**Ключевые слова:** загрязнение водных экосистем, тест-организм, поверхностные воды, токсичные вещества.

The paper presents an analysis and synthesis of available information on the estimation of anthropogenic pollution of water ecosystems.

**Key words:** pollution of water ecosystems, test organism, surface water, toxic substances.

Одним із видів природокористування є використання поверхневих вод для задоволення потреб населення та різних галузей економіки, внаслідок чого відбувається постійне зростання антропогенного забруднення водних екосистем.

Потрібно забезпечити раціональне та ефективне використання води для задоволення потреб населення не завдаючи при цьому шкоди водним екосистемам [1].

Людство експлуатує екосистеми для задоволення своїх зростаючих потреб. Неминучим наслідком цього впливу є те, що біотичний та біофізичний стани екосистем деградують. Припускається, що природне відновлення буде займати століття, якщо не тисячоліття враховуючи масштаби нинішнього людського впливу. Крім того, екосистеми можуть досягати критичних порогів, коли природне відновлення взагалі припиниться. У роботі [2] розглядається ця проблема шляхом синтезу незалежних досліджень по відновленню природних екосистем.

У роботі [3] було проведено оцінку якості питних вод методом біотестування, що містили важкі метали. Для оцінки токсичності зразків питної води використовували тест-організми: церіодафнії - *Ceriodaphnia affinis*, риби - *Danio rerio* і шпорцеві жаби – *Xenopus*, що були культивовані у лабораторних умовах. На обраних організмах в стандартних умовах досліджували зміни поведінки та фізіології на клітинному рівні. У якості оптимального набору для визначення окремих структурних і функціональних змін геному клітин внаслідок токсичного впливу було запропоновано мікроядерний тест. Була доведена перспективність використання тест - організмів для оцінки якості водного середовища. Також особлива увага була надана оцінці ризику для здоров'я людини токсичних речовин у питній воді, генотоксичність та цитотоксичність, які виявляються за допомогою гематологічних показників тваринних клітин.

У роботі [4] були проведені дослідження щодо життєвого циклу дафнії, що дозволяє вивчати епігенетичні ефекти в залежності від впливу генетичних факторів. У роботі було проведено повний аналіз доступної літератури щодо екологічної тематики. Було доведено, що ДНК ракоподібних змінюється у відповідь на дію токсичної речовини.

У праці [5] було здійснено порівняльний аналіз тест-реакцій дафній *longispina* на зразки воду з невеликих річок поблизу різних джерел забруднення у місті Чернівці. В якості основних показників використовувалося число живих і загиблих дафній, кількість загиблої молоді. За

допомогою цих показників біотестування токсичності річкової води були виявлені найбільш небезпечні джерела забруднення.

Окремо у роботах іноземних авторів виділено біомаркери, наприклад у праці [6] обговорено застосування біомаркерів в екоотоксикології, а також оцінці екологічного ризику та надано приклади того, як вони застосовуються. Було зроблено висновок, що біомаркери можуть бути корисними для отримання інформації про механізми, що викликають спостережувані ефекти хімічних речовин на працездатність всього організму. Біомаркери можуть тільки забезпечити підвищену передбачуваність, якщо їх використовувати в комплексній механістичній моделі, яка інтегрує їх в міру придатності. Біомаркери можуть бути корисні тільки для генерації гіпотез в ретельно контрольованих експериментах.

Питання щодо забруднення донних відкладень прибережних зон розглядаються у роботі [7]. На сьогоднішній день це велика проблема, яка позначається на біологічному різноманітті і функціонуванні прибережних екосистем. Донні відкладення є акумулюючою системою, де накопичуються у великій кількості різні забруднюючі речовини. Дослідження токсичності донних відкладень дуже важливі, у роботі було розроблено декілька методів експериментів з використанням переважно безхребетних організмів. Було проведено всебічні дослідження з використанням бентосних морських мікроводоростей з метою створення методу для аналізу токсичності. Було визначено цінність і можливість використання певних групи організмів мікрофитобентоса в дослідженнях по екоотоксикології.

Біоаналітична ідентифікація токсичних речовин в осаді річки в промисловому регіоні Біттерфельд (Німеччина) розглянута у роботі [8]. З цією метою у роботі була застосована комбінація хроматографічного фракціонування, хімічного аналізу та біотестової батареї, включаючи *Vibrio fischeri* (інгібування біолюмінесценції), *Daphnia magna* (імобілізація) і *Scenedesmus vacuolatus* (клітинного множення). Основними токсичними речовинами, ідентифікованими та підтвердженими, були метилпаратіон (*D. magna*), прометрин, N-феніл-β-нафтіламін, ПАУ (*S. vacuolatus*) і трибутилолово (всі організми біотести). Результати показали високу концентрацію токсичних речовини в осаді річки навіть через 7 років після закриття більшості ділянок хімічного виробництва у місті Біттерфельд-Вольфен. Порівняння потенційних даних про дію та токсичність вказує на серйозну небезпеку для водних організмів органічних токсикантів

Із вище зазначеного можна зробити висновок, дослідження та роботи розглянутих авторів, говорять про певний досвід щодо вирішення проблеми забруднення водних екосистем.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Peter Rogers, Radhika de Silva, Ramesh Bhatia/Water is an economic good: How to use prices to promote equity, efficiency, and sustainability//vol. 4, no. 1, 2002, - P. 1-17.
2. Holly P. Jones, Oswald J. Schmitz/ Rapid Recovery of Damaged Ecosystems//School of Forestry and Environmental Studies, Yale University, New Haven, Connecticut, United States of America. 2009. vol. 4, № 5. - p.1-6.
3. Vergolyas M. R., Goncharuk V. V. Токсическое влияние тяжелых металлов на организм гидробионтов / Toxic effects of heavy metals on the hydrobionts' organism// Journal of Education, Health and Sport. 2016. - p. 436-444.
4. Harris, K.D.M.; Bartlett, N.J.; Lloyd, V.K. *Daphnia* as an emerging epigenetic model organism. Genet. Res. Int. 2012, 147892:1–147892:8.
5. S. B. Grytsyuk, S. S. Rudenko « Assessment of Toxicity of Waters in Small Rivers of the City of Chernovtsy Polluted by Various Sources (Using Biotesting with *Daphnia longispina* O. F. Müller) » Hydrobiological Journal, vol. 41, № 5, 2005. - p. 79-86.
6. Forbes, V.E.; Palmqvist, A.; Bach, L. The use and misuse of biomarkers in ecotoxicology. Environ. Toxicol. Chem. 2006, №25. - p.272–280.
7. Araujo, C.V.M.; Blasco, J.; Moreno-Garrido, I. Microphytobenthos in ecotoxicology: A review of the use of marine benthic diatoms in bioassays. Environ. Int. 2010, №36, - p. 637–646.
8. Brack, W., Altenburger, R., Ensenbach, «Bioassay-Directed Identification of Organic Toxicants in River Sediment in the Industrial Region of Bitterfeld (Germany)—A Contribution to Hazard Assessment» Archives of Environmental Contamination and Toxicology, vol. 37, № 2, 2010, - p. 164-174.

УДК:502.72

**Телегіна Н. Є.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*  
Гололобова О. О., доц. кафедри моніторингу довкілля та природокористування

**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МІСЬКИХ НАСАДЖЕНЬ *AÉSCULUS HIPPOCÁSTANUM* L. ТА *TILIA CORDATA* MILL. ПРИ ЗАСТОСУВАННІ КРЕМНІЄВМІСНИХ ДОБРІВ**

Метою дослідження є оцінка ефекту детоксикації при проведенні кремнієво-калійного листового підживлення міських насаджень *Aésculus hippocástanum* L. та *Tilia cordata* Mill. Показано, що у листі *Aésculus hippocástanum* L. концентрація Pb зменшилася в 4,7 разів, концентрація Cd в 1,5 раза; у листі *Tilia cordata* Mill. концентрація Cd зменшилася в 1,3 рази, концентрація Pb в 3,7.

**Ключові слова:** *кремнієво-калійне листове підживлення, важкі метали, міські насадження, детоксикація.*

Целью исследования является оценка эффекта детоксикации при проведении кремниевно-калийной листовой подкормки городских насаждений *Aésculus hippocástanum* L. и *Tilia cordata* Mill. Показано, что в листьях *Aésculus hippocástanum* L. концентрация Pb уменьшилась в 4,7 раза, концентрация Cd в 1,5 раза; в листьях *Tilia cordata* Mill. концентрация Cd уменьшилась в 1,3 раза, концентрация Pb в 3,7.

**Ключевые слова:** *кремниевно-калийное листовая подкормка, тяжелые металлы, городские насаждения, детоксикация.*

The aim of the research is to evaluate detox-effect from Si-K foliar top-dressing, which was tested for urban plants *Aésculus hippocástanum* L. and *Tilia cordata* Mill. It is shown that in the leaves of *Aésculus hippocástanum* L. the Pb concentration decreased by 4.7 times, the Cd concentration 1.5 times; in the leaves of *Tilia cordata* Mill. the Cd concentration decreased by 1.3 times, the Pb concentration in 3.7.

**Keywords:** *Si-K foliar top-dressing, heavy metals, urban plants, detox-effect.*

Актуальним є пошук ефективних, але безпечних для мешканців населених пунктів, агроекологічних прийомів покращення умов росту і розвитку міських насаджень та можливість їх регулярного застосування. Дослідження провідних світових вчених останніх років підкреслюють надзвичайну важливість кремнієвого живлення рослин у формуванні стійкості рослин до стресів. Основна функція кремнію – створення і функціонування природної захисної системи рослин, тобто кремній визначає рівень природного захисту від біотичного — шкідників, грибів, бактеріальних інфекцій і абіотичного (висока температура, низька температура, радіація, хімічне забруднення, нестача або надлишок освітлення, засолення, нестача води) стресу. Ця функція кремнію реалізується декількома механізмами — механічним (зміцнення епідермального шару), хімічним (захист від хімічного негативного впливу), фізіологічним (прискорення росту коренів, зміцнення молекул хлорофілу, прискорення транспорту поживних речовин всередині рослини), біохімічних (прискорення синтезу антиоксидантних та інших ферментів захисту).

Підвищення стійкості культур до несприятливих факторів середовища (забруднення повітря і ґрунту важкими металами, порушення харчового режиму та ін.) при обробці кремнієвими препаратами має особливе значення при озелененні міст і населених пунктів. У листах і хвої багатьох деревних культур, злакових трав газонів вміст кремнію коливається від 1,5 до 2,2%, тобто вони відносяться до рослин, що відгукується на внесення препаратів кремнію, застосування яких дозволяє їм більш комфортно жити в міському середовищі. Потрібно також враховувати, що в межах міста застосування пестицидів різко обмежена, тому використання кремнієвих препаратів для профілактики захворювань, зниження ураженість шкідниками, ослаблення стресу, поліпшення надходження елементів живлення має дуже великі перспективи.

Для кремнієво-калійного листового підживлення ми використовували інноваційний препарат «Квантум-АКВАСИЛ», який містить 10% калію, 20% кремнію, а також 1% гумінових речовин для покращення засвоєння і проникнення та виробляється в Україні науково-виробничою компанією «Квадрат». Дослідження проводили на протязі трьох років у 2015-2017 рр. на алейних насадженнях низькорослих форм каштану кінського звичайного (*Aésculus hippocástanum* L.) та липи дрібнолистої (*Tilia cordata* Mill.), розташованих на території смт. Докучаєвське Харківського району Харківської області. Засвоєння кремнію кореневою системою рослин досягає максимум 1-5% від наявної кількості доступних форм у ґрунтового розчині. При обприскуванні вегетуючих рослин водним розчином кремнію, рівень його поглинання листям складає 30-40%. Тому агроприйомом нашого вибору стало листове підживлення насаджень каштану та липи, яке проводили 0,5% розчином препарату стандартним обприскуванням у вечірній час. Проводили дві

обробки. Перша з них була проведена у фазі початку цвітіння для каштану та у фазі формування повного листа липи. Друга проводилася у фазі формування бутонів цвіту липи та у фазі повного цвітіння каштану. Після закінчення цвітіння двічі з інтервалом у часі були відібрані зразки листа каштану та липи. Аналіз листа каштану та липи проводився на вміст важких металів аналітичною лабораторією відділку агрохімії ННЦ ІГА імені О. Н. Соколовського. Результати аналізу вмісту важких металів за 2015-2017 рр. у рослинних зразках наведені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1 – Вміст важких металів у листі *Aesculus hippocastanum* L., мг/кг п. с. м., середнє за 2015-2017 рр.

Варіант	Zn	Cd	Ni	Co	Fe	Mn	Pb	Cu	Cr
Контроль	10,32	0,18	0,99	1,25	150,22	71,52	2,73	6,18	1,56
Підживлення	10,15	0,13	1,06	1,55	102,27	51,93	1,01	5,33	2,29

З отриманих результатів ми можемо сказати, що після обробки кремнієво-калійним концентратом вміст небезпечних важких металів в листі каштану зменшився (див. табл. 1). Так, концентрація небезпечного свинцю зменшується в 2,71 разів та кадмію в 1,38 рази. Також зменшилась концентрація таких елементів: марганцю з 71,52 до 51,93 мг/кг, міді з 6,18 до 5,33 мг/кг. Не здійснив вивчаємиий прийом вплив на вміст цинку та нікелю.

Схожа тенденція спостерігається і для липи (див. табл. 2.). Концентрація кадмію в листі липи зменшилася в 1,2 рази, свинцю в 2,2 рази. Зменшується концентрація: цинку з 23,28 до 19,11 мг/кг; заліза з 183,93 до 157,92 мг/кг; мангану з 51,82 до 49,37 мг/кг; хрому з 2,97 до 1,68 мг/кг. Збільшилася концентрація міді в 1,11 рази, це можна прийняти як позитивний результат, оскільки мідь має біогенні властивості і бере участь в живленні рослин.

Таблиця 2 – Вміст важких металів у листі *Tilia cordata* Mill., мг/кг п. с. м., середнє за 2015-2017 рр.

Варіант	Zn	Cd	Ni	Co	Fe	Mn	Pb	Cu	Cr
Контроль	23,28	0,10	0,37	0,57	183,93	51,82	2,46	4,89	2,97
Підживлення	19,11	0,08	0,48	0,84	157,22	49,37	1,14	5,44	1,68

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коломейцева А. В. Оценка влияния комплексного кремнеорганического регулятора роста и кремний содержащего удобрения на газонный травостой из овсяницы красной (*Festuca rubra* L.)/ електронний ресурс. Режим доступа: <http://www.magisterjournal.ru/docs/VM7.pdf>
2. Матыченков В.В., Аммосова Я.М. Соединения кремния как экологически чистые удобрения. Тез. УІІ Всес. конф. По химии, технологии и практике применения кремнийорганических соединений. Тбилиси, 1990, М., с.503.
3. Функціональні добрива - нове слово у позакореновому підживленні рослин/ електронний ресурс. Режим доступа: [http://quantum.ua/ru/articles/art\\_09.pdf](http://quantum.ua/ru/articles/art_09.pdf).

УДК: 630.43 : 630.181.4

**Ткач О. М.**

*Український національний дослідний інститут лісівництва та лісомеліорації імені Г.М. Висоцького*  
Сидоренко С.Г., к.с.-г.н., молодший науковий співробітник УкрНДІЛГА імені Г.М. Висоцького

### **ЗНИЖЕННЯ ТОВАРНІСТІ ДЕРЕВИНИ В СОСНЯКАХ ПОШКОДЖЕНИХ НИЗОВИМИ ПОЖЕЖАМИ У РІВНЕНЬСЬКОМУ ПОЛІССІ**

У публікації наведено результати досліджень особливостей змін товарності дерев у пошкоджених низовими пожежами сосняках. Постпірогенний відпад дерев у пошкодженому насадженні сягав 48,7 %. Впродовж одного місяця після пожежі товарність у пошкоджених деревостанах статистично не відрізняється від контролю, а через рік після пожежі спостерігається стрімке зниження виходу ділових стовбурів на 12 % за слабкої, та до 100 % за низової пожежі сильної інтенсивності.

**Ключові слова:** *товарність, низова пожежа, економічні втрати, післяпожежний період.*

В публикации приводятся результаты исследований изменений товарности деревьев в поврежденных низовыми пожарами сосняках. Послепожарный отпад деревьев в насаждениях достигала 48,7 %. В течение одного месяца после пожара товарность в поврежденных древостоев статистически не отличается от контроля, а через год после пожара наблюдалось резкое снижение выхода деловых стволов на 12 % при слабой, и до 100 % за низового пожара сильной интенсивности.

**Ключевые слова:** *товарность, низовой пожар, экономические потери, послепожарный период.*

The study of changes in the commerciality of trees in the Polissya pine forests that were damaged by surface fires was conducted during 2013–2016. Intensive postfire tree mortality in the damaged pine stands occurs in the year of the fire (up to 48,7 %). Within one month after the surface fire the merchantability in damaged pine stands is not statistically different from control plot, and one year after the fire there is a decrease in the output of business trunks (merchantable) by 12 % after the low intensity surface fire, and up to 100 % after a surface fire of high intensity.

**Key words:** *merchantability, surface fire, economic losses, post fire period.*

Посилення антропогенного впливу на ліси призвело до зростання кількості та масштабів лісових пожеж, які є другим після вирубки глобальним чинником їх знищення та пригнічення [1]. Пожежна небезпека в лісах, у зв'язку з масовим туризмом і сільськогосподарськими палами [2], з кожним роком посилюється. Внаслідок глобального потепління та збільшення посушливості клімату, прогнозується подальше зростання частоти й масштабів лісових пожеж. Визначення величини втрат товарності деревини залежно від інтенсивності пожежі, таксаційних показників насадження, типу умов місцезростань, сезону пожежі, тривалості післяпожежного періоду залишається не вирішеним.

Оцінювання прямих економічних втрат від лісових пожеж, що виникли впродовж 2013–2015 рр. проводили на постійних пробних площах (ППП) закладених у пошкоджених низовими пожежами сосняках. За тривалості післяпожежного періоду 3–5 місяців, більшість дерев належали до категорії ослаблих і сильно ослаблих, якщо цей період триває понад рік – до всохлих та всихаючих.

У сухих і свіжих гіротопах найбільший відпад дерев у пошкоджених насадженнях відбувається у рік пошкодження пожежею (до 20,4 %). Частка всихаючих дерев є найменшою в рік пожежі – 16,2 % і найбільшою через 2 роки – 28,6 %. У вологих та сирих гіротопах частка сухою збільшується з часом і через 2 роки становить 48,7 %.

Характерно, що товарність впродовж одного місяця після пожежі не відрізняється від контролю і характеризується значною часткою ділових стовбурів. Але вже через рік після пожежі спостерігається стрімке зниження товарності, яке в залежності від інтенсивності пожежі та її характеристик становило від 12 %, до повної втрати товарності – 100 %, порівняно з даними отриманими впродовж місяця після пожежі.

Погіршення стану та подальше усихання дерев супроводжується погіршенням товарності деревини. Дерева, що було класифіковано до пожежі як ділові та напівділові втрачають товарність і переходять до категорії дров'яних.

Виявлено, що частка ділових стовбурів у сосняках на ППП залежала від санітарного стану насадження. Встановлено обернену достовірну кореляційну залежність між Іс та часткою виходу ділових стовбурів ( $R^2 = 0,59$ ;  $r=0,77$ ;  $n=38$ ;  $p=0,05$ ).

Встановлено, що між інтенсивністю пожежі та зменшенням виходу ділової деревини впродовж року після пожежі встановлено пряму достовірну кореляційну залежність ( $r=0,32$ ,  $n=19$ ,  $p=0,05$ ). Тобто збільшення інтенсивності пожежі призводить до пришвидшення процесу втрати

насадженням товарності. Зі збільшенням інтенсивності пожежі (висоти нагару на стовбурах) та погіршенням стану насадження, зменшується вихід ділової деревини насаджень пошкоджених низовими пожежами.

У сосняках сухих і свіжих гігروتопів найінтенсивніший відпад відбувається упродовж року після пожежі (до 20,4 %), в цей час погіршується санітарний стан, дерева заселяються стовбуровими шкідниками і зрештою усихають. У сосняках, що ростуть у вологих та сирих гігروتопах інтенсивний відпад триває впродовж двох років після пожежі. За умови вчасної діагностики пошкоджених насаджень і оперативного проведення лісогосподарських заходів лісове господарство може зменшити обсяг економічних збитків заподіяних низовими пожежами, а саме збитків від втрат товарності в пошкоджених сосняках.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Свириденко В. Є. Лісова пірологія : підруч. / Свириденко В. Є. , Бабіч О. Г., Швиденко А. Й. – К. : Агропромвидав України, 1999.– 172 с.
2. Кузик А. Д. Залежність пожежної небезпеки лісових насаджень від локальних лісівничих показників / А. Д. Кузик // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.6. – С. 58–63.

УДК: 630\*43:630.561.24

**Токарєва Н. А.**

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*

Коваль І.М., доц. кафедри моніторингу довкілля та природокористування ХНУ імені В.Н.Каразіна

### РЕАКЦІЯ РАДІАЛЬНОГО ПРИРОСТУ СОСНИ НА ВПЛИВ ПОЖЕЖІ В ПОЛІССІ

У публікації наведені результати дендрохронологічного аналізу в насадженні, пошкодженому пожежею в Поліссі на тлі кліматичних варіацій.

**Ключові слова:** *сосна звичайна, радіальний приріст, пожежа, варіації клімату.*

В публикации приводятся результаты дендрохронологического анализа в насаждении, поврежденном пожаром в Полесье на фоне климатических флуктуаций.

**Ключевые слова:** *сосна обыкновенная, радиальный прирост, пожар, вариации климата.*

The publication contains the results of dendrochronological analysis in stand damaged by fire in Polissya against a background of climatic fluctuations.

**Keywords:** *Scots pine, radial growth, fire, climatic fluctuations.*

Антропогенний фактор грає головну роль у виникненні пожеж в Україні. Частота виникнення пожеж підвищується в періоди з аномально високими температурами повітря та значною кількістю спекотних та посушливих днів і мінімальною кількістю опадів. Проблема пожеж в лісах Рівненщини є складною і потребує подальшого вивчення. В першу чергу низовими пожежами пошкоджуються соснові насадження, які мають багато горючих матеріалів та низьку вологість. Радіальний приріст є показником, який відзеркалює всі впливи довкілля, тому його доцільно використовувати як біоіндекатор при дослідженнях післяпірогенного розвитку насаджень [1, 2, 3].

Метою роботи є дослідження відгуку радіального приросту сосни на вплив пожеж з урахуванням кліматичних чинників в Поліссі.

Дослідження проводилися в чистих середньовікових соснових насадженнях Рокитнянського лісництва. Перше насадження було пошкоджено низовою пожежею в 2012 році, а друге насадження було використано як контроль.

Величини шарів річної деревини виміряно цифровим приладом для вимірювання шарів деревини HENSON з точністю до 0,01 мм. Абсолютні значення для кожного насадження усереднено та створено деревно-кільцеві хронології.

Порівняльний аналіз застосовано при співставленні радіального приросту для пошкоджених ППП та контролю, а також для допожежного та післяпожежного періодів. Було порівняно графіки радіального приросту та кліматичних чинників – опадів та температур.

В пошкодженому пожежею насадженні радіальний приріст сосни протягом після пожежного періоду (2013-2016 рр.) в порівнянні з допожежним періодом (2008-2012 рр.)

зменшився на 32%. В той же час на контролі не спостерігаємо негативних змін, а навпаки відбулося деяке збільшення приросту (рис 1).

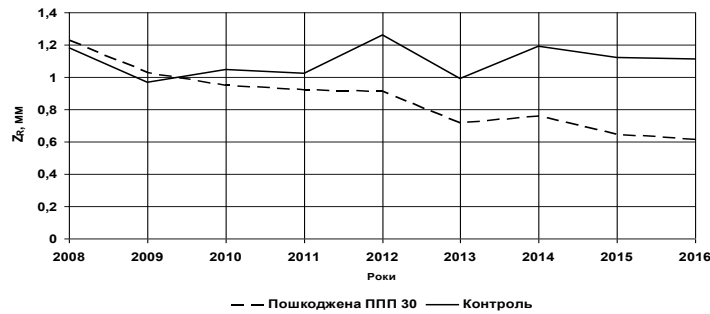


Рис. 1 – Динаміка радіального приросту в пошкодженому пожежею та контрольному сосняках.

Аналіз шарів ранньої, пізньої та річної деревини до початку пожежі та після неї показав, що в пошкодженому насадженні відбулося зменшення величин шарів річної, ранньої та пізньої деревини (рис 1, 2).

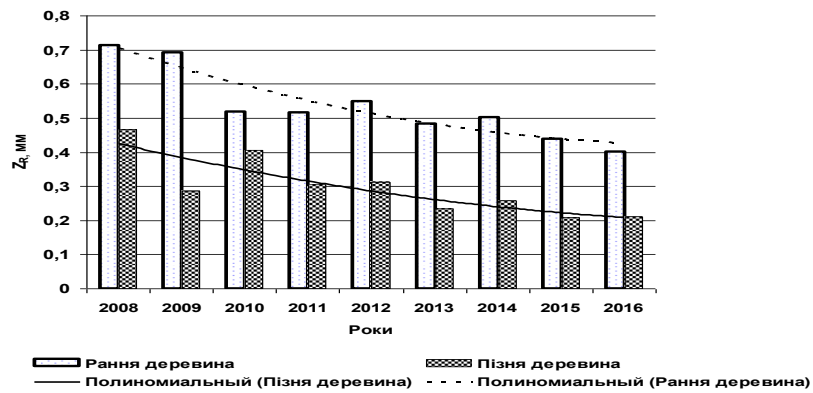


Рис. 2 – Динаміка радіального приросту різних видів шарів деревини

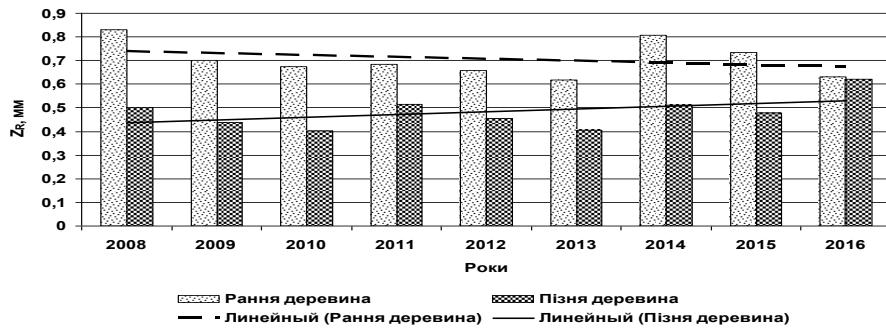


Рис. 3 – Динаміка радіального приросту різних видів шарів деревини в контрольному насадженні

Найбільше зменшення для періоду після пожежі спостерігалось для пізньої деревини (на 30%). На контролі різниці між величинами шарів ранньої, пізньої та річної деревини між до пожежним (2009-2012 рр.) та після пожежним (2013-2016 рр.) періодами виявилися незначними – від 2 до 9%. При цьому найбільші коливання радіального приросту були характерними для пізньої деревини. Пізня деревина виявилася більш чутливою до пошкодження пожежею, про що свідчать різниці середніх в період до початку пожежі та після неї (рис. 1, 2, табл. 1).

За результатами співставлення графіків радіального приросту з одного боку (рис. 1) і графіків опадів та температур (рис. 4) з іншого, виявлено депресії радіального приросту: 2009, 2011, 2013 та 2015 рр., які обумовлені мінімальною кількістю опадів в ці роки (1, 4). Холодні зими 2009, 2011 та 2013 рр. та високі температури протягом вегетаційного періоду в 2015 році

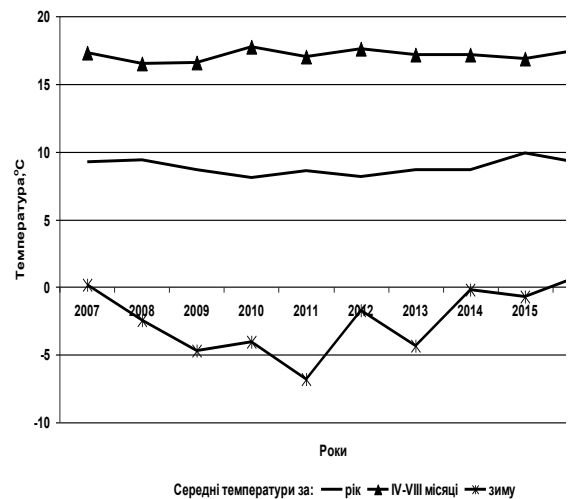
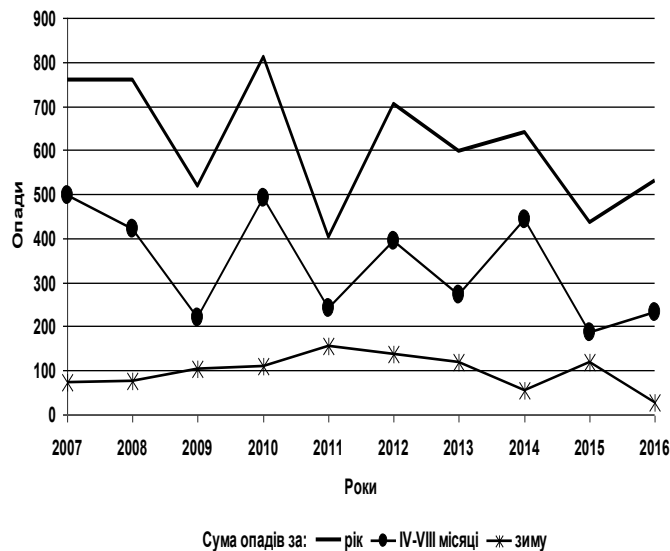


негативно вплинули на приріст . Максимуми радіального приросту в 2012 та 2014 рр. пояснюються сприятливим співвідношення тепла та вологи (рис. 1, 4).

Таблиця 1 – Радіальний приріст сосни в насадженні Рокітнянського лісництва під впливом пожежі 2012 року

	Вид деревини	Середня ширина різних шарів деревини, мм та її помилка	Середня ширина різних шарів деревини, мм та її помилка	Порівняння середніх значень радіального приросту між 2007-2011 та 2012-2016 рр.		Порівняння середніх значень радіального приросту між 2007-2011 та 2012-2016 рр., %
		Період до пожежі 2007-2011 рр.	Період після пожежі (2012-2016 рр.)	Період до пожежі 2007-2011 рр.	Період після пожежі (2012-2016 рр.)	
Пошкоджене насадження	річна	0,95±0,03	0,68±0,02	<b>2,39*</b>	2,06	-28
	пізня	0,33±0,03	0,23±0,01	<b>2,36*</b>	2,06	-30
	рання	0,57±0,04	0,46±0,02	1,59	2,06	-19
Контроль	річна	1,22±0,08	1,24±0,06	0,05	2,15	+1,69
	пізня	0,46±0,03	0,50±0,05	0,08	2,10	+9
	рання	0,68±0,01	0,70±0,04	0,12	2,12	+2

\*\* – достовірність різниці між величинами радіального приросту сосни до початку пожежі та після неї на рівні 0,001 значущості



а) б)  
Рис. 4 – Динаміка опадів (а) та температури (б) за даними Рівненської метеостанції

### ВИСНОВКИ

1. Виявлено, що після пожежі 2012 року відбулося зменшення тренду радіального приросту сосни на пошкоджених ППП, яке триває до цього часу на відміну від контролю, де виявлено навіть деяке збільшення тренду радіального приросту

2. Для пошкоджених ППП пожежами 2012 та 2013 рр. відбулося зменшення шарів пізньої та ранньої деревини в після пожежний період в порівнянні з допожежним на 19- 38%.

3. Найбільші втрати (30%) виявлено для пізньої деревини, яка виявилася найбільш чутливою до пошкодження насадження пожежею.

3. Виявлено роки мінімального (2009, 2011, 2013 та 2015) та максимального (2012 та 2015) радіального приросту.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Битвинкас Т. Т. Дендроклиматические исследования / Т. Т. Битвинкас – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 170 с.

2. Коваль І.М., ТОКАРЕВАН. Н.А., НЕВМИВАКА М.О., ВОРОНІН В. О. Динаміка радіального приросту дерев, пошкоджених пожежею, в соснових наадженнях лісостепової зони Харківщини. Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна серія «Екологія», вип. 15 – 2016. С. 81-88.

3. Коваль І. М. Дендрохронологія в Україні: ретроспектива і перспективи розвитку // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. Міжвідомчий науково-технічний збірник. Львів: РВВ НЛТУ України, 2006. Вип. 31. С. 221-227.

УДК: 502.72

**Толстокора А. А.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Гололобова О. О., канд. с.-г. наук, доц. кафедри моніторингу довкілля та природокористування

#### **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ ҐРУНТУ ПІД МОНОКУЛЬТУРОЮ ОГІРКІВ (на прикладі смт Новопокровка Чугуївського району Харківської області)**

У публікації наводяться результати досліджень екологічної якості та мікроелементного статусу ґрунту приватної садиби в смт Новопокровка Чугуївського району Харківської області. Результати досліджень показали, що під багаторічною монокультурою важкі метали знаходяться у обсягах, що не перевищують ГДК.

*Ключові слова: важкі метали, мікроелементи, ГДК.*

В публикации приводятся результаты исследований экологического качества и микроэлементного статуса почвы частной усадьбы в пгт Новопокровка Чугуевского района Харьковской области. Результаты исследований показали, что под многолетней монокультурой тяжелые металлы находятся в пределах, которые не превышают предельно допустимые концентрации.

*Ключевые слова: тяжелые металлы, микроэлементы, ПДК.*

The publication presents the results of studies on ecological quality and micro-elemental status of the soil of a private estate in Novopokryvka village, Chuguevsky district, Kharkiv region. The results of the research showed that under a long-term monoculture heavy metals are within limits that do not exceed the maximum allowable concentrations.

*Key words: heavy metals, microelements, MAC.*

Дослідження були проведені у 2016-2017 рр. на репрезентативній ділянці площею 30 м<sup>2</sup>, яка була закладена на території приватної садиби смт Новопокровка Чугуївського району Харківської області. Ґрунтові зразки відбирали з шару ґрунту 0 – 20 см згідно з ДСТУ 4287:2004 [1]. Аналіз зразків ґрунту проводився в аналітичній лабораторії у відділі агрохімії ННЦ ІГА імені О. Н. Соколовського. В ґрунтових зразках визначено рухомі форми ВМ (Cd, Cu, Fe, Pb, Zn) в буферній амонійно-ацетатній витяжці (рН 4,8) методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [2].

Особливістю використання ґрунтів, які знаходяться у приватної власності мешканців смт Новопокровка є довготривале, на протязі останніх п'ятдесяти років беззмінне вирощування монокультури огірків. При вирощуванні монокультури застосовувалися загальноприйняті агротехнічні заходи. Під монокультуру застосовувалася органічні добрива, які вносилися в кількості 40 т/га один раз в три роки під основний обробіток ґрунту.

Метою наших досліджень було визначення статусу хімічних елементів ґрунтів під монокультурою, що слугувало нам в подальшому науковою підставою для оцінки їх екологічної якості.

Екологічний стан ґрунтів за ступенем забруднення ВМ, згідно ГОСТ 17.4.3.06-86, проводять за гранично допустимою концентрацією (ГДК) та за фоновим вмістом металів у ґрунті [3].

Результати дослідження вмісту важких металів у ґрунті на репрезентативній ділянці наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вміст важких металів в ґрунті під монокультурою огірків, 2016 р., мг/кг.

Me	Залізо	Цинк	Мідь	Кадмій	Свинець
Концентрація	0,092	1,761	0,638	0,037	0,172
ГДК	—	23	3	0,7	2
Фон	3,22	0,38	0,36	0,15	0,62
Кк	0,03	4,63	1,77	0,25	0,28

За результатом дослідження виявилось, що жоден з елементів не перевищує ГДК рухомих форм ВМ у ґрунті.

Наступним етапом роботи було розрахунок коефіцієнтів концентрацій та встановлення ступеню забруднення ґрунтів [4].

За чинною в даний час системою гранично - допустимих концентрацій (ГДК) небезпечність оцінюється наступним чином: відсутність екологічної шкоди – до 3-х разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ; фітотоксична дія ВМ – від 3-5 разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ; деградація ґрунту – від 60- разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ [5].

З оглядом на сучасний підхід про відсутність екологічної шкоди, як що перевищення знаходиться в межах до 3-х разового перевищення регіонального фону вмісту ВМ, нами виявлений моноелементний характер забруднення ґрунту досліджуваної ділянки цинком. Згідно існуючій градації перш за все збоку Zn можливо проявлення фітотоксичної дії, так як перевищення фону складає 4,63 разів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. ДСТУ4287-2004 Якість ґрунту. Відбирання проб. – К. :Держспоживстандарт України. – 2005. – 5 с.
2. ДСТУ 4770.1 - 9:2007 Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук марганцю (цинку, кадмію, заліза, кобальту, міді, нікелю, хрому, свинцю) в ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії – К. : :Держспоживстандарт України. – 2009. – 117 с.
3. ГОСТ 17.4.3.06-86. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.
4. Діагностика стану хімічних елементів системи ґрунт-рослина / За редакцією д.с.-г. наук, професора Фатєєва А. І., к.с.-г. наук Самохвалової В. Л. – Харків: КП «Міськдрук», 2012. – 146с.
5. Детоксикація важких металів у ґрунтовій системі. Методичні рекомендації. / Укладачі: д. с.-г. н., професор Фатєєв А. І.; к. с.-г. н., ст. н. с. Самохвалова В. Л. – Харків: КП «Міськдрук», 2012. – 70 с.

УДК: 504.4.062.2

**Толстякова В. В.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

*Гололобова О. О., доц. кафедри моніторингу довкілля та природокористування*

## **ОЦІНКА ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ХАРКІВСЬКОГО РАЙОНУ (НА ПРИКЛАДІ СТАВКУ С. БОБРІВКА)**

У публікації наведені результати хімічного аналізу вод ставка, розташованому поблизу села Бобрівка, Харківського району, Харківської області. Розглядається можливість створення рекреаційних зон на території ставка.

**Ключові слова:** *гідрохімічні показники, водний об'єкт, рекреація, Харківський район.*

В публикации приведены результаты химического анализа вод пруда, который расположен вблизи села Бобровка, Харьковского района, Харьковской области. Рассматривается возможность создания рекреационных зон на территории пруда.

**Ключевые слова:** *гидрохимические показатели, водный объект, рекреация, Харьковский район.*

The publication presents the results of a chemical analysis of pond waters, which is located near the village Bobrovka, Kharkiv region, Kharkov region. The possibility of creating recreational zones in the pond.

**Keywords:** *hydrochemical indicators, waterbody, recreation, Kharkiv region.*

Село Бобрівка Харківського району, Харківської області Бобрівка знаходиться на відстані в 3,5 км від річки Харків. По селу протікає пересихаючий струмок з загатами. На балкових схилах біля ставка знаходяться кілька садових товариств. Поряд проходить автомобільна Харківська окружна дорога, межа міста Харків.[1].

Гігієнічні умови до якості води поверхневих водойм в залежності від видів водокористування в Україні регламентовані СанПіН № 4630-88. З 1 березня 1991 в Україні введені "Правила охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами" державного комітету з охорони природи колишнього СРСР. Крім того, вимоги до якості води поверхневих водойм регламентовані "Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами", затвердженими Постановою Кабінету Міністрів України від 25.03.1999 р № 465. Вимоги Правил поширюються на всі (великі і малі, проточні та непроточні) поверхневі водойми. Вони визначають гігієнічні вимоги і нормативи якості води в залежності від народно-господарського призначення водойми. Регламентують різні види господарської діяльності, які можуть призвести до забруднення поверхневих водойм. Визначають умови, при яких водойма вважається забрудненою, що не придатним повністю або частково для централізованого господарсько-питного водопостачання або масового відпочинку населення [2].

Оцінка якості води ставка с. Бобрівка здійснювалася на основі аналізу гідрохімічних показників у порівнянні з відповідними значеннями їх ГДК. В програму наших досліджень входило вивчення органолептичних та фізико-хімічних показників: аміаку, нітритів, заліза загального, хлоридів, свинцю, міді, цинку, хрому загального, кадмію, нікелю, водневого показнику рН. Результати наведені у таблиці 1.

Результати аналізів зразків води показали, що гідрохімічні показники відповідають нормам СанПіН № 4630-88 для культурно-побутового та рекреаційного призначення за винятком кольоровості та лужності. Лужність має перевищення ГДК на 10%, але лужність не входить до числа жорстко обмежених за своїм значенням показників якості води. Що стосується кольорованості, то перевищення цього показника складає 100%. Це так зване «вегетатійне забарвлення». Воно має місце внаслідок масового розвитку планктонних організмів. Тому потрібні додаткові дослідження з метою виявлення внаслідок розвитку яких самих планктонних організмів спостерігається ефект "цвітіння".

СанПіН № 4630-88 не регламентує вміст кадмію, тому нами було проведено порівняння концентрації цього природного токсиканту з ГДК для кадмію згідно Директиви ЄС 76/160/ЄС. Концентрація кадмію не перевищує значень європейського нормативу цього показника.

Тобто екологічний стан ставка за органолептичними (мутність, прозорість) та фізико-хімічними показниками відповідає нормам, тому на території водойми потрібно поліпшити якість рекреаційної зони, на даний момент вона знаходиться на початковій стадії. Потенціал водойми повністю не використовується. Пропонується створення ігрових зон, дитячих майданчиків, зон відпочинку, паркових зон, висадка швидкозростаючих видів дерев та кущів, облаштувати місця для купання, літній душ, освітлення на сонячних батареях.

Таблиця 1 - Гідрохімічні показники якості води ставка с. Бобрівка

Гідро-хімічний показник	Проба, серпень 2017 р.	ГДК*
pH	7,39	6,5-8,5
Мутність, OM	1,42	1,5
Прозорість, см	26	30
Кольоровість	10	5
Лужність, ммоль/дм <sup>3</sup>	4,4	<4
Окиснюваність, мг*О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	4.85	<5
Аміак, мг/дм <sup>3</sup>	0,26	2
Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	0,11	3,3
Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	0,032	0,3
Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	44,8	350
Нафтопродукти, мг/дм <sup>3</sup>	0,12	0,3
СПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	0,06	0,5
Марганець, мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,1
Свинець, мг/дм <sup>3</sup>	0,00018	0,03
Мідь, мг/дм <sup>3</sup>	0,066	1
Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	0,178	1
Хром загальний, мг/дм <sup>3</sup>	0,00006	0,05
Кадмій, мг/дм <sup>3</sup>	0,00008	0,0009**
Нікель, мг/дм <sup>3</sup>	-	0,1
Миш'як	-	0,05

« - » - норматив не визначено;

ГДК\* для водних об'єктів культурно-побутового та рекреаційного призначення [3].

\*\* - ГДК для кадмію за Директивою ЄС 76/160/ЄС [4].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Информационный портал с. Бобровка [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://web.archive.org/web/20150422220557/http://bobrivka.com.ua/about.html>
2. Комунальна гігієна / Є.Г. Гончарук, В.Г. Бардов, С.І. Гаркавий, О.П. Яворовський та ін.; За ред. Є.Г. Гончарука. – К.: Здоров'я, 2006. — 226 с.
3. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения: СанПиН № 4630-88. – М.: Минздрав СССР, 1988. – 70 с.
4. Council Directive 76/160/EEC of 8 December 1975 concerning the quality of bathing water [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31976L0160:EN:NOT>

УДК: 504.052

**Фесенко К. С.**

*Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка*

## **ПОНЯТТЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СЛІДУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ**

У публікації висвітлено зміст поняття «екологічний слід», можливості його оцінки, запропоновано практичні рекомендації щодо зменшення показників використання ресурсів та біопродуктивних територій.

**Ключові слова:** екологічний слід, збалансоване природокористування, калькулятор екологічного сліду.

В публикации раскрыто содержание понятия «экологический след», возможности его оценки, предложены практические рекомендации по уменьшению показателей использования ресурсов и биопродуктивных территорий.

**Ключевые слова:** экологический след, сбалансированное природопользование, калькулятор экологического следа.

The publication analyzes the content of the concept «ecological footprint» and proposes practical recommendations for reducing the use of bioproduction territories.

**Keywords:** ecological footprint, rational nature management, ecological footprint calculator.

Існування будь-якого виду на нашій планеті можна відобразити через закон трьох єдностей: місця, часу і дії. Як і кожен живий організм, людина потребує певної території для своєї життєдіяльності, прямо ж або опосередковано впливаючи на неї. Мова йде про попит на землю для вирощування продуктів харчування, випасання худоби, яка також є джерелом їжі та інших ресурсів, потреба у водних, лісових екосистемах, території, що використовуються для житлових і промислових споруд, сміттєзвалищ тощо. Це, у свою чергу, обумовило появу стандартизованого показника міри потреби населення в природних ресурсах, площі планетарних екосистем. У 1992 р. в науковий обіг увійшов термін «Ecological Footprint» («екологічний слід»), який трактується як «попит людства на природний капітал на певній біологічно продуктивній території, що необхідна для виробництва ресурсів та поглинання відходів» [2].

Всесвітній фонд дикої природи (WWF) у Звіті 2016 «Жива Планета» наголошує на тому, що найпоширенішою загрозою для популяцій, чисельність яких зменшується, є втрата та деградація середовища існування. Антропогенний тиск зменшує природний капітал швидше, ніж він може відновитись. На гостроту ситуації вказують наступні статистичні дані [3]: екологічний слід одного українця становить 3,19 га (для того, щоб людству вистачило однієї планети, один житель повинен використовувати не більше 1,8 га продуктивної землі). Досить цікаві приклади пропонує Ю. Ружевічюс [6]: екологічний слід хом'яка складає 0,014 га, автомобіля Toyota Land Cruiser (4,6 л) на 10 000 км – 0,41 га, собака середніх розмірів на рік потребує 0,84 га; велика собака – 1,1 га.

Ми пропонуємо студентській молоді з'ясувати показники власного екологічного сліду, наскільки вони перевищують загальновизнану норму. Зручним, доступним та оперативним засобом для цього є Online екокалькулятори: «Екокалькулятор» – режим доступу: <http://www.ecoosvita.org.ua/calc>; «Калькулятор екологічного сліду» – режим доступу: <http://jalajalg.positium.ee/?lang=RU> [1, 5].

Пропагування ідей збереження біорізноманіття, економії природних ресурсів, переробки та сортування відходів, енергозбереження, формування практичних умінь та навичок раціонального природокористування, досвіду екоетичної поведінки в типових та нестандартних ситуаціях – це одна з ознак високорозвинутого суспільства, орієнтованого на добробут майбутніх поколінь. Всесвітнім фондом дикої природи було розроблено практичні рекомендації, дотримання яких сприятиме зменшенню екологічного сліду в повсякденному житті:

- насаджуйте дерева;
- на присадибній ділянці використовуйте органічні добрива;
- користуйтеся екосумкою під час походів до крамниць;
- приймайте душ замість ванни;
- максимально використовуйте природне освітлення, частіше протирайте лампочки;
- купуйте обладнання, яке слугуватиме вам тривалий час;
- встановлюйте флуоресцентні лампочки;
- утеплюйте вікна;
- регулярно розморожуйте холодильник;
- створіть «дику природу» навколо себе – вирощуйте квіти в квартирі;

- провітрюйте кімнату, широко відкривши вікно, але не на тривалий час – повітря встигне змінитись, а приміщення не охолоне;
- вимикайте електроприлади повністю, коли вони не використовуються, у «сплячому» режимі вони також споживають електроенергію;
- економте енергію під час прання, намагайтесь повністю завантажувати пральну машину;
- під час приготування їжі закривайте каструлі кришками;
- використовуйте для нагрівання ту кількість води, яка потрібна, а не більше;
- вимикайте монітор кнопкою, якщо відлучаетесь, оскільки він споживає до 70% енергії;
- якщо є можливість вибору – віддайте перевагу мандрівці потягом. Підвозьте друзів, колег та знайомих. Частіше користуйтеся велосипедом. Віддавайте перевагу пішим прогулянкам;
- споживайте сезонні продукти;
- скоротіть вживання м'яса;
- уникайте напівфабрикатів;
- під час миття автомобіля користуйтеся відром;
- не лишайте відкритими крани з водою без потреби;
- використовуйте дощову воду для поливу клумб;
- раціонально використовуйте гарячу й холодну воду;
- збирайте використаний папір і здавайте його у відповідні пункти прийому;
- сортуйте сміття;
- викидайте сміття лише у сміттеві баки;
- купуйте речі з перероблених матеріалів;
- купуйте тільки те, що вам дійсно потрібно та ін. [4].

Сьогодні питання збалансованого природокористування залишається відкритим і потребує переходу від декларативності до конкретних конструктивних дій. Потенційним ресурсом для цього, на нашу думку, є екологічні акції та проекти. Перспективу подальших досліджень вбачаємо в активній розробці та впровадженні останніх.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екокалькулятор. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ecoosvita.org.ua/calc>. – Назва з екрану.
2. Звіт 2016 «Жива Планета». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/lpr\\_2016\\_summary\\_final\\_ukr\\_1.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/lpr_2016_summary_final_ukr_1.pdf). – Назва з екрану.
3. Звіт WWF про Живу Планету 2012: надмірне споживання спустошує Землю. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://wwf.panda.org/uk/?204759/LPR-2012> – Назва з екрану.
4. Как уменьшить свой экослед. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.wwf.ru/resources/footprint/tips>. – Назва з екрану.
5. Калькулятор екологічного сліду. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://jalajalg.positium.ee/?lang=RU>. – Назва з екрану
6. Ружевиčius Ю. Экологический след как новый количественный индикатор устойчивого развития. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.kv.ef.vu.lt/wp-content/uploads/2010/10/Str-Kazacija\\_J.Ruzevicius\\_Litva\\_Ekolog\\_sljed\\_2010.07internet.pdf](http://www.kv.ef.vu.lt/wp-content/uploads/2010/10/Str-Kazacija_J.Ruzevicius_Litva_Ekolog_sljed_2010.07internet.pdf)

УДК: 556.012+631.2

**Хмельницька Д. Ю.**  
*Одеський державний екологічний університет*  
Шаменкова О.І. канд. геогр. наук

### **ГОСПОДАРСЬКЕ ВИКОРИСТАННЯ Р.ПІВДЕННИЙ БУГ**

У публікації наведені результати аналізу господарського використання р.Південний Буг.

*Ключові слова:* басейн річки Південний Буг, гідроенергетика, водосховища.

В публикации приведены результаты анализа хозяйственного использования р.Южный Буг.

*Ключевые слова:* бассейн реки Южный Буг, гидроэнергетика, водохранилища.

The publication presents the results of the analysis of economic use of the Southern Bug River.

*Keywords:* the basin of the Southern Bug River, hydropower, reservoirs

Метою роботи є вивчення використання річки Південний Буг в сільськогосподарській діяльності.

Південний Буг відноситься до річок, стік яких використовується в багатьох господарських сферах. Основними водокористувачами є гідроенергетика, промислове і комунальне водопостачання, зрошування. Від інших крупних річок України Південний Буг відрізняється великою кількістю ставків і водосховищ, найбільшими серед яких є: Мар'янівське (773 км. від гирла), Хмельницьке (755 км.), Меджібожське (711 км.), Щедрівське (681 км.), Новокопачівське (678 км.), Сандракське (640 км.), Сабарівське (571 км.), Сутіське (538 км.), Брацлавське (458 км.), Ладизинське (400 км.), Глибочицьке (372 км.), Гайворинське (366 км.), Першотравневе (196 км.), Олександрівське (132 км.).

Окрім головної річки басейну, значна кількість водосховищ створена на її притоках – річках Рів, Соб, Синюха, Гірський Тікич, Інгул і ін. Серед крупних водогосподарських об'єктів на Південному Бузі виділяється Ладизинське водосховище, створене в 1964 р. у Вінницькій області і комплексне призначення, що має, – служить водоймищем-охолоджувачем Ладизинській ТЕС і використовується для роботи однойменної ГЕС. При підпірному рівні 177,0 м водосховище має повний об'єм 150,8 млн. м<sup>3</sup>, площа – 20,8 км<sup>2</sup> і довжину до 45 км. Серед інших водосховищ Південного Бугу своїми розмірами виділяється Щедрівське (повний об'єм – 30,1 млн. м<sup>3</sup>), а найбільшими водосховищами на притоках є Ташликське (що служить водоймищем-охолоджувачем Південно-української АЕС, повний об'єм 86,0 млн. м<sup>3</sup>) і Софіївське (на річці Інгул, 36,0 млн. м<sup>3</sup>).

Окрім гідроенергетики, стік Південного Бугу використовується в комунальному господарстві і в різних галузях промисловості. На річці розташовано три обласні центри – Хмельницький, Вінниця і Миколаїв, але якісні характеристики води дозволяють її використовувати лише у Вінниці. Водопостачання Хмельницького частково здійснюється з використанням родовища підземних вод, розташованого в басейні річки Случ, а в Миколаєві використовується вода з Дніпра. Зрошування в басейні Південного Бугу не знайшло широкого розвитку, при цьому найбільшою зрошувальною системою є Південно-Бузька.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Посібник з визначення розрахункових гідрологічних характеристик. – Л.: Гидрометеоздат, 1984. – 448 с.
2. Ресурси поверхневих вод СРСР. Україна і Молдавія. - Л.: Гидрометеоздат, 1966.- т.6, вып. 1 – 884 с.
3. Кріцкий с.Н., Менкель м.Ф. Про деякі прийоми статистичного аналізу гідрологічних рядів //Тр. ГГИ.- 1968.-вып.143.- С. 110



УДК: 504.054

**Чертова О. О., Устименко А. П.**  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*  
Кривицька І.А., доц. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

### **ФІТОТОКСИЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ХВОЙНИХ НАСАДЖЕНЬ м.ХАРКОВА**

У роботі представлені результати визначення фітотоксичної оцінки ґрунтів в місті Харків у трьох точках з різним рівнем антропогенного навантаження, де проростають хвойні дерева.

**Ключові слова:** токсичність ґрунту, біотестування, тест-реакція

В работе представлены результаты определения фитотоксическому оценки почв в городе Харьков в трех точках с разным уровнем антропогенной нагрузки, где прорастают хвойные деревья.

**Ключевые слова:** токсичность почвы, биотестирования, тест-реакция

The paper presents the results of the determination of phytotoxic soil evaluation in the city of Kharkiv at three points with different levels of anthropogenic loading, where coniferous trees sprout.

**Keywords:** soil toxicity, biotesting, test-reaction

Хвойні дерева – важлива частина міського ландшафту. В містах, де спостерігається підвищення антропогенного навантаження, пригнічується ріст та функціонування хвойних дерев через те, що вони є чутливими навіть до незначного забруднення повітря. Саме тому ми обрали для оцінки фітотоксичного стану ґрунтів три точки в місті Харків, в кожній з яких проростають хвойні дерева (у першій точці та другій – ялина європейська, у третій – ялина колюча), де спостерігається різний рівень впливу антропогенного навантаження задля визначення фітотоксичних властивостей ґрунту.

Для дослідю були обрані три різні точки для відбору проб ґрунту: вул. Енергетична, р-н «Турбоатом»; район Дендропарку ХНАУ; район ХТЗ, прохідна заводу.

Дві точки з яких, а саме: вул. Енергетична, р-н «Турбоатом» та район ХТЗ, прохідна заводу, знаходяться під підвищеним антропогенним навантаженням через діяльність підприємств, які розташовані поблизу обраних точок.

ПАТ "Турбоатом" є виробником енергетичного устаткування енергомашинобудівного комплексу України. В результаті діяльності підприємства відбувається осадження пилогазових викидів. Найбільш токсичними речовинами, що містяться в викидах від підприємства є оксиди азоту, сірчистий ангідрид та, пил.

Дендрологічний парк ХНАУ — об'єкт природно-заповідного фонду Харківської області загальнодержавного значення. Район Дендропарку ХНАУ є територією з мінімізованим антропогенним впливом.

ВАТ «ХТЗ» є виробником гусеничних і колісних тракторів. Найпоширеніші речовини, які надходять до атмосферного повітря від цього підприємства, це пил, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю. За даними Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області ВАТ «ХТЗ» відноситься до одного з найбільш екологічно небезпечних об'єктів.

Токсикологічна оцінка ґрунтів проводилась шляхом визначення їх фітотоксичності за допомогою методики біотестування водних витяжок з ґрунтів на вищих рослинах. У якості тест – об'єктів ми обрали кукурудзу (*Zea mays L.*) та овес (*Avena sativa L.*).

Фітотоксичність визначали за 3 тест-реакціями: енергія проростання, довжина паростків та довжина коренів.

Для розрахунку енергії проростання порівнювалась кількість пророслих рослин у досліді та контролі, порівняно із загальною кількістю висаджених зерен (табл. 1).

З таблиці можна побачити, що енергія проростання, у всіх пробах, у контролі менша, ніж значення у досліді. Це говорить про те, що у воді значно менше поживних речовин, які потрібні для проростання, ніж у водних витяжках з ґрунту. Найбільша різниця значень енергії проростання між контролем та дослідом спостерігається за результатами тест-реакції на *Avena sativa L.* у зразку №2 (у досліді на 13,3 % більше пророслих зерен, ніж у контролі).

Для визначення фітотоксичності за довжиною коренів та паростків ми виміряли корені та паростки пророслого насіння у тест-контролі та у 3 пробах та визначили середнє значення (рис.1). Показник фітотоксичного ефекту виявлений у районі ХТЗ: Проба №3 (значне зменшення довжини паростків та коренів відносно контролю за результатами тест-реакції на *Zea mays L.*). Проба №1 та Проба №2 виявили фітотоксичні властивості за довжиною паростків у порівнянні з контролем за результатами тест-реакції на *Zea mays L.*

Таблиця 1 – Значення тест-реакції вищих рослин при біотестуванні ґрунтів

	Енергія проростання, %			
	<i>Zea mays L.</i>		<i>Avena sativa L.</i>	
	Дослід	Контроль	Дослід	Контроль
Проба 1	90	85	90	86,6
Проба 2	90		100	
Проба 3	90		86,6	

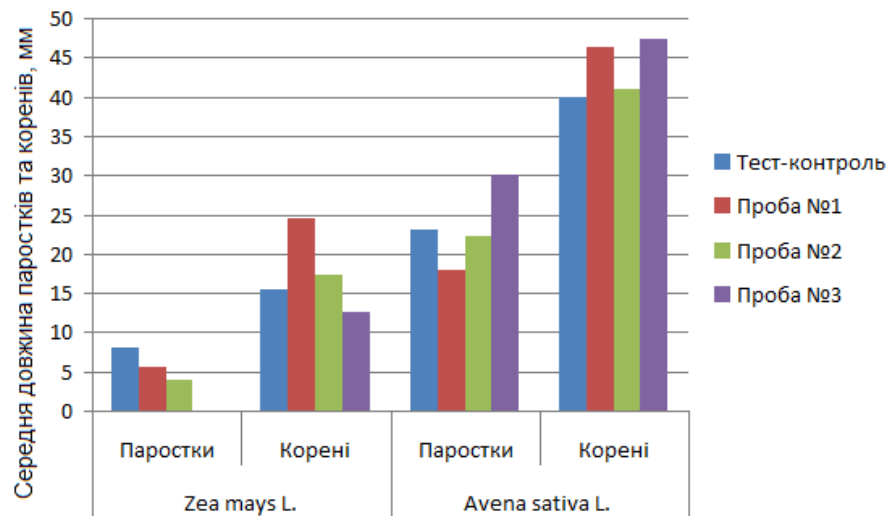


Рис. 1 – Середні довжини коренів і паростків насіння

Отже, можна зробити висновок, що у ході проведеного дослідження, яке полягало у визначенні фітотоксичності ґрунтів за трьома тест-реакціями: ми встановили, що за першою тест-реакцією, енергією проростання, фітотоксичність не була виявлена в жодній з проб, найбільша енергія проростання спостерігалась в Пробі №2; за другою тест-реакцією, довжиною паростків, фітотоксичність виявлена у Пробі №1,2 на *Zea mays L.* та на *Avena sativa L.*, у Пробі №3 виявили фітотоксичність у результаті тест-реакції тільки на *Zea mays L.*; за третьою тест-реакцією, довжиною коренів, була виявлена фітотоксичність у Пробі №3 на *Zea mays L.*

Виходячи з отриманих результатів найбільший показник фітотоксичності ми отримали у районі ХТЗ, це пояснюється тим, що з трьох обраних нами точок відбору проб, найбільш забрудненим є ґрунт в районі ВАТ «ХТЗ», через вплив автомагістралей, діючого підприємства та загального екологічного стану, який склався на протязі багатьох років.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева Т. М. Стан ґрунтового покриву як індикатор екологічної небезпеки / Т. М. Алексеева, Т. Ф. Козловська, Л. А. Безденежних // Екологічна безпека. – 2011. – Вип. 1 (10). – С. 73–77.
2. Глухов О. З. Фітоіндикація метал пресингу в антропогенно трансформованому середовищі / О. З. Глухов, А. І. Сазонов, Н. А. Хижняк. – Донецьк : Норд-Прес, 2006. – 360 с.
3. Лукаревская Т. В. Растения в условиях города. Биология / Лукаревская Т. В. – К. : Первое сентября, 2007. – № 8. – С. 32–39.
4. Мотузова Г. В. Экологический мониторинг почв. [Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова] - М.: Изд-во «Академический Проект»; «Гаудеамус», 2007. 237 с

УДК: 504.054

**Чуприна М. В.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

*Карпов В.Г. доц. кафедри екології та неоекології*

*ХНУ імені В.Н. Каразіна*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ГРУНТОВИХ ВОД СМТ НОВОЕКОНОМІЧНЕ ПОКРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

У роботі наведені результати хімічного аналізу проб поверхневих та ґрунтових вод, що були відібрані в Покровському районі, Донецької області, у верхів'ї басейну р. Казенний Торець

**Ключові слова:** важкі метали, проби води, хімічні сполуки.

В работе приведены результаты химического анализа проб поверхностных и грунтовых вод, которые были отобраны в Покровском районе, Донецкой области в верховье бассейна р. Казенный Торец.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, пробы воды, химические соединения.

The results of the chemical analysis of samples of surface and groundwater, which were selected in Pokrovsky district, Donetsk region in the upper reaches of the Basin of the Kazan Torets River, are presented in the work.

**Keywords:** heavy metals, water samples, chemical compounds.

Метою даної роботи було, дослідження якості поверхневих вод зі ставків та р. Казенний Торець, та води з колодязів у смт Новоекономічне. Вода

досліджувалась на вміст таких металів, як: свинець, мідь, хром, залізо, цинк, марганець, а також на: лужність, хлориди, нітрати.

Для досягнення поставленої мети, проби води були відібрані: 1 – колодязь по вул. Пушкінська, буд. 176; 2 – колодязь по пр. Бардусова, буд. 26; 3 - ставок Краковський; 4 – ставок шахти «Капітальна»; 5 - р. Казенний Торець. Відбір води був здійснений з дотриманням вимог ПМД Ф 14.1:2.253 – 09 (М 01 – 46 – 2013).

Лабораторні дослідження металів і сполук були проведені в навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна. Дані про вміст важких металів і сполук, що перевищують ГДК у досліджених пробах води наведені на графіках, (рис 1- 4).

Особливе занепокоєння викликають отримані результати аналізів проб, які були відібрані у колодязях, бо цю воду для господарсько-побутових потреб вживає місцеве населення. Свинець надзвичайно шкідливий, бо він вражає нервову систему, кістковий мозок і кров, судини, генетичний апарат клітини, а також впливає на синтез білка. Токсична дія цинку починається зі значного передозування металу в організмі. В нашому випадку, якщо брати ГДК для водойми рибогосподарського призначення перевищення є, але воно незначне і не спричиняє токсичної дії на організм людини. При збільшенні концентрації марганцю виникають ушкодження центральної нервової системи, синдром Паркінсона, пневмонія. У наших пробах накопичення марганцю у воді

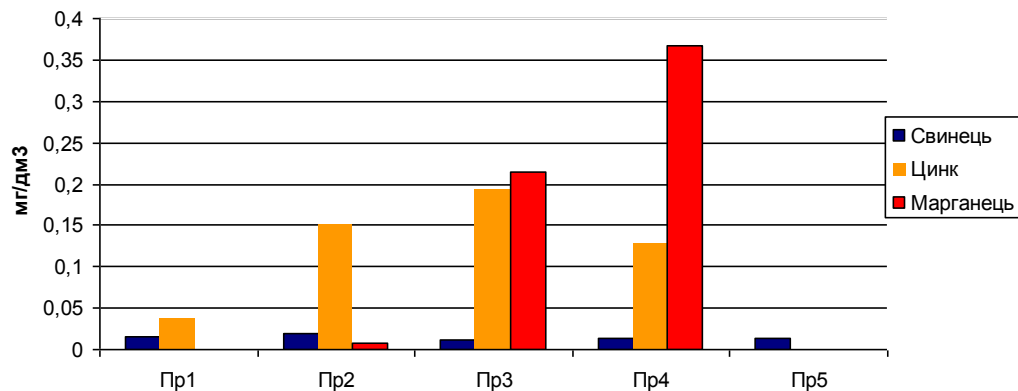


Рис. 1 – Концентрація свинцю, цинку, марганцю

(ГДК свинцю - 0,01 ДСанПІН 383 -96; ГДК цинку - не визначено; ГДК марганцю - 0,05 ДСанПІН 2.2.4-171-10)

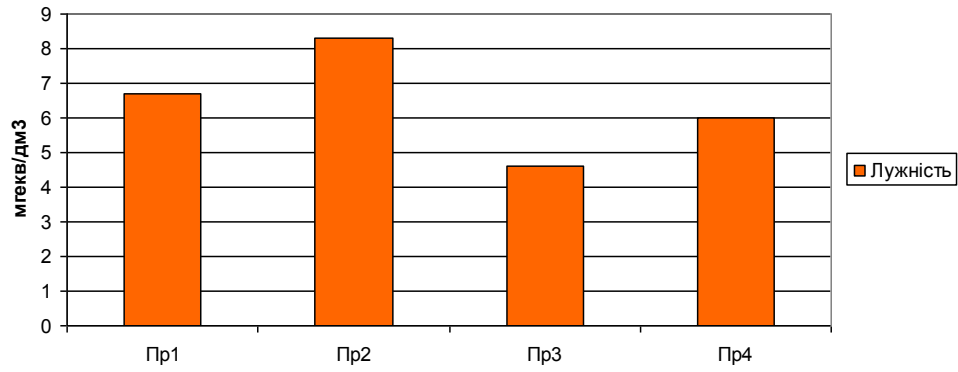


Рис. 2 – Лужність  
(ГДК лужності - не визначено)

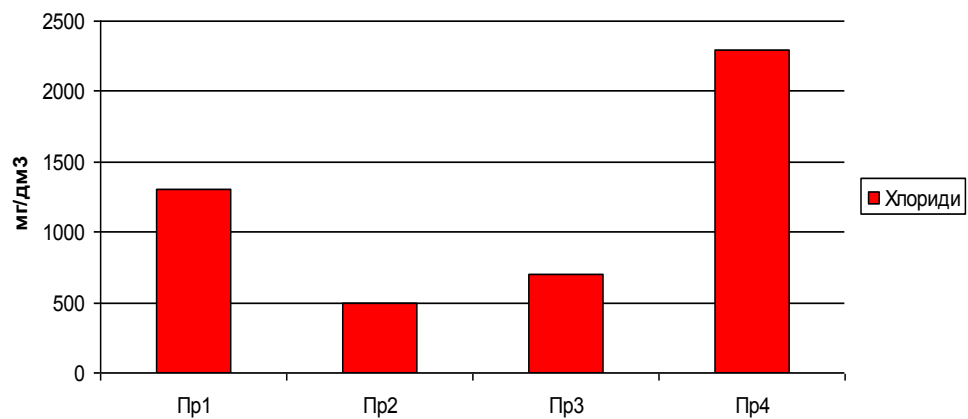


Рис. 3 – Концентрація хлоридів  
(ГДК хлоридів - 250 ДСанПІН 2.2.4-171-10)

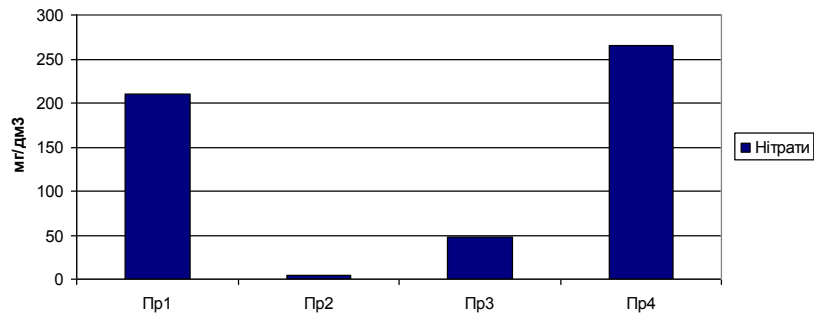


Рис. 4 – Концентрація нітратів  
(ГДК нітратів – 45)

колодязів не перевищує ГДК. Показник лужності впливає на шлунковий сік, який за своєю суттю є кислим середовищем з  $pH=2-3$  необхідної для перетравлювання їжі. Тому сильний луг може ускладнювати процес травлення, а також несе певне негативне навантаження на організм. Аналогічно впливають на організм людини і хлориди. Нітрати швидко всмоктуються в шлунково-кишковий тракт, потрапляють у кров і розносяться по всьому організму. Коли дози перевищують допустимі норми, виникає гостре отруєння нітратами.

Проведені нами дослідження свідчать про те, що проби води які були відібрані у колодязях містять важкі метали, та хімічні сполуки, концентрації яких значно перевищують допустимі і в силу своєї токсичності не можуть використовуватися людиною для господарсько-побутових і питних потреб.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.docipedia.ru/document/5153316>
2. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://jrn1.nau.edu.ua/index.php/visnik/article/viewFile/1840/1832>

УДК: 911.6:504.75

**Широкоступ С. М.**, аспірант

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

### **ПІДХОДИ ДО ВИРИШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВИДАЛЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТЕРИТОРІЙ**

Сучасна система екологічного менеджменту має базуватися не на узагальнених критеріях та показниках, які входять до статистичних баз, а на індивідуальних особливостях кожного населеного пункту, як окремого соціо-економіко-екологічного об'єкту відносно «місто-приміська зона». В такому випадку, вирішення локальних екологічних проблем буде найбільш ефективним.

**Ключові слова:** *тверді побутові відходи, місто, приміська зона, несанкціоновані звалища ТПВ.*

Современная система экологического менеджмента должна основываться не на обобщенных критериях и показателях, которые входят в состав статистических баз, а на индивидуальных особенностях каждого населенного пункта, как отдельного социо-экономико-экологического объекта отношений «город-пригородная зона». В таком случае, решение локальных экологических проблем будет наиболее эффективным.

**Ключевые слова:** *твердые бытовые отходы, город, пригородная зона, несанкционированные свалки ТБО.*

Modern environmental management system should be based not on generalized criteria and indicators included in the statistical database, and the individual characteristics of each locality as a separate socio-economic and environmental object relations "city-suburban zone." In this case, solving local environmental problems will be most effective.

**Keywords:** *municipal solid waste, city, suburban zone, unauthorized landfills.*

Формування та розвиток міста є функцією від наявності різноманітних ресурсів. З одного боку, такий підхід є логічним та не піддається сумнівам, з іншого – він являє собою модель загибелі міста або іншого населеного пункту. Звісно, це твердження не є справедливим для всіх міст, оскільки залежить від багатьох факторів, а особливо від політики та намічених стратегій розвитку державного правління, місцевого самоврядування, місцевих громад. Всі ресурси є обмеженими, і в якийсь час розвитку міста – потреби населення починають перевищувати його продуктивну потужність.

Розглядаючи історію міст спостерігаємо однакову тенденцію – розташування їх вздовж рік, біля морів, озер, розвиток міст біля родовищ корисних копалин, або виникнення їх на перехресті торговельних шляхів. Основною проблемою цієї тенденції, є, як правило, те, що такі міста живляться від одного ядра, і коли це ядро виснажується, або втрачає свою актуальність на регіональному або державному рівнях, місто починає «помирати», населення зменшується, рівень життя падає.

Особливо ця проблема проявляється в містах пострадянського простору – де багато населених пунктів були споруджені «навколо» шахт та рудників, або заводів, які будувалися із міркувань найзручнішого розташування до ресурсу. Це, наприклад такі міста, як Антрацит, Ровеньки (Луганська обл.), Артемівськ (Донецька обл.) та ін. Тут теж можна спостерігати загальну тенденцію – населення почало скорочуватись разом зі скороченням продуктивності шахт, в середньому це спостерігається з 1994-1996 років.

Це відбувається через монотипність вектору розвитку міст, сильно вираженого принципу віддаленості подій. Керівництво міста не вважає за потрібне розвивати нові ринки та сфери розвитку, та поки теперішній вектор розвитку дає прибутки, а ситуація не стає критичною.

Міста будуються з огляду на доступність ресурсів, враховуючи логістичні переваги. Одним з важливих факторів розвитку є наявність транспортних шляхів, що мають міжміське та міжрегіональне значення. При цьому транспортне сполучення та комунікації далеко не завжди є інтегрованими в єдину систему природокористування та охорони навколишнього середовища певної території. Взагалі міста, особливо, ті, які виконують функції районних центрів є по своїй суті центром розвитку всього району. Міста відіграють важливу роль для розвитку та життя

приміських поселень, оскільки населення сіл та селищ міського типу перебуває в постійній трудовій міграції. Подібні зв'язки можливо підтвердити та проілюструвати на прикладі економічних та соціальних показників, але показники стану навколишнього середовища міст та приміських територій мають зовсім інші особливості.

Суттєвим недоліком взаємовідносин в системі «місто-приміські зони» є те, що системи адміністративного управління в населених пунктах є несинхронними, не виконують єдиних дій щодо вирішення питань, які є трансграничними в плані населених пунктів та їх адміністративних районів.

Розглядаючи систему відносин «місто-приміські зони» спостерігаємо одновекторність та односторонність розвитку даної системи. Вона полягає в наступному: приміське населення та його господарська активність, природні особливості є ресурсною базою для розвитку міста – поселення віддають місту людські ресурси (трудові, інтелектуальні), природні ресурси (є об'єктами рекреаційної діяльності міського населення), продовольчі та сировинні ресурси (працюють для забезпечення міського населення продуктами харчування тощо). В свою чергу – місто практично віддає лише те, що не відіграє для нього важливого значення – в приміській зоні вивозяться та складаються відходи, «за межі міста» виносяться небезпечні промислові об'єкти.

Однією з найактуальніших та найпомітніших із трансграничних екологічних проблем системи «місто-приміські зони» є проблема накопичення ТПВ (твердих побутових відходів), оскільки місто є фактично джерелом накопичення відходів у приміських зонах, та, як наслідок, утворення несанкціонованих звалищ ТПВ.

Для створення сучасної системи управління потоками ТПВ пропонується створення кластерів приміських територій навколо «центрального» міста, з метою врахування комплексу факторів, які є системоутворюючими.

Для використання кластерного підходу було використано низку критеріїв. Серед них: соціальні, в т.ч. стан екологічної культури та інформаційного забезпечення населення; економічні, в т.ч. стан та перспективи розвитку господарського комплексу та інфраструктури; природні, в т.ч. показники екологічного стану території.

До соціальних критеріїв можемо віднести наступні показники та характеристики населеного пункту: кількість населення, кількість працездатного населення, кількість населення, що реально працюють, кількість населення, що працюють безпосередньо за місцем проживання, кількість населення, що працюють в центральних містах, кількість освітньо-виховних та соціальних закладів, наявність адміністративного управління.

Дана група критеріїв дасть змогу врахувати в загальній системі прийняття управлінських рішень характер активності населення, його купівельну спроможність, а отже і особливості утворення ТПВ, створити цільову модель соціальної складової населеного пункту.

До економічних критеріїв було віднесено: стан дорожньо-транспортної системи, торгово-промисловий комплекс, забудова населеного пункту, зони рекреації, штучне освітлення населеного пункту, житлово-комунальне господарство.

Дана група критеріїв є важливою для технічної та економічної частини створення системи екологічного менеджменту окремого населеного пункту, оскільки дає дані для визначення комплексної картини стану економічної системи селища, можливості його інтеграції з іншими населеними пунктами.

Наступна група критеріїв є важливою з точки зору визначення границь кластеру, прогнозування місць найбільшого навантаження на навколишнє середовище з огляду на утворення ТПВ. Серед природних факторів, які були використані в якості критеріїв: віддаленість від центру міста; суміжна відстань; яружно-балочна система; наявність водних об'єктів; основні екологічні проблеми; наявність територій та об'єктів природно-заповідного фонду; землі зайняті сільським господарством.

Ефективне управління та впровадження системи екологічного менеджменту територій в системі «місто-приміська зона» в частині управління потоками ТПВ є складним та неоднозначним завданням і, скоріш за все, буде вимагати покрокової оптимізації критеріїв та показників. Але, за умови коректного створення і впровадження, система буде мати не трафаретний характер адміністративного управління, що націлений на процес, та не може бути втілений в населеному пункті через проблеми (які по суті є особливостями стану та розвитку), а буде окремо (індивідуально) розробленою системою екологічного менеджменту території, що включає в себе всі сучасні та актуальні для окремого населеного пункту показники та критерії.

Окрім цього, дана система буде вирішувати ряд проблем в комплексі: екологічні проблеми, в т.ч. вирішення питання з утворенням стихійних звалищ відходів; економічні, в т.ч. реалізацію системи, включає в себе створення станцій переробки відходів на підставі оцінки комплексу показників та соціальну, в т.ч. створення нових робочих місць та розвиток населених пунктів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Джекобс Д., Смерть и жизнь больших американских городов/ пер. С англ. М: Новое издательство, - 2011. – 460 с.
2. Перцик Е.Н. Геоурбанистика : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.Н.Пер-цик. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. — 432 с.
3. Безлюбченко О.С. Планування і благоустрій міст : навч. посібник. для студентів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) – «Будівництво» / О. С. Безлюбченко, О. В. Завальний, Т. О. Черносопова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2011. - 191 с.

УДК: 911.582.(477.83)

**Штойко Р. І.**

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

Койнова І.Б., доц. кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи, географічного факультету, ЛНУ ім. Івана Франка

### **ЗМЕНШЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТЯ ГІРСЬКИХ ГЕОСИСТЕМ ПІД ВПЛИВОМ БОРЩІВНИКА СОСНОВСЬКОГО (HERACLEUM SOSNOVSKYI)**

Борщівник Сосновського, як інвазійний вид, становить значну загрозу для геосистем, спричиняє загибель місцевих видів, унеможливує їхнє відновлення. Найбільший вплив інвазійного виду на геосистеми гірських заплавл, де зникають природні види трав'янистих та чагарникових рослин, а також на узлісся, де борщівник Сосновського пригнічує проростання підросу.

**Ключові слова:** борщівник Сосновського, інвазійний вид, геосистема, біорізноманіття.

Борщевик Сосновского, как инвазивный вид, представляет значительную угрозу для геосистем, вызывает гибель местных видов, делает невозможным их восстановление. Наибольшее влияние инвазивного вида на геосистемы горных пойм, где исчезают природные виды травянистых и кустарниковых растений, а также на опушках, где борщевик Сосновского подавляет прорастание подраста.

**Ключевые слова:** борщевик Сосновского, инвазивный вид, геосистема, биоразнообразие.

Heracleum Sosnowskyi, as a invasive species presents a large threat for geosystems, causes extinction of local species and makes impossible to restore them. The greatest impact of the invasive species is on the geosystems of mountain floodplains, where natural species of herbaceous and shrub plants disappear, as well as on the skirts, where Heracleum Sosnowskyi suppresses the growth of the saplings forests.

**Key words:** Heracleum Sosnowskyi, invasive species, geosystems, biodiversity.

Борщівник Сосновського належить до інвазійних видів. Інвазійні види – алохтонні види із значною здатністю до експансії, які розповсюджуються природним шляхом або за допомогою людини і становлять значну загрозу для певних геосистем, конкуруючи з автохтонними видами за екологічні ніші, спричиняючи загибель місцевих видів, унеможливаючи їхнє відновлення.

Борщівник Сосновського походить з гірських лісів та субальпійських лук Центрального та Східного Кавказу, Закавказзя і Туреччини. Вивчав цей бур'ян польський вчений Сосновський, іменем якого його й назвали. У 1947 році за розпорядженням Сталіна борщівник Сосновського був занесений в список радянських сільськогосподарських культур. Після чого, попри заперечення науковців, його активно почали вирощувати як силосну культуру на теренах колишнього СРСР. Але силос із борщівника погіршував якість молока: гіркий присмак робив його непридатним для споживання. Тому запроваджену культуру перестали культивувати. Але значна кількість насіння борщівника залишилася у ґрунті, що призвело до значного його розповсюдження в місцях колишнього вирощування та на сусідніх територіях. Сьогодні борщівник Сосновського є екологічною проблемою не лише для України, а й для багатьох країн колишнього СРСР (Росії, Білорусі, країн Прибалтики) та Європи (Польща, Німеччина, Чехія та ін.), де його вирощували. Тому борщівник Сосновського отримав народну назву – «помста Сталіна».

Різні види борщівника ростуть на всій території України, але на відміну від природних видів, борщівник Сосновського становить велику загрозу для природного різноманіття та гідрологічного режиму території, оскільки як інтродукований вид він немає природних ворогів чи конкурентів і дуже швидко розповсюджується [3].

Одна рослина щороку продукує від 15-20 тис. до 100 тис. життєздатного насіння, яке у ґрунті може зберігатись 3-5, а іноді 10-15 років. Культура вологолюбна, росте на заплавах, низинах, осушених торфовищах, на зрошуваних землях. Разом з тим борщівник не витримує перезволоження, близького залягання (ближче 1,5 м) рівня ґрунтових вод. Це холодостійка рослина - витримує заморозки – 7°C, а при достатньому сніговому покриві не вимерзає при температурі – 40°C, сходи можуть з'являтися ще під снігом [1].

Борщівник Сосновського дуже активно поширюється теренами України, оскільки кліматичні умови є сприятливими для цієї рослини, а боротьба з його поширенням практично не проводиться. Це підтверджують наші польові дослідження на території Турківського району Львівської області. За 3 роки досліджень (2014- 2016) площа під рослинами збільшувались в середньому на 12 га за рік (на 36,389 га) і становила на кінець 2016 року 218,801 га.

Згідно наших спостережень найбільша кількість рослин зростає на узбіччях смуг автомобільних та залізничних шляхів, польових доріг, заплавах річок і струмків, не оброблювальних землях, пустирях, сміттєзвалищах, на закинутих сільськогосподарських угіддях, обочинах лісів. За нашими дослідженнями 77% площі зайнятої під борщівником Сосновського знаходиться на землях в користуванні сільських/міських рад, що становить 168,1 г [2].

Захоплюючи нову площу, він пригнічує іншу рослинність, порушує нормальне природне функціонування місцевих і створює навколо себе власну геосистему, «чужу» для даної місцевості. Великі і широкі листки борщівника розпускаються навесні раніше за інші трав'янисті рослини, затіняють поверхню ґрунту, на якій після його заселення рослини інших видів більше не ростуть.

Найбільший вплив інвазійний вид має на вразливі геосистеми річкових заплав, оскільки саме на цих територіях збереглась корінна рослинність. До видів, що витісняються борщівником Сосновського належать: кремена гібридна (*Petasites hybridus*), хвощ річковий (*Equisetum fluviatile*), конюшина польова (*Trifolium arvense*), оман високий (*Inula helenium*).

Під борщівником Сосновського зникають не лише трав'янисті рослини, а й чагарники, зокрема верба сіра (*Salix cinerea*), вільха сіра (*Alnus incana*). На узліссях борщівник не дає можливості зростати підросту буково-ялицевих порід, і унеможливує сільватизацію. Так відбувається процес блокування вихідного біоценозу і формування нового з монокультурою інвазійного виду.

Отже, впровадження (інвазія) агресивних чужорідних видів, зокрема борщівника Сосновського є значною частиною глобальних природних змін і призводить до істотних втрат біологічного різноманіття та економічної значимості геосистем, схильних до біологічних інвазій. Розроблення заходів щодо запобігання біологічних інвазій, пом'якшення їхніх наслідків та організація моніторингу поширення борщівника Сосновського є обов'язковим для всіх країн, в тому числі України, які підписали у 1992 році в Ріо-де-Жанейро Конвенцію про біологічне різноманіття.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дудар І.Ф. Вирощування кормових культур: курс лекцій / І.Ф. Дудар, О.Ф. Литвин. Львів: Видавничий центр ЛНАУ, 2010. – 52 с.
2. Зведені дані міських, селищних та сільських рад по борщівнику Сосновського. // Фондові матеріали Турківської державної РА, відділу АПК.: Турка, 2016. – 16 с.
3. Койнова І. Б. Геоекологічні загрози поширення борщівника Сосновського на території Турківського району Львівської області / І. Б. Койнова, Р. І. Штойко // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. - 2015. - № 1-2. - С. 115-122.



УДК: 504.054

**Шершун О. М.**

*Одеський державний екологічний університет*

Колісник А.В. доц. кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ІНДУСТРІАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

У публікації наведені розрахунки показників індустриального навантаження у Вінницькій області, та надана їх характеристика.

**Ключові слова:** індустриальне навантаження, щільність викидів, атмосферне повітря, забруднення

В публикации приведены расчеты показателей индустриальной нагрузки в Винницкой области, и предоставлена их характеристика.

**Ключевые слова:** индустриальная нагрузка, плотность выбросов, атмосферный воздух, загрязнение

The publication presents calculations of industrial load indices in the Vinnytsia region, and provides their characteristics.

**Keywords:** industrial load, emission density, atmospheric air, pollution

Техногенне навантаження на довкілля характеризується модулем техногенного навантаження, під яким розуміють обсяг стічних вод та твердих відходів промислових і комунальних об'єктів, рознесених по адміністративних одиницях. Недоліком «модуля техногенного навантаження» є те, що в ньому не враховуються газоподібні викиди в атмосферне повітря, які спричинюють значне забруднення навколишнього природного середовища [1; ст. 122]. Щоб охарактеризувати саме вплив техногенних об'єктів на атмосферне повітря замість модуля техногенного навантаження слід використовувати показник індустриального навантаження. Показником індустриального навантаження може бути кількість промислових підприємств на одиницю площі території дослідження. Також до показників індустриального навантаження слід віднести щільність викидів певної забруднюючої речовини – у тонах на км<sup>2</sup> за рік [2; ст. 120].

Оскільки дані про викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря в межах території дослідження відсутні, у розрахунках використані дані про обсяги викидів в

Таблиця 1 – Результати розрахунку показників індустриального навантаження

Назва району	Кількість підприємств на одиницю площі, к-ть підпр./км <sup>2</sup>	Щільність викидів, т/км <sup>2</sup>	Назва району	Кількість підприємств на одиницю площі, к-ть підпр./км <sup>2</sup>	Щільність викидів, т/км <sup>2</sup>
Барський	0,018	0,903	Оратівський	0,006	0,472
Бершадський	0,015	0,323	Піщанський	0,007	0,246
Вінницький	0,074	14,328	Погребищенський	0,004	0,077
Гайсинський	0,015	4,766	Теплицький	0,005	0,154
Жмеринський	0,018	4,484	Томашпільський	0,009	1,717
Іллінецький	0,009	1,088	Тростянецький	0,026	86,265
Козятинський	0,015	0,523	Тульчинський	0,014	7,827
Калинівський	0,010	0,540	Тиврівський	0,010	0,198
Крижопільський	0,010	0,572	Хмільницький	0,011	4,169
Липовецький	0,006	0,168	Чернівецький	0,005	0,226
Літинський	0,009	0,564	Чечельницький	0,003	0,002
Могилів-Подільський	0,005	0,060	Шаргородський	0,006	0,227
Муровано-куриловецький	0,004	0,004	Ямпільський	0,008	0,135
Немирівський	0,012	0,079			

атмосферне повітря від стаціонарних джерел у 2016 році в адміністративних районах Вінницької області (дані надані Департаментом агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів у відповіді на запит від 06.11.2017 № 06-03/43). Результати розрахунку показників індустріального навантаження надані в табл. 1.

Аналізуючи картографічне представлення результатів розрахунку (рис. 1) слід зробити висновок, що у таких районах як Калинівський, Немирівський, Тульчинський, Гайсинський і Бершадський значення відношення кількості підприємств на одиницю площі достатньо малі. При цьому у Барському, Жмеринському та Тростянецькому районах відмічаються високі значення показників індустріального навантаження. Окремо потрібно виділити Вінницький район, адже для нього значення даного індустріального показника приблизно в шість разів перевищує середнє по області, яке складає 0,012 підпр./км<sup>2</sup>. Тобто цей район являється найбільш навантаженим підприємствами в області.

Більшість районів області (рис. 2) мають низьку щільність викидів (до 1 т/км<sup>2</sup>), в той час,

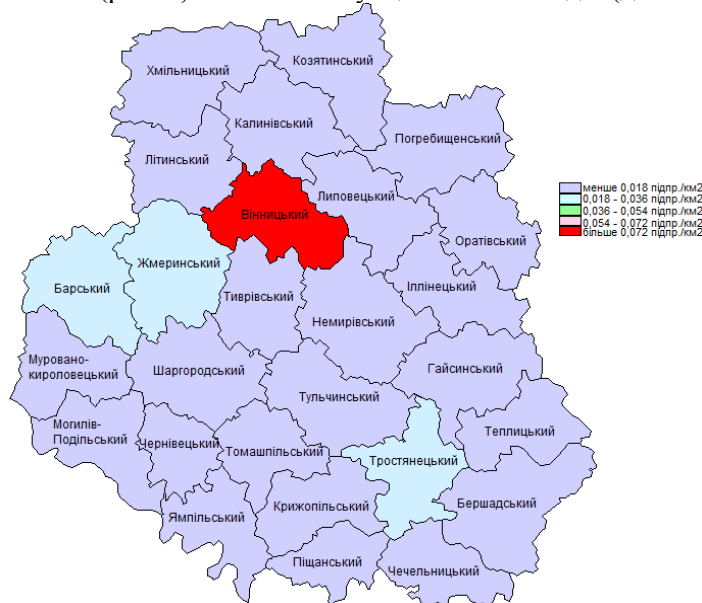


Рис. 1 – Результати розрахунку кількості підприємств на одиницю площі у Вінницькій області

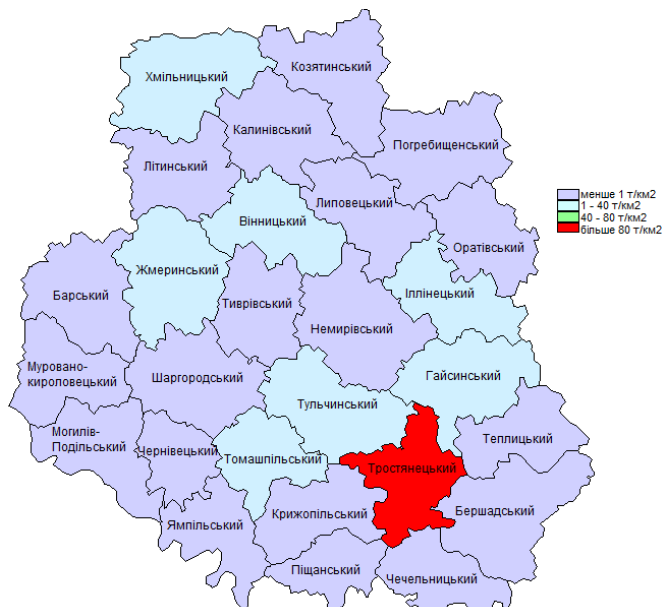


Рис. 2 – Результати розрахунку щільності викидів від промислових об'єктів у Вінницькій області

як саме високе значення цього показника характерне для Тростянецького району, у межах якого щільність викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел перевищує середнє по області (4,8 т/км<sup>2</sup>) майже в 16 разів. Цей факт вказує на те, що Тростянецький район вирізняється значним впливом на стан атмосферного повітря Вінницької області.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основи екології: Підручник / За ред. К.М.Ситника. - К.: Вища шк., 2001. - 358 с.
2. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник/ Т.А. Сафранов [та ін.]; за ред. проф. Т.А.Сафранова і проф. Я.О.Адаменко. - Одеса: Екологія, 2015. - 244 с.

УДК: 504

**Якушева А. В.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*  
Крайнюков О. М., професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

### ОСНОВНІ ЗАСАДИ ЩОДО НЕОБХІДНОСТІ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОННИХ ВІДКЛАДІВ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

У публікації представлено обґрунтування необхідності нормування якості донних відкладів водних об'єктів як складової водної екосистеми.

**Ключові слова:** донні відклади, бентосні організми, нормування якості, поверхневі водні об'єкти

В публикации представлено обоснование необходимости нормирования качества донных отложений водных объектов как составляющей водной экосистемы.

**Ключевые слова:** донные отложения, бентосные организмы, нормирование качества, поверхностные водные объекты

The publication presents the evidence for the need to standardization quality sediments of water bodies as an integral part of the aquatic ecosystem.

**Keywords:** sediment, benthic (sediment dwelling) organisms, quality standards, surface water body

Проблема збереження якості поверхневих водних об'єктів, придатних як для використання їх людиною, так і для проживання в них різноманітних гідробіонтів, актуальна як в нашій країні, так і в світі в цілому. Це свідчить про те, що важливим є не тільки запобігання надходження забруднюючих хімічних речовин у водний об'єкт, а й збереження його флори і фауни, тобто водної екосистеми. Врахування цих критеріїв втілено у Водній Рамковій Директиві 2000/60/ЄС [1] та в Директиві 2008/105/ЄС Про стандарти якості довкілля [2].

Проблема забезпечення належного екологічного стану поверхневих водних об'єктів є актуальною для всіх регіонів України. Майже же всі поверхневі водні об'єкти деградують та виснажуються внаслідок надмірного антропогенного впливу. При дослідженні водних екосистем найбільш інформативною складовою є донні відклади, які акумулюють забруднюючі хімічні речовини протягом тривалого періоду. Вони є індикаторами екологічного стану екосистеми, а їх склад, зокрема, може виступати особливим інтегральним показником рівня забрудненості водного об'єкту.

Донні відклади є важливою складовою водних об'єктів, яка в значній мірі визначає його стан. В них відбувається акумуляція більшої частини органічних та неорганічних, у тому числі найбільш небезпечних і токсичних речовин, які за певних умов (зміна рН, мінералізації, дампінг тощо) можуть переходити у водну товщу, і таким чином можуть бути причиною вторинного забруднення. Токсичні донні відклади впливають на видовий склад бентосу, на біоаккумуляцію найбільш небезпечних речовин, а також порушують ланцюги біоценозу.

Донні відклади у всьому світі мають високий рівень навантаження, яке виникає переважно від скидів стічних вод у водний об'єкт. Як наслідок, спостерігається підвищена концентрація хімічних речовин, металів та органічних речовин, особливо поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАУ).

За рахунок мікробіологічного розкладання в донних відкладах відбувається детоксикація органічних забруднюючих речовин. Метали, у свою чергу, лише перерозподіляються по різним

екзотопам, включаючись в міграційні цикли, акумулюючись в різних компонентах екосистем, у тому числі в гідробіонтах; при цьому донні відклади значно збагачені металами у порівнянні з водною товщею.

Висока динамічність хімічного складу донних відкладів і їх потенційна небезпека для водної екосистеми переважно визначається розподілом сполук хімічних елементів в гранулометричному спектрі донних відкладів і в системі «вода - донні відклади - бентосні організми». Зазначимо, що донні відклади можуть бути токсичними не тільки у результаті надходження у водний об'єкт токсичних речовин антропогенного походження. Їх токсичність може бути наслідком впливу продуктів життєдіяльності певних груп організмів (токсини синьо-зелених водоростей), що також необхідно враховувати.

Постійне надходження від промислових та комунальних джерел токсичних речовин у водний об'єкт є загрозою не тільки для бентосних організмів, а й для їх консументів, таким чином погіршуючи якість поверхневих вод водних об'єктів. [3, 4].

Донні відклади можуть становити небезпеку і для здоров'я людини. Так, якщо очисні споруди не в змозі впоратися з донними відкладами у воді, це може бути причиною аварійних ситуацій, і, як наслідок, питна вода може містити надлишковий осад, забруднений токсичними речовинами [5].

Отже, будь-яка інформація про стан водного об'єкту без врахування забрудненості його донних відкладів не може бути об'єктивною.

Сьогодні донні відклади у високо розвинутих і екологічно орієнтованих країнах (США, Канада, країни ЄС) є об'єктом нормування якості навколишнього середовища. В Україні прийняття управлінських рішень щодо регулювання якості донних відкладів серйозно ускладнюється відсутністю норм, за допомогою яких можна визначити прийнятні рівні забруднюючих речовин у донних відкладах, які б дозволили захистити екосистему від шкідливого впливу.

У зв'язку з цим актуальним завданням у галузі екологічного нормування є пошук підходів щодо встановлення стандартів якості донних відкладів для водної екосистеми та включення їх в стратегію управління якістю водних ресурсів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of establishing a framework for Community action in the field of water policy/ OJ L 327, 22.12.01. – 2001.
2. Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008. on environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176/EEC, 83/513/EEC, 84/156/EEC, 84/491/EEC, 86/280/EEC and amending Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council.
3. S. Simpson Sediment quality assessment. A practical guide. Second edition./ S. Simpson, G. Batley. - CSIRO Publishing, 2016, - 359 p.
4. Development and Evaluation of Numerical Sediment Quality Assessment Guidelines for Florida Inland Waters. Technical Report. [D. D. MacDonald, C. G. Ingersoll, D. E. Smorong, R. A. Lindskoog, G. Sloane and T. Biernacki]. – Florida: 2003. – 150 p.
5. Sediment Issues & Sediment Management in Large River Basins Interim Case Study Synthesis Report [M. Mullar, D. Walling, M. Spreafico, H. Chunhong]. – UNESCO & IRTCES: Beijing, 2011. – 88 p.
6. Смирнов В.Н. Методические подходы к исследованию техногенного загрязнения донных отложений водных экосистем / В. Н. Смирнов., С. М. Смирнова. – [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://eco.com.ua/content/metodycheskye-podhody-k-yssledovanyyu-tehnogennogo-zagryaznenyya-donnyh-otlozheny-vodnyh>

УДК 504.062

**Ярошенко І. Ю.**

*Уманський національний університет садівництва*

С.П. Сосько, проф., д-р. геогр. наук, завідувач кафедри екології та БЖД

## **ЕКОЛОГІЗАЦІЯ АГРОЛАНДШАФТІВ У РЕГІОНАХ СТАРОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ОСВОЄННЯ**

У публікації екологізація агроландшафтів передбачає поступову трансформацію суто антропогенних ландшафтів у ландшафти антропогенно-природні та природні шляхом здійснення екологічних, організаційних та правових заходів. За своєю суттю ця система має стати концептуальною основою вирішення сучасних проблем у сфері землекористування.

*Ключові слова:* агроландшафт, сільське господарство, екологізація, альтернативне землеробство.

В публикации экологизация агроландшафтов предусматривает постепенную трансформацию сугубо антропогенных ландшафтов в ландшафты антропогенно-природные и природные путем осуществления экологических, организационных и правовых мер. По своей сути эта система должна стать концептуальной основой решения современных проблем в сфере землепользования.

*Ключевые слова:* агроландшафт, сельское хозяйство, экологизация, альтернативное земледелие.

In the publication, ecologization of agro-landscapes involves the gradual transformation of purely anthropogenic landscapes into anthropogenic natural and natural landscapes through the implementation of environmental, organizational and legal measures. By its very nature, this system should become the conceptual basis for solving current problems in land use.

*Keywords:* agrolandscape, agriculture, ecologization, alternative agriculture.

Сільськогосподарське використання земель є однією з основних форм антропогенного навантаження на довкілля. Саме ведення сільського господарства характеризується найбільш масштабним зрушенням в природному кругообігу речовин. Жодна галузь народного господарства не знаходиться у такому тісному взаємозв'язку з навколишнім природним середовищем, як сільське господарство.

Збільшення виробництва сільськогосподарської продукції сьогодні досягається здебільшого методами інтенсифікації. Проте вже давно не новина, що вказані методи є екологічно небезпечними як для навколишнього середовища, так і для самої людини. Відповідно, ситуація, яка склалася, на жаль, не завжди сприяє екологічно лояльному ставленню до агроландшафтів, що призводить до низки екологічних проблем.

На основі попередніх наших досліджень [4-6] стан агроєкосистем на території старого сільськогосподарського освоєння можна визначити як незадовільний, що пов'язане із негативними чинниками, зокрема: недотримання вимог науково-обґрунтованої системи ведення сільського господарства і масове розорення земель; зниження родючості в результаті інтенсивного господарювання; деградація ґрунтів та ерозія; розповсюдження бур'янів, хвороб та шкідників; порушення гідрологічного режиму.

Враховуючи нинішній стан земель сільськогосподарського призначення, проблемне коло питань екологізації їх використання набуває все більшого значення. Одна з проблем полягає в свідомості громадян, які, надаючи перевагу економічним вигодам, не зважаючи на згубні наслідки їх діяльності.

Сьогодні для забезпечення стабільного продовольчого постачання населення виникає необхідність у подальшому збільшенні виробництва сільськогосподарської продукції, а це, своєю чергою, веде до збільшення навантаження на агроландшафти. Безумовно, це не означає, що потрібно зменшити обсяги сільськогосподарського виробництва, яке в нашій країні потребує постійної підтримки та прогресивного розвитку в економічно стабільних умовах. Йдеться про екологізацію агроландшафтів з метою збереження та покращення їх стану. Головне, до чого ми прагнемо – це гармонія природи і діяльності людини, відповідно вона (діяльність) повинна ґрунтуватися на принципах екологічно безпечного використання природно-ресурсного потенціалу.

Концептуальні основи екологізації землекористування визначаються загальною ідеєю системного впорядкування регіонального простору. В основу ідеї покладені уявлення про раціональне застосування територіально- просторової функції земельного ресурсу шляхом раціонального використання продуктивних сил природи, її біосфероформуючої здатності.

Альтернативне землеробство є одним з найдієвіших методів екологізації агроландшафтів. В основі якого покладено зменшення або повна відмова від використання синтетичних мінеральних добрив, пестицидів, регуляторів росту та інших хімічних засобів. Комплекс агротехнічних заходів

грунтується на суворому дотриманні сівозмін, введенні до їх складу бобових культур, збереженні рослинних решток, застосуванні гною, компостів і сидератів, проведенні механічних культиваций, захисту рослин біологічними методами. Відповідно, основними завданнями екологізації агроландшафтів є: збереження і підвищення родючості ґрунту; захист довкілля; активізація кругообігу речовин і перенесення енергії в агроєкосистемах; зниження матеріало- і енергоємності продукції та поліпшення її якості; економія ресурсів неоправної енергії; виробництво гарантованої кількості продукції; забезпечення стійкості агроєкосистем.

Ще одним важливим напрямком екологізації є впровадження сучасних технологій використання решток сільськогосподарського виробництва: гною, соломи, жому. Заміна синтетичних мінеральних добрив гноєм і компостами збагачує ґрунт органічними речовинами і сприяє росту чисельності організмів, що населяють ґрунт, які відіграють вирішальне значення в підвищенні його родючості.

Тенденції розширення асортименту культурних рослин, що вирощуються у сівозмінах сприяє збагаченню штучних ценозів і тим самим збільшенню їх видового розмаїття, що є важливим чинником стійкості та самоорганізації біосфери загалом і дає можливість поступово вводити до господарського використання природні ценози, не порушуючи їхньої ідентичності.

Екологізацію агроландшафтів необхідно всіляко пропагувати в засобах масової інформації, проводити конференції, форуми, з'їзди власників та користувачів земель сільськогосподарського призначення. Широке застосування методів екологізації дасть змогу аграріям отримувати екологічно чисті врожаї, не завдаючи шкоди ґрунту, підтримувати його задовільний стан та досягти екологічної стабільності агроландшафтів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Инте О. Обзор альтернативных методов земледелия [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lubskoe.kiev.ua>.
2. Кисіль В.І. Агрохімічні аспекти екологізації землеробства / В.І. Кисіль. – Харків: 13 типографія, 2005. – 167с.
3. Писаренко В.Н. Системи альтернативного землеробства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agrobox.com.ua>.
4. Сонько С.П., Панчук В.Ю., Ярошенко І.Ю. Оцінка екологічного впливу сільського господарства за допомогою Інтернет-джерел (на прикладі господарств Черкаської області). / Охорона довкілля. Матеріали X Всеукраїнських наукових Таліївських читань. 17-18 квітня 2015 року. Х.: ХНУ ім.В.Н.Каразіна. – С. 56-59.
5. Сонько С.П., Панчук В.Ю., Ярошенко І.Ю. Оцінка екологічного впливу сільського господарства на агроландшафти Компаніївського та Кіровоградського районів Кіровоградської області. / Матеріали студентських наукових праць Уманського НУС присвячені 125-річчю від дня народження професора В.Л. Симиренка. 2-частина.- Умань, УНУС.-2016. С. 48-50
6. Сонько С.П., Панчук В.Ю., Ярошенко І.Ю. Інтернет-проект інтерактивного екологічного атласу Черкаської області. / «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природо-користування». Матеріали IV Міжнародної наукової конференції молодих вчених. Харків. 3-4 грудня, 2015 р. – Х.: Вид-во ХНУ ім.В.Н.Каразіна.- 138 с.- С.127-129.

## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

УДК: 302.72

**Балюк А. О.**

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

*Ілляш О.Е., доц. кафедри прикладної екології та природокористування*

*ПолтНТУ імені Ю.Кондратюка*

### **АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЗБАЛАНСОВАНOSTI ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ**

У публікації наведені результати оцінки динаміки зміни показників екологічної збалансованості Полтавського регіону у період 2010 – 2015 роки.

**Ключові слова:** *екологічна збалансованість, динаміка зміни показників, показники-стимулятори, показники-дестимулятори, тенденція, прогнозування.*

В публикации приведены результаты оценки динамики изменения показателей экологической сбалансированности Полтавского региона в период 2010 - 2015 годы.

**Ключевые слова:** *экологическая сбалансированность, динамика изменения показателей, показатели-стимуляторы, показатели-дестимуляторы, тенденция, прогнозирование.*

The publication presents the results of assessing the dynamics of changes in the ecological balance indicators of the Poltava region in the period 2010-2015.

**Keywords:** *ecological balanced, dynamics of change in the indicators, indexes-stimulators, indicators-de-stimulators, tendency, forecasting.*

Важливим етапом створення структури ефективного управління екологічним розвитком регіону є формування комплексу показників екологічної збалансованості регіону та рівня його стійкості [1], проведення моніторингу динаміки їх зміни, прогнозування показників та відповідне планування природоохоронних заходів.

Метою даної роботи є корегування комплексу показників оцінки рівня екологічної збалансованості Полтавського регіону [1], аналіз динаміки їх зміни у період 2010 – 2015 роки та здійснення прогнозування зміни кожного показника на період до 2021 року.

Інформаційною базою для комплексу показників екологічної збалансованості регіону є екологічні паспорти, регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища Полтавської області [2, 3] та статистичні дані обласного управління житлово-комунального господарства.

На основі даних інформаційних джерел здійснено вибірку з 14 найбільш значимих та інформативно забезпечених показників, які поділені на показники – стимулятори та показники – дестимулятори екологічної системи регіону (таблиця 1): 1) площа земель під об'єктами ПЗФ, що визначає рівень заповідності області; 2) площа земель, вкрита лісами, що визначає рівень лісистості; 3) площа рекультивованих земель, що зазнали техногенного забруднення; 4) площа рілі; 5) площа порушених та відпрацьованих земель; 6) площа деградованих земель, що визначає поширеність деградаційних процесів; 7) обсяги скидання нормативно очищених стічних вод у водні об'єкти; 8) обсяги скидання забруднених стічних вод у водні об'єкти; 9) обсяги скидання забруднюючих речовин у поверхневі водні об'єкти; 10) обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами; 11) обсяги викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами; 12) обсяги утворення відходів виробництва і споживання I-IV класів; 13) обсяги накопичення відходів виробництва і споживання I-IV класів; 14) обсяги збирання та вивезення твердих побутових відходів. Проаналізована динаміка зміни даних показників у період 2010 – 2015 роки та визначені щорічні тенденції цих змін. Серед проаналізованих тенденцій зміни показників виділені три види для кожного з них: мінімальна річна тенденція, максимальна та середня величина тенденції, характерної для певного показника у досліджуваний період. Результати даного аналізу відображено у таблиці 1.

Таблиця – Систематизовані результати аналізу зміни показників екологічної збалансованості Полтавського регіону у період 2010 – 2015 роки та їх прогноз на 2021 рік

№ п/п	Найменування показника	Один. вим.	Значення показника		Значення тенденцій зміни показників за період 2010-2015			Прогнозовані показники на 2021 рік на основі тенденцій для трьох сценаріїв		
			2010	2015	мін	серед	макс	Песимістичний	Базовий	Оптимістичний
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Показники – стимулятори</b>										
1	Площа земель під об'єктами ПЗФ / рівень заповідності	тис.га / %	133,1 / 4,63	142,4 / 4,95	0	+1,86	+9,29	142,4 / 4,95	153,56 / 5,34	198,14 / 6,9
2	Площа земель, покрита лісами / лісистість	тис.га / %	255,1 / 8,9	255,39 / 8,9	0	+0,06	+0,5	255,39 / 8,9	255,75 / 8,91	258,39 / 9,0
3	Площа рекультивованих земель	тис.га	0,135	0,045	-0,04	-0,016	+0,012	0	0,045	0,117
<b>Показники – дестимулятори</b>										
4	Площа ріллі	тис. га	1768,2	1774,7	+0,3	+1,3	+2,3	1788,5	1778,6	1774,8
5	Площа порушених та відпрацьованих земель	тис.га	0,808	0,508	-0,62	-0,06	+0,4	2,91	0,15	0
6	Поширеність деградаційних процесів	тис.га	749,2	749,2	0	0	0	749,2	749,2	749,2
7	Обсяги скидання нормативно очищених стічних вод	млн. куб.м	49,67	40,7	-3	-1,8	-0,44	38,06	29,9	22,7
8	Обсяги скидання забруднених стічних вод	млн. куб.м	4,882	2,931	-1,35	-0,38	+0,12	3,651	0,651	0
9	Обсяги скидання забруднюючих речовин у поверхневі водні об'єкти	тис.т	47,64	29,84	-9,32	-3,56	+1,27	37,46	8,48	0
10	Обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами	тис.т	72,81	55,6	-7,3	-3,4	-0,53	52,42	35,2	11,8
11	Обсяги викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами	тис.т	99,94	85,37	-18,4	-2,89	+9,09	139,9	68,03	0
12	Обсяги утворення відходів виробництва і споживання I-IV класів	тис.т	4436,4	4431,7	-885,2	-0,95	+122,2	11764,9	4426,0	0
13	Обсяги накопичення відходів виробництва і споживання I-IV класів	тис.т	15009,9	25951,6	-26,35	+2188,3	-8387,6	76277,2	39081,64	25793,5
14	Обсяги збирання, вивезення та видалення ТПВ	куб.м	1667391,8	1422372,0	-34614,37	-49003,9	+541359,1	4670526,44	1128348,62	1214685,8



На основі проаналізованої динаміки зміни показників екологічної збалансованості та виділених тенденцій, здійснено прогнозування зміни кожного з показників на 2021 рік для трьох сценаріїв: 1) песимістичного сценарію на основі встановленої мінімальної тенденції для показників-стимуляторів й максимальної – для показників-дестимуляторів; 2) базового сценарію – за середньою тенденцією або за відсутності зміни показника; 3) оптимістичного сценарію – за максимальною тенденцією для показників-стимуляторів й мінімальною – для показників-дестимуляторів.

На основі проведеного аналізу надаються рекомендації щодо використання прогнозованих показників екологічної збалансованості регіону за базовим сценарієм на стадії моніторингу ефективності виконання «Програми охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на 2017 – 2021 роки («ДОВКІЛЛЯ – 2021»).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ю.С. Голік, О.Е. Ілляш, Ю.О. Чухліб. Оцінка стійкості та рівня екологічної збалансованості регіону (на прикладі Полтавської області) / Вісник Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна серія «Екологія», Харків, 2017. – С.39-44.
2. Екологічні паспорти Полтавської області. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.eco-poltava.gov.ua>.
3. Інформаційно-моніторинговий центр «Довкілля Полтавщини». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.eco-poltava.gov.ua>.

УДК: 504.064.3

**Бофанова М. В.<sup>1</sup>, Масливец М. А.<sup>2,3</sup>, Ермоленко<sup>1</sup> И. Ю., Гудименко<sup>3</sup> В. А.,  
Сахненко<sup>1</sup> Н. Д., Камарчук<sup>3</sup> Г. В., Ведь<sup>1</sup> М. В., Поспелов<sup>1</sup> А. П.**

*1 – Кафедра физической химии, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»*

*2 – Кафедра физики низких температур, Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина*

*3 – Отдел спектроскопии молекулярных систем и наноструктурных материалов, Физико-технический институт низких температур имени Б.И. Веркина НАНУ*

#### **НАНОСТРУКТУРНЫЙ СЕНСОРНЫЙ ЭЛЕМЕНТ НА ОСНОВЕ СИНЕРГЕТИЧЕСКИХ СПЛАВОВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

В публикации представлен наноструктурный элемент на основе синергетических сплавов, который может использоваться для оперативного мониторинга окружающей среды

**Ключевые слова:** *наноструктурный сенсорный элемент, мониторинг, окружающая среда.*

У публікації представлений наноструктурний елемент на основі синергетичних сплавів, який може використовуватися для оперативного моніторингу навколишнього середовища.

**Ключові слова:** *наноструктурний сенсорний елемент, моніторинг, навколишнє середовище.*

The publication presents a nanostructure element based on synergistic alloys, which can be used for operational monitoring of the environment

**Keywords:** *nanostructure sensor element, monitoring, environment.*

Трудно представить себе более актуальную проблему, чем сохранение жизни и надежное поддержание ее безопасности на максимально высоком уровне. Масштабность этой проблемы особенно остро проявилась в современных условиях. Бурному развитию цивилизации сопутствует рост количества и специфичности угроз. Прежде всего, это антропогенные угрозы, приводящие к глобальным природным катаклизмам, угрозы техногенные и социально-политические, порождающие терроризм. Со времен античности существует крылатая фраза: «предупрежден – значит, вооружен». В условиях обострившейся неоекологической проблематики таким оружием для нас могут явиться надежные сенсорные устройства. Под надежностью нужно понимать не просто механическую стабильность. В это понятие надо включить прежде всего способность устройства максимально оперативно, с высокой чувствительностью и селективностью

фиксировать появление того или иного агрессивного поллютанта. Чем ниже предельно допустимая концентрация этого вещества, тем оно опаснее [1] и тем важнее способность сенсорного устройства определять его появление при самых низких концентрациях.

Разработанный нами сенсорный элемент в полной мере отвечает вышеуказанным критериям надежности. Открытие газовой чувствительности [2] точечных контактов Янсона [3] положило начало разработке наноструктурных сенсоров нового поколения. Беспрецедентно высокая сенсорная чувствительность точечно-контактных структур обусловлена в первую очередь особыми физическими свойствами архитектуры распознающего элемента. Метрологические характеристики точечно-контактных сенсоров могут быть существенно усилены за счет использования специальных материалов. К их числу относятся бинарные и тернарные синергетические сплавы металлов. Синтез этих сплавов и формирование точечно-контактных структур с определенными сенсорными свойствами протекает в условиях тонкого автоматического регулирования параметров электростимулированного процесса [4, 5]. Распознающий элемент устройства представляет собой канал проводимости точечного контакта Янсона – наноструктуры, соразмерной атому. Это приводит к тому, что адсорбция даже одной молекулы аналита на активной поверхности вызывает существенное изменение электронной плотности в канале контакта и, как следствие, существенное изменение электрического сопротивления всей наноструктуры [3]. Специальные режимы и условия электросинтеза синергетических сплавов [6] обеспечивают специфичность адсорбции молекул анализируемого вещества. Таким образом, использование всей совокупности управляющих воздействий в процессе формирования точечно-контактной структуры и химического состава активной поверхности позволяет селективно детектировать как донорные, так и акцепторные газы.

Технология изготовления чувствительного элемента предусматривает создание точечного контакта непосредственно в электрическом поле [5]. Высокоструктурированная вершина дендрита, которая является телом контакта, характеризуется баллистическим режимом пролета электрона при комнатной температуре, что обеспечивает соответствие основному критерию микроконтактной спектроскопии Янсона [3]. Дополнительный фактор надежности – простейший регистрирующий прибор сенсорного устройства, поскольку отклик распознающего элемента представлен резистометрическим дифференциалом.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. Изд. 7-е, пер. и доп. В трех томах. Под ред. проф. Н. В. Лазарева и докт. мед. наук Э. Н. Левиной. Л., «Химия», 1976.
2. G. V. Kamarchuk, O. P. Pospelov, A. V. Yermenko, E. Faulques, I. K. Yanson. Point-Contact Sensors: New Prospects for a Nanoscale Sensitive Technique. *Europhys. Lett.*, Vol.76, No.4, 575-581, 2006.
3. Yu. G. Naidyuk, I. K. Yanson. *Point-Contact Spectroscopy*, Springer, New York, 2005.
4. Sakhnenko, M. D., Ved, M. V., Yu Ermolenko, I., Hapon, Y. K. & Kozyar, M. O. Design, synthesis, and diagnostics of functional galvanic coatings made of multicomponent alloys. *Materials Science*, **52**, (2017).
5. A.P. Pospelov, A.I. Pilipenko, G.V. Kamarchuk, V.V. Fisun, I.K. Yanson, and E.Faulques. A new method for controlling the quantized growth of dendritic nanoscale point contacts via switchover and shell effects. *J. Phys. Chem. C*, 119(1), pp. 632–639 (2015).
6. M.Ved, M.Glushkova, N.Sakhnenko. Catalitic properties of binary and ternary alloys based on silver // *Functional Materials*, 2013. – Vol. 20, №1.- pp.87- 91.

УДК: 504.4.062.2

**Брусник В. В., Грамма Я. П.**

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры*

Юрченко В.А., доктор технічних наук, зав. кафедри безпеки життєдіяльності та інженерної екології  
ХНУБА

## **ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ (ПО СОДЕРЖАНИЮ ФТОРА) В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

В публикации представлено исследование концентрации фторид-ионов в источниках питьевого водоснабжения в различных регионах Харьковской области.

*Ключевые слова: питьевая вода, фтор, Харьковская область.*

У публікації представлено дослідження концентрації фторид-іонів в джерелах питного водопостачання в різних регіонах Харківської області

*Ключові слова: питна вода, фтор, Харківська область.*

The publication presents a study of the concentration of fluoride ions in sources of drinking water supply in various regions of the Kharkiv region

*Key words: drinking water, fluorine, Kharkiv region.*

Геохимия ряда отдельных элементов в объектах окружающей среды тесно связана с экологическими и социально-экономическими проблемами. Особое внимание привлекает геохимия фтора в природных водах, которая обуславливает возможность использования природных вод для промышленного и питьевого водоснабжения. Содержание фтора в воде из подземных источников формируют: почва и ее консистенция; геологические, физические и химические показатели района; пористость породы; температура; кислотность; глубина и другие [1, 2].

Использование питьевых вод с некондиционным содержанием фтора может вызвать эндемические заболевания – кариес (при низком содержании -  $< 0,65 \text{ мг/дм}^3$ ); флюороз, нервные заболевания, разрушение костной ткани, ускоренное старение организма и др. (при высоком содержании -  $> 1,5 \text{ мг/дм}^3$ ). В связи с этим, изучение геохимии фтора в подземных (питьевых водах), установление особенностей его миграции и концентрации – научная проблема, решение которой может стать основой для разработки принципиально новых геохимических технологий по получению вод с кондиционным содержанием фтора и выявления территорий экологического риска за содержанием фтора в питьевой воде, определению основных геохимических факторов, которые влияют на развитие эндемических заболеваний [2-4].

По медицинским и геохимическим данным на территории Украины выделены 4 основных геохимических региона с различным содержанием фтора и его активных форм в объектах окружающей среды:

- первый регион, с нулевым и низким содержанием фтора в питьевой воде;
- второй регион, с пониженным уровнем фтора;
- третий регион, с нормальным содержанием фтора;
- четвертый регион, с повышенным содержанием фтора.

К первому региону, с нулевым и низким содержанием фтора в питьевой воде отнесены - Закарпатская, Ивано-Франковская, Львовская, Волынская, Ровенская области; ко второму региону, с пониженным уровнем фтора – Киевская, Житомирская, Хмельницкая, Винницкая, Одесская, Николаевская, Херсонская, Запорожская области ; к третьему региона, с нормальным содержанием фтора – Черниговская, Киевская, Луганская, Сумская, Харьковская области; к четвертому региону, с повышенным содержанием фтора – Полтавская, Кировоградская, Днепропетровская, Донецкая области [5].

Цель работы - определение концентрации фторид-ионов в источниках питьевого водоснабжения в различных регионах Харьковской области.

Для гидрохимического анализа было отобрано 14 проб воды из различных источников, используемых населением Харьковской области в питьевых целях (табл. 1). Определение концентрации фторидов в пробах воды выполняли фотокolorиметрически цирконий-ализариновым методом по методике, рекомендуемой нормативными документами Украины [6].

Полученные результаты представлены в табл.

Таблица 1 – Содержание фторид-ионов в исследуемых пробах питьевой воды

Место отбора пробы	Концентрация фторидов, мг/дм <sup>3</sup>
1. Колодец п. Великие хутора (Шевченковский район)	0,32
2. Колодец г. Балаклея	0
3. Колодец г. Валки	0
4. Скважина г. Богодухов	0
5. Скважина с. Карловка Богодуховский р-н,	0
6. Скважина г. Люботин	0,66
7. Родник г. Люботин	0
8. Скважина г. Купянск	0,36
9. Скважина г. Лозовая	0
10. Скважина пос. Ольшаны Дергачевский р-н,	0
11. Скважина с. Колесниковка Купянский р-н,	0
12. Родник г. Дергачи	0
13. Родник п. Коротич(Харьковский район)	2,86
14. Централизованное водоснабжение г. Волчанск	0,71

Из данных табл.1 видно, что в большинстве проб воды (80 %) ионы фторида отсутствуют (колодец п. Великие хутора Шевченковского района, колодец г. Балаклея, колодец г. Валки, скважина г. Богодухов, скважина с. Карловка Богодуховского района, родник г. Люботин, скважина г. Купянск, скважина г. Лозовая, скважина пос. Ольшаны Дергачевского района, скважина с. Колесниковка Купянского района, родник г. Дергачи), в скважине г. Люботин и колонке г. Волчанска - содержание фтора в пределах нормы, а в роднике п. Коротич содержание фторидов превышает нормативное значение практически в 2 раза. На основании полученных данных исследованные источники водопользования разделили на 3 группы в соответствии с требуемыми для них мероприятиями по нормализации обеспечения пользователей микроэлементом фтором.

Для решения биогеохимической проблемы и обеспечения населения физиологически полноценной водой первой группе источников (с дефицитом фтора) требуется специальное фторирование воды [2-4]. Чтобы предотвратить массовое заболевание населения кариесом, третьей группе, представленной только родником в п. Коротич, для предотвращения заболевания пользователей флюорозом целесообразно проводить дефторирование воды. И только воде второй группы источников (представленной 2 объектами – 14% исследованных проб) не требуется никаких фторкорректирующих мероприятий.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Габович Р. Д., Касьяненко А. С. Методические рекомендации по медико-географическому изучению фтористых биогидрогеохимических провинций и очагов эндемического флюороза, их профилактика и оздоровление. - К., 1979. - 30 с.
2. Жовинский Э. Я., Кураева И. В. Геохимия фтора (прикладное значение). - К.: Наук, думка, 1987. - 158 с.
3. ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною". Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 1 липня 2010 р. за N 452/17747. -39 с.
4. Безвужко Е. В. Забруднення довкілля як фактор ризику виникнення флюорозу у дітей // Новини стоматології. - 1999. - № 3. - С. 41-42.
5. Ванханен В. В., Чижевский И. В. Фторпрофилактика кариеса зубов в различных биогеохимических регионах Украины II Лікарська справа. Врачебное дело. - 1997. - № 3. - С. 17- 30.
6. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1984. – 448с.

**Бугера М. А.**

*Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища Національної академії наук України», молодший науковий співробітник*

## **ЯДЕРНА КРИМІНАЛІСТИКА В КОНТЕКСТІ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ**

В публікації розглянуто поняття «ядерна криміналістика», як наукової дисципліни, що формується в Україні, мета якої полягає у встановленні джерел матеріалів, вилучених з незаконного обігу або використовуються для ядерних вибухів.

*Ключові слова:* ядерна криміналістика, експертиза, радіоактивний об'єкт.

В публикации рассмотрены понятия «ядерная криминалистика», как научной дисциплины, которая формируется в Украине, цель которой заключается в установлении источников материалов, изъятых из незаконного оборота или используются для ядерных взрывов.

*Ключевые слова:* ядерная криминалистика, экспертиза, радиоактивный объект.

The concept of "nuclear forensics" as a scientific discipline that is being formed in Ukraine, the purpose of which is to identify sources of materials extracted from illicit trafficking or used for nuclear explosions.

*Key words:* nuclear forensics, examination, radioactive object.

**Ядерна криміналістика** - це аналіз ізотопних сигнатур, хімічних властивостей і фізичних характеристик ядерного або іншого радіоактивного матеріалу, який проводиться з метою встановити його походження та історії. Ядерна криміналістична експертиза використовується в ході національних або міжнародних судових розглядів, наприклад, при розслідуванні кримінальних справ, пов'язаних з контрабандою або тероризмом. Можливість достовірно встановити, звідки надійшов ядерний або радіаційно небезпечний матеріал і де він встиг побувати, допомагає країнам визначити можливі прогалини в їх ядерній регулюючій інфраструктурі. Якщо система регулювання функціонує належним чином, то такі матеріали, що вимагають особливої уваги і представляють потенційну небезпеку, завжди знаходяться під контролем компетентних органів і не можуть опинитися в руках сторонніх осіб або злочинців [1].

Ядерна криміналістика спирається на використання існуючих технічних можливостей відповідної держави, включаючи аналітичні інструментальні засоби, наукові знання та радіологічні установки, які є у операторів ядерних об'єктів, регулюючих органів, відомств, які займаються моніторингом навколишнього середовища, і наукових установ. МАГАТЕ і його міжнародні партнери розробили міжнародні керівні матеріали з проведення ядерної криміналістичної експертизи. Вони включені до складу типового плану дій. МАГАТЕ надає допомогу державам у сфері ядерної криміналістики, публікуючи технічні керівництва по проведенню комплексної ядерної криміналістичної експертизи. Крім того, МАГАТЕ проводить загальну підготовку персоналу для підвищення поінформованості й розширення знань про ядерну криміналістику, а також організовує навчання фахівців-практиків з питань удосконалення аналізу при проведенні ядерної криміналістичної експертизи. Нарешті, МАГАТЕ закликає всі держави-члени створювати бібліотеки з ядерної криміналістики і допомагає їм в оформленні загальної структури організації наявних у них даних.

Ядерна криміналістика – справа переважно міжнародна. Щоб простежити шлях радіоактивного матеріалу, необхідно тісне міжнародне співробітництво, для цього потрібно створювати міжнародні бази даних.

Україна займає високу позицію у світовому рейтингу країн, які відповідально відносяться до діяльності з ядерними матеріалами та технологіями. З іншого боку, географічне розташування нашої країни, її розвинутий ядерний комплекс, досвід участі у ядерних програмах СРСР потенційно визначають Україну в зоні ризику для діяльності організованих злочинних груп метою яких є заволодіння радіоактивними матеріалами, або налагодженню їх транзиту [2].

МАГАТЕ запропонувало розділити ядерні та радіоактивні матеріали на категорії [3]. Відповідно до цього поділу виділяють п'ять категорій матеріалів: ядерні матеріали, що не використовуються у ядерній енергетиці; ядерні матеріали, що використовуються у ядерній енергетиці; альтернативні радіоактивні матеріали; радіоактивні матеріали непрямого використання; комерційні радіоактивні джерела.

Найбільш потенційно небезпечними в такій системі класифікації матеріалів є ядерні збройні матеріали, що містять високозбагачені уран, по вмісту радіоізоотопів U-233 та U-235, плутоній, ступінь збагачення не менше 80% по Pu-238, а також опромінене ядерне паливо. На відміну від природного урану чи торію такі матеріали відносно легко піддаються ізотопній сепарації, або ж хімічній обробці, для виділення ізотопів U-235 та Pu-239. Тому матеріал цих категорій потребує надійного обліку та збереження, що покладається на їх організації-власників.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Уранові руди як джерело потенційної небезпеки в разі несанкціонованого обігу радіоактивних матеріалів / Т.В. Дудар, М.А. Бугера, Г.В. Лисиченко // Ядерна та радіаційна безпека. — 2014. — № 4. — С. 51-54.
2. Доповідь про стан ядерної та радіаційної безпеки в Україні у 2004 році / Державний комітет ядерного регулювання України. – Славута. 2007. – 109 с.].
3. Niemeier, G. Dudder – Livermore: Lawrence Livermore National Laboratory, 2004. – P 5.] [Kristo M.J. Model Action Plan for Nuclear Forensics and Nuclear Attribution, Rep. UCLR-TR-202675 / M. Kristo, D. Smith, S..

УДК: 502.63

**Гладій Д. С.**

*Вищий державний навчальний заклад «Буковинський державний медичний університет»*

Масікевич А.Ю., доцент кафедри гігієни та екології ВДНЗ «Буковинський державний медичний університет»

#### **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В БІОГАЗ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ В РЕГІОНІ**

Вивчено сучасний стан утилізації твердих побутових відходів на полігонах та перспективність технологій утилізації твердих побутових відходів в біогаз в Україні.

**Ключові слова:** утилізація, тверді побутові відходи, біогаз, полігони.

Изучено современное состояние утилизации твердых бытовых отходов на полигонах и перспективность технологий утилизации твердых бытовых отходов в биогаз в Украине.

**Ключевые слова:** утилизация, твердые бытовые отходы, биогаз, полигоны.

The present state of solid domestic waste at the landfills and the promising technology of solid household waste disposal in biogas in Ukraine are studied.

**Key words:** utilization, solid household waste, biogas, polygons.

Сучасний період взаємодії суспільства і природи характеризується виснаженням не відновлюваних ресурсів (родовищ викопного палива – нафти, газу, кам'яного вугілля) та безпрецедентним забрудненням усіх геосфер, внаслідок чого відбувається руйнування озонового шару, посилюється парниковий ефект, відбуваються зміни клімату. Згідно з Рамковою конвенцією із зміни клімату та Кіотським протоколом, однією з причин глобального потепління клімату визначено емісію в атмосферу так званих "парникових газів прямої дії", до яких належать метан і вуглекислий газ.

Науковці розглядають полігони твердих побутових відходів як джерела відновлюваних газових родовищ. Завдяки тому, що звалища ТПВ містять значну кількість органічних відходів, у товщі звалища в умовах обмеженого доступу кисню, органічні речовини під дією природних метаноутворюючих бактерій піддаються процесу анаеробної ферментації з утворенням біогазу.

Сьогодні в Україні щорічно утворюється близько 50 млн. м<sup>3</sup> твердих побутових відходів, що складає близько 1,0 м<sup>3</sup> на одного жителя. Більше 97 % цієї величезної маси вивозиться на більше ніж 700 офіційно зареєстрованих полігонів, на 80 % котрих не витримуються вимоги екологічної безпеки.

Разом з тим, постійно збільшується кількість перевантажених сміттєзвалищ, а деякі із цих сміттєзвалищ, на жаль, не відповідають нормам екологічної безпеки. На сьогодні кількість полігонів та сміттєзвалищ в Україні становить близько 4,5 тисяч, проте, існує інша проблема - несанкціоновані сміттєзвалища, кількість яких перебільшує 35 тисяч. Серед європейських країн

Україна посідає перше місце за рівнем шкідливого впливу полігонів на довкілля. Тобто переважна більшість звалищ працює у режимі перевантаження, з давно порушеними проектними показниками щодо обсягів надходження відходів, без дотримання запобіжних заходів щодо забруднення підземних вод та повітряного басейну.

Підготовка сучасного полігону ТПВ включає ущільнення і гідроізоляцію дна, обладнання дренажної системи для відводу фільтраційних вод, прокладання труб для збору утвореного біогазу. Захоронене сміття пересипають шарами піску та глини. Важливою сучасною є технологія геомембран або геосентитичних матеріалів для побудови захисних фільтраційних екранів. Ця технологія користується широким попитом та ефективністю в країнах Європи (Італія, Франція та інші).

У більшості розвинених країн осаді стічних вод після попереднього обезвожування утилізують разом з ТПВ. Але ця практика з'явилася тільки в останні десятиріччя і в Україні не проводиться у зв'язку з недостатнім фінансуванням цієї галузі.

У розвинених країнах Європи і Північної Америки впровадження систем збору та утилізації біогазу на полігонах ТПВ увійшло в практику. Зокрема, у США з метою отримання тепла та електроенергії у господарських і житлових об'єктах використовуються понад 150 великих полігонів. Кількість біогазових установок у цій країні налічує близько 244 одиниць, які продукують 4,3 млрд. м<sup>3</sup>/рік. У Німеччині діє близько 4 тисяч біогазових установок (половина працюючих у світі). За прогнозами фахівців, до 2020 р. у Німеччині буде функціонувати 20 тисяч біогазових установок.

Технології вловлювання утвореного біогазу полягають у розробці ефективних систем трубопроводів та свердловин, які охоплюють весь масив захоронених відходів, а також у створенні систем ізоляції поверхні звалища, що запобігатиме потраплянню біогазу в атмосферу. На нашу думку, збір та використання біогазу (звалищного газу) з полігонів ТПВ, зважаючи також на проблему з енергоресурсами, для України на сьогодні є одним із найбільш актуальних методів, хоча не єдиним.

З метою підвищення техногенної безпеки регіону, вилучення біогазу сміттєзвалищ при застосуванні існуючих технологій утилізації до процесів виробництва енергії є дуже перспективним на сьогоднішній день.

**Висновок.** Розглянуті сучасні технології утилізації твердих побутових відходів в біогаз необхідно впроваджувати в регіоні та в Україні для підвищення техногенної безпеки та охорони довкілля.

УДК: 504.05/.06

**Гончарова А. Ю.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Баскакова Л. В., доцент кафедри екології та неоекології ХНУ імені В. Н. Каразіна

## **ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В публікації показані потенційно техногенно небезпечні об'єкти Харківської області. Створено карту розміщення небезпечних об'єктів на території Харківської області. Оцінено щільність розміщення потенційних джерел техногенних НС.

**Ключові слова:** об'єкт підвищеної небезпеки, Харківська область

В публикации показаны потенциально опасные объекты Харьковской области. Создана карта размещения опасных объектов на территории Харьковской области. Оценено плотность размещения потенциальных источников техногенных ЧС.

**Ключевые слова:** объект повышенной опасности, Харьковская область

The publication shows potentially dangerous objects of the Kharkiv region. Map of hazardous objects placement in Kharkiv region was created. The density of placement of potential sources of man-made emergency situations is estimated.

**Keywords:** object of increased danger, Kharkiv region

Україна за насиченістю території промисловими об'єктами перевищує розвинені європейські держави. Значну частину з них становлять потенційно небезпечні підприємства,

пов'язані з виробництвом, переробкою та зберіганням сильно-діючих отруйних, вибухонебезпечних і пожежонебезпечних речовин. На сьогоднішній день Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів містить докладні відомості про понад 23 тис. об'єктів, до числа яких входять промислові підприємства, шахти, кар'єри, магістральні газо-, нафто- і продуктопроводи, гідротехнічні споруди, вузлові залізничні станції, мости, тунелі, накопичувачі та полігони промислових відходів, місця збереження небезпечних речовин і ін. Найбільша їх кількість розташована на території Донецької, Дніпропетровської, Запорізької, Харківської та Львівської областей [1].

Об'єкт підвищеної небезпеки (ОПН) – об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру [2].



Умовні позначення

1. КБО «Безлюдівський»; 2. КБО «Диканівський»; 3. Зміївська ТЕС; 4. Печенізький гідровузол; 5. ВУВГ «Донець»; 6. «Харківський державний міжобласний спеціальний комбінат»; 7. ВУВГ «Дніпро»; 8. ВУВГ м.Ізюм; 9. ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут»; 10. В/ч А-1352; 11. ДП «Харківський бронетанковий завод»; 12. Дергачівський полігон твердих побутових відходів; 13. Очисні споруди Харківської державної зооветеринарної академії; 14. Полігон промислових відходів ПАТ «Харківський підшипниковий завод»; 15. Очисні споруди Жовтневської виправної колонії (№ 17); 16. Червонооскільське водосховище.

Рис. – Екологічно небезпечні об'єкти Харківської області



Встановлено, що територіальна організація потенційно небезпечного промислового виробництва характеризується різною галузевою структурою в окремих економічних районах. Зокрема, в Харківському регіоні переважають потенційно небезпечні об'єкти підприємства енергетичного комплексу, радіаційно-небезпечні, хімічні, де використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру [3]. Екологічно небезпечних об'єктів налічується 18 (рис.) в тому числі 8 загальнодержавного значення. Також необхідно враховувати що по території області проходять чотири газопроводи, що перетинають 14 районів та аміакопровід Тольятті-Одеса, який проходить по Дворічанському, Куп'янському, Шевченківському, Ізюмському, Балаклійському, Барвінківському, Близнюківському, Лозівському районах.

Розподіл потенційного ризику і густоти населення в Харківському регіоні дозволяє отримати кількісну оцінку соціальному ризику для населення. Надмірна густина населення в окремих районах області є одним з чинників, що підвищують матеріальний і соціальний ризик території і населення регіону від стихійних лих і техногенних аварій. Створено карту, яка відображає закономірності просторової структури потенційних джерел НС і дозволяє підвищити готовність виконавчої влади і уповноважених служб до дій при раптовому виникненні НС і до їх попередження.

За аналізом найнебезпечнішими районами виявились Харківський, Дергачівському та Чугуївський, до другої групи віднесено Богодухівський, Зміївський, Ізюмський, Красноградський, Куп'янський, Первомайський райони. Золочівський, Балаклійський, Лозівський, Нововодолазький, що дає право з вірогідною долею умовності говорити про міру техногенної небезпеки території досліджених районів Харківського регіону.

Аналіз дозволив оцінити щільність розміщення потенційних джерел техногенних надзвичайних ситуацій Харківської області, що дає право з вірогідною долею умовності говорити про міру техногенної небезпеки території районів Харківської області.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2016 рік .URL: <http://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v-Ukrayini-za-2015-rik.html> (Дата звернення 10.11.2017)
2. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2001. № 15. ст. 73.
3. Екологічний паспорт Харківської області за 2016 рік . URL: [http://kharkivoda.gov.ua/content/documents/884/88326/Attaches/ekologichniy\\_pasport\\_harkivskoyi\\_oblasti\\_za\\_2016\\_rik.pdf?sv](http://kharkivoda.gov.ua/content/documents/884/88326/Attaches/ekologichniy_pasport_harkivskoyi_oblasti_za_2016_rik.pdf?sv)

УДК: 551.5:627.1

**Гринюк В. І.**, аспірант

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*  
Архипова Л.М., д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри туризму

## **ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ**

У публікації наведені результати дослідження зміни якісних показників поверхневих вод залежно від кліматичних умов.

**Ключові слова:** *якість води, температура повітря, поверхневі води*

В публикации приведены результаты исследования изменения качественных показателей поверхностных вод в зависимости от климатических условий.

**Ключевые слова:** *качество воды, температура воздуха, поверхностные воды*

The publication contains the results of research of changes in quality indicators of surface water depending on climatic conditions.

**Keywords:** *water quality, air temperature, surface water*

Сьогодні в світі існує тенденція до зміни клімату, що безпосередньо проявляється зміною водного режиму та якості природних водотоків. В Україні часто спостерігається виснаження річок в результаті надмірного водокористування та скиду недостатньо очищених зворотних вод промислових підприємств. Звідси слідує, що на якість води впливає не тільки антропогенне навантаження, а й природні умови. Тому досить актуальним є визначення залежності якісних показників поверхневих вод від кліматичних змін.

За об'єкти дослідження обрано природні водотоки Карпатського регіону, а саме: праві притоки річки Свічі.

Предмет досліджень – встановлення кореляційних залежностей якості водних об'єктів від температури повітря.

Підйом рівня води в притоках річки Свічі тісно пов'язаний з кліматичними умовами території та спостерігається навесні – під час танення снігу, влітку – під час повеней, а взимку – під час відлиг. Мінімальні витрати води у водотоках спостерігаються протягом всього року з переважанням в осінній та зимовий період, інколи бувають влітку.

Мінералізація та склад річок Тур'янка, Саджава та Луцава має сезонний характер завдяки зміненню протягом року різних видів живлення. Зміни водності та температур повітря і води визначають, насамперед, особливості кисневого режиму річок, а отже швидкість процесів самоочищення водних об'єктів.

Оцінка якості води в річках Тур'янка, Саджава, Луцава здійснена з використанням способу, який полягає у визначенні комплексного індексу потенціалу якості природних водотоків. В розрахунках КПЯ враховувались різноманітні показники: органолептичні, фізичні, хімічні, біологічні, токсикологічні, санітарного стану. Кількість показників, що беруться для розрахунку КПЯ повинна бути, не менше 10-15 [1].

Проведено аналіз метеорологічних даних Долинського району та виявлено загальну тенденцію збільшення середньомісячної температури повітря на 2 °С за останні 10 років. Особливо простежується підвищення температури повітря у літні місяці. Середньорічна температура повітря із метеостанції м. Долина за різні періоди становила: -2006-2010 рр. – 8,7°С, -2011-2015 рр. – 10,7 °С.

Встановлено функціональну залежність норми якісного стану приток річки Свічі від зміни середньорічної температури повітря за період 2007-2015 рр. Результати дослідження представлені у табл.1.

Таблиця 1

Кореляційні зв'язки між показниками якості води річок басейну Дністра та середньомісячною температурою у десятирічній динаміці

Наявність зв'язку $r^2$	р.Тур'янка	р.Саджава	р.Луцава	р.Тур'янка
	(випуск 1)	(випуск 2)	(випуск 3)	(випуск 4)
КПЯ (t)	0,98	0,65	0,87	0,8

Проведений аналіз доводить пряму залежність між якістю води та багаторічними змінами температури повітря. Найтісніший зв'язок КПЯ (t) спостерігається для р. Тур'янки ( $r^2 = 0,98$ ).

Отже, визначенні залежності якісних показників поверхневих вод від зміни природних факторів дадуть змогу здійснити об'єктивну оцінку екологічного стану природних водотоків Саджави, Луцави, Тур'янки, визначити пріоритетні проблеми та тенденції змін показників якості в майбутньому, що, в результаті, сприятиме розробці довгострокових прогнозів та природоохоронних заходів.

На думку авторів для умов помірної зони України глобальне потепління клімату з підвищенням середньорічної температури повітря призводить до прискорення процесів самоочищення водних об'єктів і, як наслідок, до покращення якісних показників гідро екосистем за умови стабільного в часовій динаміці техногенного навантаження.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Adamenko Y O, Arkhypova L M, Mandryk O M 2016 Territorial standard quality hydroecosystem protected areas, *Hydrobiological Journal*, 52 (6) P 51–59 English version published by Begell House

УДК: 614.71 ; 669.504.3

**Зоря М. А., Панченко Ю. О.**

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*  
Голік Ю.С., к.т.н., завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики,  
професор кафедри прикладної екології та природокористування

### ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ РОБОТИ СУЧАСНОГО ПИЛОГАЗООЧИЩНОГО ОБЛАДНАННЯ

В публікації наведені результати узагальненого обґрунтованого аналізу роботи сучасного пилогазоочисного устаткування сухого та вологого типу, проведена оцінка існуючих методів підбору та розрахунків апаратів, підтверджено застосування універсального порівняльного енергетичного методу для оцінки ефективності очищення запиленних потоків в апаратах різного типу.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, пилогазоочисне обладнання сухого та вологого типу, ефективність очищення, енергетичний метод розрахунку.

В публикации приведены результаты обобщенного обоснованного анализа работы современного пылегазоочистного оборудования сухого и мокрого типа, проведена оценка существующих методов подбора и расчета аппаратов, подтверждено использование универсального сравнительного энергетического метода для оценки эффективности очистки запыленных потоков в аппаратах разного типа.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, пылегазоочистное оборудование сухого и мокрого типа, эффективность очистки, энергетический метод расчета.

The publication presents the results of a generalized robots-based analysis of modern dust and dust purification equipment of dry and wet type, an assessment of existing methods for the selection and calculation of apparatuses, confirmed the use of a universal comparative energy method for estimating the efficiency of cleaning dust-laden streams in apparatus of various types.

**Keywords:** atmospheric air, dust and gas purification equipment of dry and wet type, purification efficiency, energy calculation method.

Сучасний стан атмосферного повітря є одним із показників, які суттєво впливають на рівень здоров'я людини. В межах України, у своїй більшості, в обласних центрах та містах із значним рівнем промислового навантаження, здійснюється постійний контроль за викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря, розробляються спеціальні програми і системи моніторингу за станом довкілля, а в 2006 році створена нова концепція нормування викидів забруднюючих речовин, яка зводиться до не констатації викидів на джерелах, а до можливості зменшення утворення забруднюючих речовин у місцях їх виникнення. Нажаль, існуючими методами та технологіями, суттєво зменшити утворення забруднюючих речовин, особливо пилу, не завжди можливо. Цю функцію беруть на себе спеціальні апарати пилогазоочищення. За останній час накопилось значна кількість таких апаратів, інформація про які носить досить розрізнений характер, а їх порівняльні характеристичні показники фактично відсутні.

Об'єктом дослідження роботи є сучасні апарати сухого та вологого очищення газопилових забруднюючих речовин, що викидаються у атмосферне повітря. Предметом дослідження є визначення тенденційних змін конструктивних особливостей та методів розрахунку сучасних процесів та апаратів сухого очищення.

Метою даної роботи є проведення узагальненого обґрунтованого аналізу сучасного пилогазоочисного устаткування (ПГОУ) сухого та вологого типу, оцінка існуючих методів підбору та розрахунків апаратів, формування універсального порівняльного методу оцінки ефективності очищення запиленних потоків в апаратах різного типу.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішені наступні задачі: проведено аналіз стан існуючого парку апарати сухого очищення запиленних потоків; проаналізовано тенденційні зміни в сучасних апаратах очистки пилогазових викидів; узагальнено впливові конструктивні характеристик апаратів циклонного типу на їхній гідравлічний опір, енерговитрати та ефективність пиловловлювання; обґрунтоване застосування енергетичного методу розрахунків пиловловлювачів як для проведення порівняльних характеристик сучасного пилогазоочисного устаткування так і здійснення вибору оптимальної з економічної точки зору компоновки пиловловлюючого устаткування; застосований універсальний метод розрахунку інерційних пиловловлювачів і каскадів супроводжується номограмним забезпеченням.

На підставі отриманих даних при визначенні ефективності роботи пилогазоочисного устаткування з'явилась можливість проводити порівняльну характеристику запропонованого обладнання із подальшою можливістю вибору більш ефективного та менш дешевого обладнання [1, 2, 3]. Існує багато типів газоочисних апаратів і всі вони мають свої індивідуальні характеристики. Найважливішими характеристиками, за якими відбувається вибір газоочисного устаткування, є *ефективність пиловловлювання і гідравлічний опір*, що визначає *енерговитрати на очищення газу від шкідливих домішок*. Як правило, апарат з більшою ефективністю має і великі енерговитрати. При цьому виникає цілий ряд питань: як підібрати найбільш вигідний пиловловлювач, як порівнювати між собою пиловловлювачі різних типів, які характеристики каскадів з газоочисних апаратів.

Названа проблема ставить перед ученими-дослідниками в області охорони повітряного басейну надзвичайно важливе завдання про створення єдиної методики порівняння пилогазоочисного обладнання. Ця методика повинна, по-перше, узагальнити весь наявний експериментальний і теоретичний матеріал, по-друге, дозволити знайти спосіб описання характеристик наявних апаратів з єдиної позиції, і, по-третє, сформулювати принципи, що дозволяють із всього різноманіття пиловловлюючої техніки вибрати саме ту конструкцію, яка; дозволить найбільш оптимально вирішити завдання газоочищення в конкретних випадках. Взятий за основу енергетичний принцип передбачає математичний зв'язок між питомими енерговитратами на очищення газів в апаратах при рівних значеннях ефективності пиловловлювання.

Перевірка визначення гідравлічного опору, наприклад, низьконапірних пиловловлювачів з трубами Вентурі проводилася на експериментальному стенді лабораторії процесів та апаратів захисту довкілля кафедри прикладної екології та природокористування.. Паралельно з дослідженням гідравлічного опору проводилося вивчення ступеня очищення запиленого повітряного потоку кварцовим пилом з медіанним розміром частинок  $\delta_{50} = 5$  мкм,  $\lg\sigma = 0,49$ . Результати обробки отриманих даних, відповідно до енергетичної теорії мокрого пиловловлення (для низьконапірних труб Вентурі) щодо числа одиниць переносу і корисних енерговитрат описується в такий спосіб:

$$N_{\text{ч}} = B \cdot K_n^a,$$

де  $B$  і  $a$  - постійні, обумовлені дисперсним складом і фізико-хімічними властивостями пилу,  $K_n$ -корисні енерговитрати.

Число одиниць переносу зв'язано зі ступенем очищення залежністю виду:

$$N_{\text{ч}} = \ln\left(\frac{1}{1-\eta}\right).$$

. В остаточному виді залежність між ступенем очищення повітря, запиленого кварцовим пилом і величиною корисних енерговитрат має вигляд:

$$\eta = 1 - e^{-0,5986K_n^{0,2564}}$$

Матеріали роботи повинні стати підосною для підготовки довідника з пилогазоочисного устаткування, корисного не тільки для студентів спеціальності «Екологія» та «Теплоенергетика», а й фахівців промислових підприємств Полтавської області.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. М.Г. Ладыгичев, Г.Я. Бернер. Зарубежное и отечественное оборудование для очистки газов. М.: Теплотехник, 2004г., 694с.
2. Шиляев М.И., Шиляев А.М. Принцип сравнения пылеулавливающих систем по удельным энергозатратам на очистку газов // Изв. вузов. Строительство. – 2002. - №4.
3. <http://www.ggo.ru/equipment/elfiltr.htm> - 14.04.16. (ОАО "Гипрогазоочистка").

УДК: 339.138

**Іваненко О. В.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Гарбуз А. Г., ст.. викладач кафедри екології та неоекології ХНУ імені В. Н. Каразіна

#### ОЦІНКА ЯКОСТІ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РІЗНИХ ВИДІВ ШОКОЛАДУ

У публікації наведені результати аналізу органолептичних та фізико-хімічних показників різних видів шоколаду. Досліджено шість зразків шоколаду різних виробників. Результати порівняно з ГДК для шоколаду.

**Ключові слова:** *органолептичні показники, фізико-хімічні показники, ГДК*

В публикации приведены результаты анализа органолептических и физико-химических показателей различных видов шоколада. Исследовано шесть образцов шоколада разных производителей. Результаты сравнивали с ПДК для шоколада.

**Ключевые слова:** *органолептические показатели, физико-химические показатели, ПДК*

The publication presents the results of the analysis of organoleptic and physico-chemical indices of various types of chocolate. Six samples of chocolate of different manufacturers are investigated. The results were compared with the MAC for chocolate.

**Key words:** *organoleptic indicators, physical and chemical indices, chocolate, MAC*

В даний час в усьому світі шоколад відноситься до товарів повсякденного вжитку. Близько 40% населення вживають шоколад 2-3 рази на місяць.

Шоколад - це кондитерський виріб, виготовлений з какао продуктів і цукру. Він являє собою продукт з характерним смаком, ароматом і тонізуючими властивостями. Вдале поєднання поживних компонентів з високою калорійністю (550-600 ккал / 100 г) робить його незамінним продуктом для підняття енергії організму і зменшення втоми. Шоколад легко засвоюється організмом людини. Алкалоїди - теобромін і кофеїн – надають збудливу дію, знижують втому, підвищують працездатність.

У міждержавному стандарті використано таку класифікацію шоколаду: шоколад; молочний шоколад; несолодкий шоколад; гіркий шоколад; темний шоколад; білий шоколад; пористий шоколад.

Шоколад багатий на алкалоїди, такі як теобромін і фенетиламін, що визначають його фізіологічну дію на організм людини. Зокрема шоколад впливає на рівень серотоніну, а за деякими даними, він може знижувати кров'яний тиск. Чорний шоколад, найбагатший на пудру какао, зараз активно рекламується як джерело антиоксидантів, що можуть позитивно впливати на здоров'я.

Існує великий асортимент шоколаду. Якість, і всі питання з нею пов'язані, дуже актуальні на даний час. Моє завдання полягає у визначенні органолептичних показників різних видів шоколаду та оцінка їх якості.

При експертизі якості шоколаду встановлюють відповідність органолептичних та фізико-хімічних показників вимогам стандарту.

Якість - сукупність властивостей і характеристик продукції, які надають їй здатність задовольняти обумовлені або передбачувані потреби.

Вимоги до якості шоколаду, передбачаються нормативною документацією для шоколаду і кондитерських виробів. Основним з них є: ГОСТ 6534-89 «Шоколад. Загальні технічні умови». На його основі складено і нові стандарти.

У статті розглянуто 6 зразків шоколаду різного виду, від різних виробників та різної цінової категорії, які найчастіше зустрічаються на полицях магазинів та супермаркетів.

Метою роботи було проконтролювати якість різного шоколаду, у цій роботі я наведу тільки назви шоколаду: Зразок 1. Шоколад десерт чорний; Зразок 2. Пористий чорний шоколад; Зразок 3. Пористий білий шоколад; Зразок 4. Шоколад молочний; Зразок 5. Чорний шоколад Brut; Зразок 6. Глазур плиточна вагова.

До органолептичних показників, які характеризують якість шоколаду, відносять зовнішній вигляд, форму, консистенцію, структуру, смак і запах. Зовнішній вигляд повинен бути блискучим або матовим залежно від виду шоколаду. Шоколад з непоміченими доповненнями і пористий може мати нерівну поверхню нижнього боку плитки. Форма - правильна, консистенція - тверда при температурі  $16 \pm 2$  °С. Структура повинна бути однорідною, злам матовий у шоколаді без додавань. Смак і запах - властиві виду шоколаду.

Загалом усі зразки шоколаду мають гарні органолептичні показники. Кожна плитка відповідає державному стандарту і має властиві певному виду шоколаду зовнішній вигляд, форму, консистенцію, структуру, смак та запах.

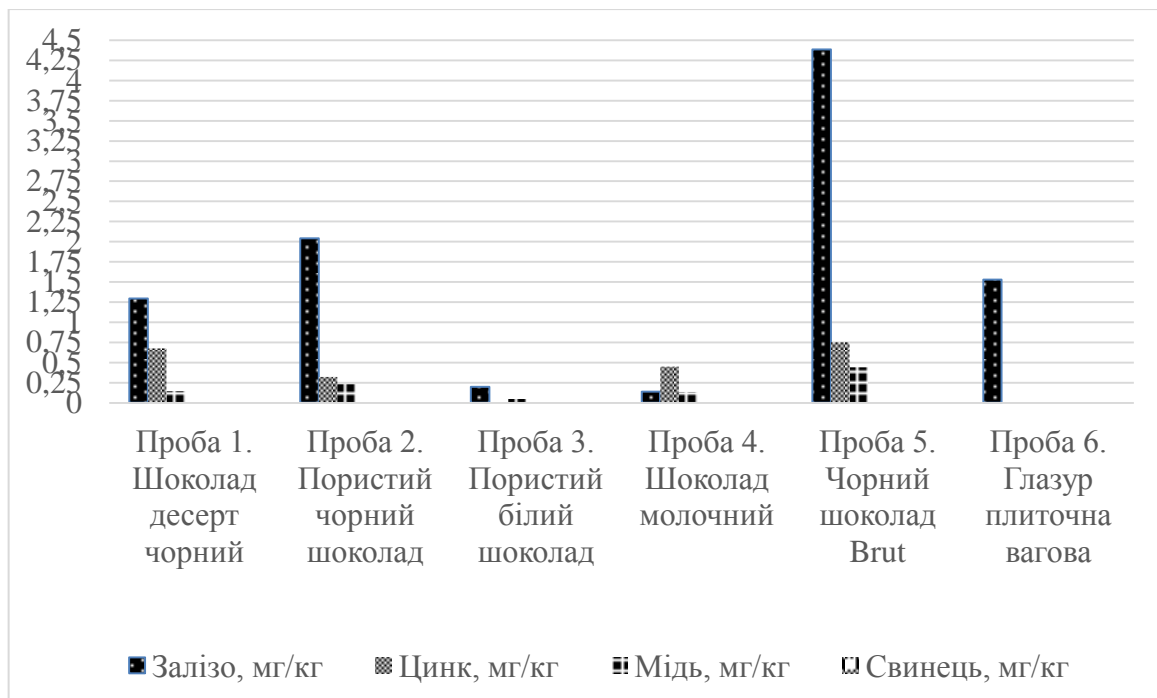


Рис. 1 – Діаграма вмісту важких металів у відібраних зразках

Фізико-хімічні показники якості шоколаду повинні відповідати вимогам ДСТУ. Речовини, що впливають на хімічну безпеку харчових продуктів, шоколаду в тому числі, підрозділяються на наступні групи: токсичні елементи (солі важких металів); мікотоксини; нітрати і нітрити; пестициди; антибіотики; гормональні препарати; вищі спирти і альдегіди; складні ефіри; фурфурол і оксиметилфурфурол; мономери; заборонені харчові добавки; барвники для упаковки. Перевищення гранично допустимих концентрацій таких елементів може викликати отруєння різного ступеня тяжкості, іноді навіть зі смертельними наслідками.

Нами були досліджені зразки шоколаду на вміст токсичних елементів (тобто важких металів), оскільки ці показники найчастіше перевищують норму. За отриманими результатами дослідження була побудована діаграма (рис.1).

В жодному із досліджених зразків не встановлено перевищень гранично допустимих концентрацій, тобто показники, що визначали, знаходяться в межах норми. Загалом у зразків невеликі розходження значень відносно один одного. Сильно варіюється вміст заліза в пробах - від 0,139 до 4,383 мг/кг. Найбільше визначуваних важких металів виявилось в чорному шоколаді Brut – 5,5754 мг/кг, але це не перевищує норми. А найменша сумарна кількість визначуваних важких металів в пористому білому шоколаді – 0,246 мг/кг.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ГОСТ 5897-90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей.
2. ДСТУ 2633:2007 Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять, с. 42
3. Костюченко Г. Шоколад- полезные свойства. //Продовольственный торговый промышленный журнал. 2010.
4. Шоколад [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Шоколад>.

УДК: 504.064

**Калимбет М. В., Сорока М. Л.**

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна*

Зеленько Ю. В., зав. кафедри «Хімія та інженерна екологія» ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна

#### СОРБЕНТИ НА ОСНОВІ КАРБОНІЗАЦІЇ КАВОВИХ ВІДХОДІВ

У тезах представлені результати експериментального дослідження показників сорбції для активованого вугілля, яке отримано методом низькотемпературної карбонізації кавових відходів.

**Ключові слова:** відходи, кава, карбонізація, сорбент, утилізація

В тезисах представлены результаты экспериментального исследования показателей сорбции для активированного угля, которое получено методом низкотемпературной карбонизации кофейных отходов.

**Ключевые слова:** карбонизация, кофе, отходы, сорбент, утилизация

The theses present the results of an experimental study of the sorption index for activated carbon, which is obtained by the method of low temperature carbonization of coffee waste.

**Keywords:** waste, coffee, carbonization, sorbent, utilization

Актуальність дослідження. Розробка та дослідження властивостей нових, дешевих та ефективних сорбентів для очищення води є актуальним завданням охорони довкілля та хімічної технології. Наразі в Україні спостерігається збільшення інтересу до різноманітних відходів або природних матеріалів, які можна використати для очищення забруднених стічних вод різного компонентного складу та походження. Використання сорбентів на основі різноманітних відходів, модифікованих спеціальними методами – ефективний шлях вирішення проблеми значної вартості та дефіциту синтетичних сорбентів. Саме тому, метою дослідження є створення вуглецевого сорбенту шляхом термічної утилізації відходів споживання кавової продукції.

Об'єктом дослідження є розмоли кавових зерен, які залишаються після приготування кавових напоїв. Ці целюлозовмісткі відходи є перспективною сировиною для виготовлення вуглецевих сорбентів, проте досі не утилізують ся на території України. Саме цим пояснюється наш вибір сировини для виготовлення вуглецевого сорбенту.

Методи дослідження. Для визначення оптимальних умов карбонізації експериментально досліджувались такі параметри: вихід продукту карбонізації (за гравіметричною методикою), адсорбційна активність по йоду (за методикою ГОСТ 6217-74) та адсорбційна активність по меласі (за методикою ГОСТ 4453-74). Порівняння результатів виконано за параметром температури карбонізації відходів.

Для визначення ефективності застосування отриманого сорбенту досліджувались такі параметри: ізотерма сорбції розчинених нафтопродуктів на поверхні сорбенту [1] та ефективна доза сорбенту (розрахунковим методом). Порівняння результатів виконано за параметром вмісту

розчинених нафтопродуктів у модельних розчинах стічних вод (модельні розчини приготовані згідно додатку Б до ГОСТ 31952–2012).

Основні результати. На першому етапі дослідження у герметичній типовій конструкції розробки фахівців Енгельського технічного інституту [2] з відходів споживання кавової продукції було отримано зразки вуглецевих сорбентів. Аналіз результатів досліджень показав, що відходи кавової продукції добре карбонізують ся, оптимальний час карбонізації складає 15...20 хвилин. Апроксимація результатів експерименту визначила, що вихід продукту ( $B$ , % ваги) від температури карбонізації ( $T$ , град. Цельсія) визначається квадратичною залежністю за рівнянням  $B(T)=0,0011 \times T^2 - 0,8436 \times T + 173,36$ . Отримані зразки сорбенту мають рівномірний колір, добру структуру гранул та високу пористість.

Далі, отримані зразки сорбенту досліджувались за показниками адсорбційної активності по йоду ( $A_{J2}$ , %) та меласі ( $A_M$ , %). Фактором порівняння був відомий вуглецевий сорбент марки БАУ. Апроксимація результатів досліджень (рис. 1) показала, що  $A_{J2}$  та  $A_M$  визначається поліноміальною залежністю від температури карбонізації у діапазоні від 100 до 400 град. Цельсія (рівняння апроксимації результатів:  $A_M(T)=8 \times 10^{-6} \times T^3 + 2,0991 \times T - 102,14$ ;  $A_{J2}(T)=-0,0003 \times T^2 + 0,3398 \times T + 1,1429$ ). Аналіз результатів довів, що сорбент, отриманий при температурі карбонізації від 200 град. Цельсія відповідає вимогам до вуглецевих сорбентів за параметрами  $A_{J2}$  та  $A_M$ .

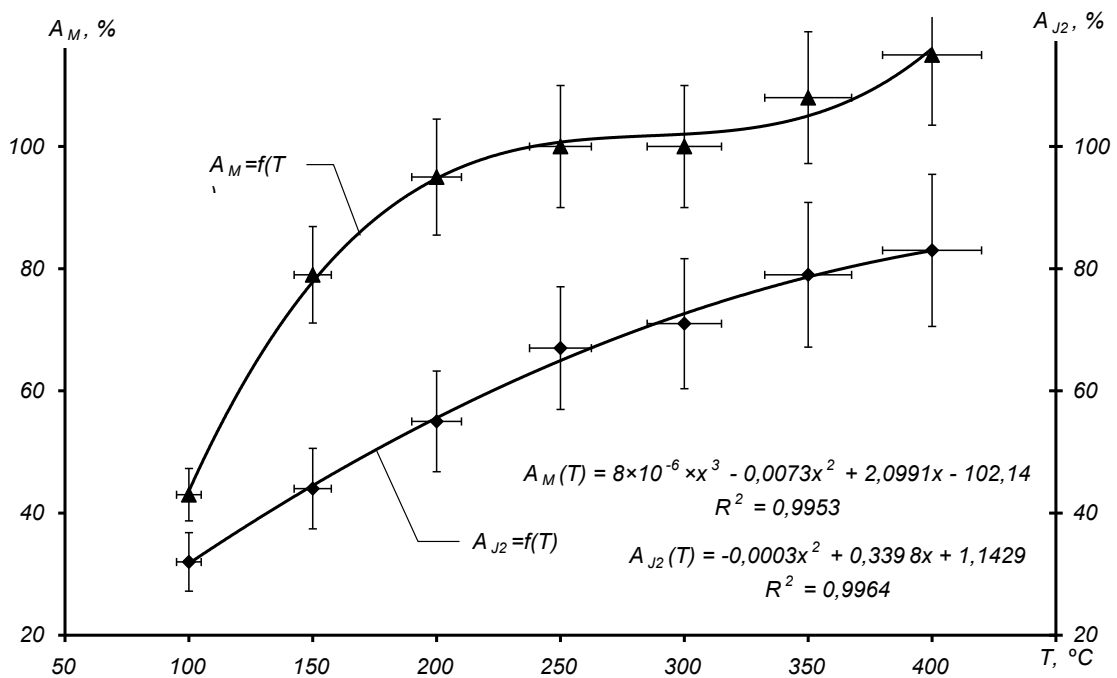


Рис. 1 – Апроксимація результатів адсорбційної активності по йоду ( $A_{J2}$ ) та меласі ( $A_M$ ) отриманого сорбенту

На наступному етапі за експериментальними значеннями було побудовано ізотерму сорбції нафтопродуктів на поверхні відходу. Ізотерма сорбції сорбенту характеризується експоненційною залежністю. Отримані зразки сорбенту характеризуються максимальною сорбційною ємкістю на рівні 5,0...6,0 мг нафтопродуктів на 1 г сорбенту. Для порівняння – максимальна сорбційна ємкість відходів кавової продукції у природному стані складає до 2,0 мг/г.

Висновки та можливі шляхи застосування досліджень. Висновки. Результати експериментальних досліджень доводять можливість використання продуктів карбонізації відходів споживання кавової продукції в якості сорбційно-фільтрувального матеріалу для очищення стічних вод у широкому діапазоні початкових концентрацій розчинених та емульсованих нафтопродуктів. Найбільш оптимальний режим карбонізації в умовах досліду складає 30 хвилин при температурі від 200 °C до 300 °C. Цей діапазон забезпечує вихід продукту



на рівні 20...50 % від маси відходу при значенні показників  $AJ2$  понад 50 та  $AJ2$  та  $AM$  близько 100.

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що ефективна доза сорбенту складає від 5 до 10 г/дм<sup>3</sup>. Ця доза сорбенту дозволяє знизити концентрацію нафтопродуктів у стічних водах до нормованого рівня.

Практичне значення дослідження. Використання запропонованого сорбенту дозволить мінімізувати негативний вплив промислової діяльності на довкілля та зменшить собівартість очищення стічних вод. Додатково, розроблена технологія дозволяє ефективно утилізувати відходи споживання кавової продукції.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лебедев И. А. Очистка нефтесодержащих сточных вод фильтровально-сорбционными методами // Ползуновский вестник, 2006. – № 2. – С. 380-385.

2. Чиркова В. С. Аппарат для получения адсорбентов из отходов // Эколого-правові та економічні аспекти екологічної безпеки регіонів. – Х.: ХНАДУ, 2013. – С. 415-418.

УДК: 504.4.062.2

**Карпенко О. Р.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Крайнюков О. М., д-р геогр. наук, проф. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

#### ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ УДАЙ У МЕЖАХ ПРИЛУЦЬКОЇ ТЮТЮНОВОЇ ФАБРИКИ

Наведено результати еколого-токсикологічного дослідження якості поверхневих вод річки Удай, яка розташована поблизу Прилуцької тютюнової фабрики «BRITISH AMERICAN TOBACCO УКРАЇНА» в м. Прилуки, Прилуцького району Чернігівської області. Визначено, що у створах №1 - №4 вода є чистою та відповідає першому класу якості води.

**Ключові слова:** еколого-токсикологічна оцінка, хронічна токсичність, біотестування, поверхневі води

Приведены результаты эколого-токсикологического исследования качества поверхностных вод реки Удай, которая расположена вблизи Прилуцкой табачной фабрики «BRITISH AMERICAN TOBACCO УКРАИНА» в г. Прилуки, Прилуцкого района Черниговской области. Определено, что в створах №1 - №4 вода является чистой и соответствует первому классу качества воды.

**Ключевые слова:** эколого-токсикологическая оценка, хроническая токсичность, биотестирования, поверхностные воды

The article presents the remains of ecological and toxicological study of the river Udai's surface water quality. This river runs in the vicinity of Pryluky's tobacco plant " BRITISH AMERICAN TOBACCO UKRAINE", town of Pryluky, Pryluky district, Chernihiv region. It has been established that water in wells №1 - №4 corresponds to the first class of water quality.

**Key words:** ecological and toxicological assessment, chronic toxicity, biodiversity, surface water

Робота Прилуцької тютюнової фабрики розпочалася у 1889 році. Тоді це була «Тютюново-махоркова фабрика купців Рабіновича і Фраткіна». Фабрика виробляла курильну махорку, нюхальний тютюн, а згодом – жовтий тютюн. Вироблена продукція постачалася не лише на внутрішній, але й на зовнішні ринки – до Німеччини, Румунії, Туреччини, Китаю та інших країн [3].

З моменту побудови тютюнової фабрики і випуском її продукції відбулися негативні зміни у гідроекосистемі: цвітіння води, погіршення гідрологічного режиму та зменшення біорізноманіття деяких видів прісноводних риб.

Зниження загально-екологічної якості водою спричинило необхідність до запровадження природоохоронних заходів. У 1965 році випуск махоркових сигарет був остаточно припинений. Тоді ж розпочався і випуск сигарет з фільтром, а також ароматизованих сигарет [3].

У 2006 року Прилуцька тютюнова фабрика отримала сертифікати відповідності міжнародним стандартам ISO 14001 (екологічний менеджмент) та OHSAS 18001 (менеджмент у сфері безпеки та охорони праці).

Метою даної роботи була оцінка зовнішніх показників впливу на водну екосистему та відбір зразків поверхневої води для визначення можливого впливу тютюнової фабрики на якість води р. Удай.

Хронічну токсичність відібраних проб визначали завдяки методики біотестування з використанням в якості тест-об'єктів ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg, яка ґрунтується на встановленні різниці між виживаністю і(або) плодючістю церіодафній у воді, що аналізується (дослід) та у воді, в якій церіодафнії утримуються (контроль) [2].

Критерієм хронічної токсичності є статистично значиме зменшення виживаності і(або) плодючості церіодафній у досліді порівняно з контролем впродовж біотестування. Тривалість біотестування становить (7+1) діб до появи 60 % вихідних церіодафній трьох пометів.

Відбори проб води було зроблено восени 2017р. у м. Прилуки Прилуцького району Чернігівської області у межах тютюнової фабрики «BRITISH AMERICAN TOBACCO УКРАЇНА».

Було відібрано 4 проби води у контрольних створах р. Удай за течією від тютюнової фабрики, кожна наступна точка знаходилася нижче на 500 м від попередньо взятої.

У всіх пробах не було виявлено хронічну токсичність.

Аналіз результатів експерименту доводить, що у створах не було виявлено ніяких впливів на водну екосистему, якість води відповідає першому класу.

Підсумовуючи результати еколого-токсикологічної оцінки якості води річки Удай, можна зробити такий висновок, що виробнича діяльність Прилуцької тютюнової фабрики не впливає на екологічний стан досліджуваного об'єкту викидами ароматизованого диму в атмосферу.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. КНД 211.1.4.056-91. Методика визначення хронічної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Затв. наказом Мінприроди України від 21.05.97 № 68.
2. Методика визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю їх якості встановленим нормативним вимогам. – Київ: Мінекобезпеки України, 2000 – 28с.
3. Контрольна сторінка «BRITISH AMERICAN TOBACCO УКРАЇНА»[Електронний ресурс]. – Режим доступу до журн: [http://www.bat.ua/group/sites/BAT\\_84VDXZ.nsf/vw](http://www.bat.ua/group/sites/BAT_84VDXZ.nsf/vw)

УДК: 504

**Колеснікова Т. О.**

*Одеський державний екологічний університет*

Чугай А.В., декан природоохоронного факультету ОДЕКУ, к.геогр.н., доц.

### **ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ТРАВМАТИЗМУ НА ТЕХНОГЕННИХ ОБ'ЄКТАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Проаналізовано інформацію щодо нещасних випадків на промислових об'єктах Херсонської області. Визначено галузі промисловості з максимальною кількістю випадків травматизму.

**Ключові слова:** *травматизм, підприємство, небезпека.*

Проанализирована информация по несчастным случаям на промышленных объектах Херсонской области. Определены отрасли промышленности с максимальным количеством случаев травматизма.

**Ключевые слова:** *травматизм, предприятие, опасность.*

The information on accidents on industrial objects of Kherson region is analyzed. The industries with the highest number of injuries are determined.

**Key words:** *injuries, enterprise, danger.*

За останні роки в Україні зберігається високий рівень смертельних інцидентів на підприємствах. Так, за минулий рік Державна інспекція з питань праці зафіксувала 4428 нещасних випадки в Україні, пов'язаних з травматизмом працівників.

В цілому причинами смертельного виробничого травматизму є: ДТП, дії шкідливих токсичних речовин, падіння, зсув, перекидання технологічних транспортних засобів.

Причинами нещасних випадків загального травматизму на виробництві є: порушення правил безпеки руху, незадовільний стан виробничого середовища, незадовільний технічний стан засобів виробництва.

В роботі проаналізовано статистичні дані щодо нещасних випадків на підприємствах Херсонської області, які завдають травми робочому персоналу або приводять до смертельних випадків. На рис. 1 наведено відомості щодо кількості потерпілих за 2011 – 2016 рр. Як видно, існує позитивна тенденція щодо зменшення травматизму ні підприємствах.

Нажаль, наявна статистична інформація не є однорідною, що ускладнює аналіз. Так, аналіз щодо кількості потерпілих по галузях промисловості зроблений за 2012 р. (рис. 2). Отримано, що максимальна кількість нещасних випадків відзначалась на підприємствах переробної промисловості.

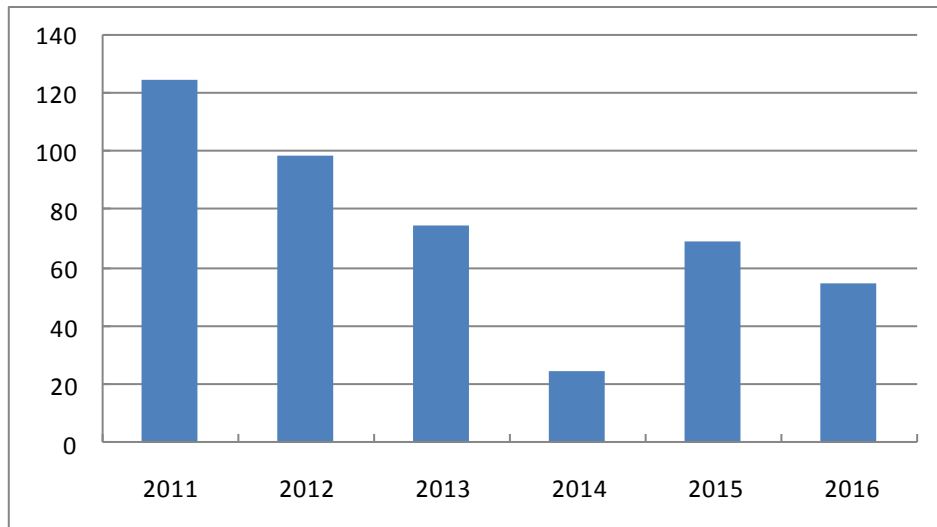


Рис. 1 - Кількість потерпілих при нещасних випадках на підприємствах Херсонської області за 2011 - 2016 рр.



Рис. 2 - Кількість потерпілих за галузями промисловості у 2012 р. у Херсонській області.

Серед причин виробничого травматизму домінуючими є порушення правил дорожнього руху, трудової та виробничої дисципліни та вимог безпеки під час експлуатації обладнання, устаткування, машин, механізмів тощо.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці.

В подальшому в роботі планується визначити фактори ризику травматизму на техногенних об'єктах Херсонської області.

УДК: 504.37(043.2)

**Корнійчук Т. Ю.**

*Херсонський державний університет*

Сидорович М. М. проф. кафедри біології людини та імунології ХДУ

### **БИОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ALLIUM TEST ЯК ІНДИКАТОРИ ЗМІН ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З ПУНКТІВ ПРОДАЖУ М. ХЕРСОНУ**

У публікації наведені результати моніторингів якості питної води з пунктів продажу міста в 2016-2017 рр. Вони проведені засобами фітотестування. Ці моніторинги продемонстрували зміни якості питної води з нецентралізованого водопостачання м. Херсону. Одержані результати засвідчили необхідність постійного контролю вказаного показника води.

*Ключові слова:* нецентралізоване водопостачання, фітотестування, Allium test

В публикации приведены результаты мониторингов качества питьевой воды из пунктов продажи города в 2016-2017г.г. Их провели при помощи фитотестирования. Эти мониторинги показали изменения качества питьевой воды из системы нецентрализованного водоснабжения г. Херсона. Полученные результаты продемонстрировали необходимость постоянного контроля названного показателя.

*Ключевые слова:* нецентрализованное водоснабжение, фитотестирование, Allium test

In the publication results of monitorings of quality of the drinking Vod from pukt of sale of the city are given in the 2016-2017th. They were carried out by means of phytotesting. These monitorings have shown changes of quality of drinking water from the system of not centralized water supply of Kherson. The received results have shown need of constant control of the called Vod's indicator.

*Keywords:* non-centralized water supply, phytoteaching, Allium test

Питна вода – це природна вода, яку людина може пити сирово. За твердженням ВООЗ здоров'я більш як 80 відсотків хвороб, які має людина, пов'язані із якістю води, що вона п'є. Еволюційно людина завжди вживала ту природну воду, яка її оточувала. В часи, коли докільля людини було чистим і природним, для організму людини не було розділення води на питну і не питну, бо практично вода з всіх природних джерел була питною. Зараз, коли людина суттєво порушила природну рівновагу свого оточення, поверхневої води, яка була б придатною для пиття сирово, практично в Україні немає. Без відповідної перевірки її чистоти вважати поверхневу воду питною ризиковано. Тому її якість - одна з провідних екологічних проблем. Особливо актуальним є вказане щодо води з пунктів продажу міста. Отже, здійснення постійного контролю її якості, зокрема, засобами фітотестування є актуальним питанням сьогодення. Тому, **метою дослідження** став моніторинг якості питної води (з пунктів продажу) м. Херсону засобами Allium test [1].

**Матеріал і методи дослідження.** У дослідженні протестовано питну воду 5 основних фірм-постачальників міста (варіанти А, Б, В, Г, Д) у 2016 і 2017 роках. За еталон взяли воду з локальної свердловини, що за хімічними показниками вважається якісною. Насіння *Allium cepa L.* проростили в чашках Петрі при постійній  $t = 26^{\circ} \text{C}$  впродовж 4-х діб на вказаних варіантах води. По закінченню визначали біометричні показники: енергію пророщення (ЕП), довжину проростка (Лпр.), довжину кореню (Лк.) та довжину стебла (Лст.); Лк./Лст. – показник координації росту органів проростка. Первинні дані обробили статистично з використанням t-критерію та ресурсу Excel.

Таблиця 1 - Моніторинг ростових показників Allium test, що сформовані на розливній питній воді м. Херсона

Варіант води	I моніторинг (2016 р.)			II моніторинг (2017 р.)		
	Лпр.	Лк.	Лст.	Лпр.	Лк.	Лст.
Еталон	29,5±2,7	11,6±1,5	18,0±2,1	22,5±2,8	7,3±1,0	15,2±1,9
А	30,5±4,0	11,7±2,9	18,8±3,2	<b>28,1±3,0*</b>	<b>9,5±1,1*</b>	<b>18,6±2,2*</b>
Б	<b>25,6±3,5*</b>	<b>9,8±2,1*</b>	15,8±2,7	25,2±2,7	8,3±0,9	17,0±2,0
В	27,0±3,5	10,2±2,02	16,7±2,7	<b>26,5±2,8*</b>	8,5±1,1	<b>18,0±2,0*</b>
Г	28,5±3,2	<b>10,1±2,1*</b>	18,4±2,8	<b>38,6±1,8*</b>	<b>13,5±0,8*</b>	<b>25,1±1,2*</b>
Д	<b>23,5±3,4*</b>	<b>9,4±2,4*</b>	<b>14,1±2,7*</b>	23,3±3,0	7,5±1,0	15,8±2,1

\*достовірно відрізняється від еталону з  $p=0,05$

**Результати дослідження.** У таблицях 1 і 2 наведені результати тестування варіантів питної води за біометричними показниками Allium test (2016 та 2017 рр.) та результати їх статистичної обробки. Як свідчать дані моніторингу I, значення показників росту достовірно відрізняються від еталонних у варіантах Б, Г і Д. Ці зразки гальмували ростові процеси в проростку і не змінили інші параметри фітотесту. Водночас значення обчислених узагальнених індексів токсичності щодо цих результатів не засвідчили токсичність протестованих варіантів води. Виключне складав лише зразок Г, в якого цей показник дорівнював 20,7% (вода слаботоксична). Моніторинг II щодо таких самих показників продемонстрував суттєво іншу тенденцію щодо ростових процесів в фітотесту. Варіанти А,В і Г стимулювали ростові процеси, що свідчило про достовірну відмінність якості води від еталонної. Незначні зміни порівняно з 2016 р. мали процеси пророщення насіння і координації росту органів проростку.

Таблиця 2 - Показники пророщення насіння та координація росту проростка

Варіант води	I моніторинг (2016р.)		II моніторинг (2017р.)	
	Лст./Лк.	ЕП	Лст./Лк.	ЕП
Еталон	1,7±1,06	69,0±2,3	2,5±0,3	44,0±8,8
А	1,8±2,6	66,0±1,1	2,2±0,3	41,6±5,4
Б	1,7±1,7	68,0±1,3	2,4±0,3	45,8±5,0
В	1,7±1,7	67,2±1,1	2,6±0,3	42,8±7,5
Г	2,0±1,9	70,0±2,3	<b>2,0±0,1*</b>	<b>59,4±8,8*</b>
Д	1,7±2,0	65,0±2,3	2,3±0,2	46,8±5,0

*\*достовірно відрізняється від еталону з  $p=0,05$*

Отже, за рік якість води 5 фірм її постачальників м. Херсону крізь пункти продажу змінилася. При цьому зміни продемонстрували в основному ті варіанти, біометричні показники яких не відрізнялися в моніторингу I від еталону. Проведений хімічний аналіз води еталону довів, що значимих змін у 2017 році вона не набула і відповідає нормам якісної питної води, що може споживатися населенням. Одержаний підсумок не співпадає з інформацією інформативності ForUm'a про те, що за останні 5 років якість питної води в Україні покращилась [2]. Проведене дослідження засвідчило:

- необхідність постійного контролю якості питної води з системи децентралізованого водопостачання міста (пунктів продажу);
- можливість використання для цього метод лабораторного фітотестування.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єфремова О. О. Біотестування питної води у моніторингу стану екологічної безпеки / О. О. Єфремова. - К., 2009. - 22 с.
2. ForUm'a [Електронний ресурс]. – Режим доступу: – <http://for-ua.com/article/486413>.

УДК 504.37(043.2)

**Кузнєцова Д. О.**

*Херсонський державний університет*

Сидорович М. М. проф. кафедри біології людини та імунології ХДУ

**ВИЗНАЧЕННЯ ЦИТОТОКСИЧНОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З СИСТЕМИ  
НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА ЗАСОБАМИ КУЛЬТУРИ  
РЯСКИ МАЛОЇ *LEMNA MINOR L.***

У публікації засобами культури *Lemna minor L.*, продемонстровані причини цитотоксичної дії питної води з пунктів продажу, що постачається різними фірмами міста. Проведене дослідження показало, що серед них домінують зниження інтенсивності фотосинтезу і/або виживання клітин загалом.

**Ключові слова:** *питна вода з системи нецентралізованого водопостачання, цитотоксичність, фітотест.*

В публикации с помощью культуры *Lemna minor L.* продемонстрированы причины цитотоксичности питьевой воды из пунктов продажи, которые снабжают разные фирмы города. Проведенное исследование показало, что среди них доминируют снижение интенсивности фотосинтеза и/или выживание клеток в целом.

**Ключевые слова:** *питьевая вода из системы нецентрализованного водоснабжения, цитотоксичность, фитотест.*

In the publication the reasons of cytotoxicity of drinking water from points of sale are shown. Different firms supply with this water the city. These reasons are established by means of the culture of *Lemna minor L.* They covered decrease in intensity photosynthesis and/or survival of cages of leaves of the phytotest.

**Keywords:** *drinking water from the system of not centralized water supply, cytotoxicity, phytotest.*

Ряска мала *Lemna minor L.* – індикатор I типу на забруднення природних водойм [1]. Попередні власні дослідження довели ефективність використання біометричних показників її культури для визначення якості питної води з пунктів продажу [2]. Вони показали, що всі фірми постачають токсичну питну воду, в якій рівень токсичності різний. За цим показником варіанти води проранжували. Не з'ясованими залишилися причини виявленого негативного впливу чинника. Тому, **метою дослідження** стало їх з'ясування в моніторингу цитотоксичності такої питної води за допомогою вказаного вище фітотесту. **Матеріал і методи дослідження.** У дослідженні протестовано питну воду 5-ти основних фірм-постачальників міста (варіанти А, Б, В, Г, Д). Еталон - вода з локальної свердловини міськводоканалу. Їх вихідні дані містить таблиця 1. Впродовж

Таблиця 1 – Вихідні дані розливної питної води міста Херсона різних постачальників

Варіант води, мікрорайон м. Херсону	Постачальник, адрес пункту продажу
<b>Еталон</b> , Локальна свердловина,	Міськводоканал, вул. Чорноморська, 22
<b>А</b> , Центральний р-н	ЗАТ НТО «Синта», вул. Дружби, №10
<b>Б</b> , Таврійський р-н	ТОВ «Синта Ік», пр. Адмірала Сенявіна, №134
<b>В</b> , р-н ХБК	ЗАТ НТО «Синта», вул. 40 років Жовтня, №161
<b>Г</b> , Шуменський р-н	«Цурюпинська свердловина», вул. Ілліча, №7
<b>Д</b> , Центральний р-н	ПНВП «Селігер», вул. Червонофлотська, №101

2015-2016 років проведено 2 моніторинги за допомогою *L. minor*, яку культивували 15 діб в чашках Петрі в установці «ФЛОРА». Кількість хлорозів (**Нхл**) фіксували на 9 і 15 добу. По закінченню культивування методом колориметрування визначили в листицях концентрацію хлорофілу (**Кх**), кількість листеців з мертвими клітинами (**Нлм**) - на цитологічних препаратах, що фарбували сафроніном [1]. Обчислили середні значення показників.

**Результати дослідження.** У таблиці 2 наведені узагальнені результати 2-х моніторингів щодо концентрації хлорофілу і динаміки кількості хлорозів ряски малої.

Як свідчать дані цієї таблиці, всі досліджувані варіанти води сприяли зменшенню концентрації хлорофілу та збільшенню кількості хлорозів в листицях порівняно з еталоном.

Таблиця 2 - Вміст хлорофілу і динаміка кількості хлорозів у листицях ряски малої, яка культивована на різних варіантів нефасованої води з пунктів продажу м. Херсону

№ варіанта води	Узагальнен. індекс токсичності [1]	Вміст хлорофілу, ум.од.		Кількість хлорозів на чашку Петрі				
				Доба культивування, № моніторингу				
		№ моніторингу		0	9		15	
		№1	№2		№1	№2	№1	№2
Еталон	-	95,8	97,2	0	0	0,4	0	0,4
А	37%	92,8	93,5	0	0,2	0,6	0,2	0,6
Б	40%	94,3	95,7	0	0,2	0,4	0,4	0,6
В	28%	95,0	96,5	0	0	0,6	0,2	0,6
Г	50%	91,4	91,3	0	0,4	0,8	0,8	1,2
Д	52%	92,8	92,7	0	0,4	1	1,2	2

*Примітка: вода нетоксична - ІТ<20%; слаботоксична – ІТ=21-40%; середнього рівня токсичності – ІТ=41-60%; вище 60% - вищого рівня токсичності [3].*

Варіанти Г і Д (мали найвищі індекси токсичності), найкраще продемонстрували вказане явище: Д – суттєво збільшив кількість хлорозів, а Г ще й істотно зменшив концентрацію хлорофілу. Отже, більшість фірм м. Херсону поставляють в пункти продажу воду, яка негативно впливала на фотосинтез у ряски малої. Таблиця 3 містить розподіли листеців за різновидами їх забарвлення сафраніном. Аналіз даних цієї таблиці свідчить, що порівняно з еталоном всі варіанти суттєво зменшили кількість незабарвлених листеців, тобто вмісту живих клітин.

Таблиця 3 – Частка листеців ряски малої зафарбованих розчином сафраніном, яка культивована на різних варіантів нефасованої води з пунктів продажу м. Херсону

Варіант / № забар.	Еталон		А		Б		В		Г		Д	
	№ моніторингу											
	№1	№2	№1	№2	№1	№2	№1	№2	№1	№2	№1	№2
1	29	32	30	29	21	29	14	22	24	21	26	26
2	7	11	24	20	40	26	26	29	28	31	23	20
3	29	16	28	34	26	31	43	29	42	39	33	40
Незабарвлені	35	41	18	17	13	14	17	20	6	9	18	14

*Примітка: 1 - "сітчасте" фарбування, пов'язане з проникненням барвника по апопластичним мережам; 2 - "сітчасте" фарбування, який поєднується з пошкодженням листеця по краях, а також з частковим пошкодженням молодого листеця; 3 - поєднання "сітчастого" фарбування з локальним проникненням барвника [1].*

Таке зменшення сполучалося із суттєвим ростом (в 3-5 разів) частки листеців, які мають найбільші ушкодження (2 різновид забарвлення). Отже, проведене дослідження показало, що:

- цитологічні показники культури ряски малої можна використовувати для пояснення причин негативного впливу питної води на фітотест;
- зареєстрований токсичний вплив води зумовлений гальмуванням клітинних процесів;
- він знижує інтенсивність фотосинтезу і/або виживання клітин загалом (наприклад, варіант Г).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рясковые - Биоиндикаторы Агроценоза / Л.В. Цаценко. – Краснодар, 2000. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www//duckweed.kubagro.ru/biocont.htm>.
2. Сидорович М.М. та ін.. *Lemma minor L.* – фітотест для визначення токсичності і полютантності міської питної води з нецентралізованого водопостачання (пунктів продажу) //Научный взгляд в будущее. – Выпуск 2(2). Том 12. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2016 – С.80-87 с.
3. Яковлев В. В. и др. Биотестирование природных вод Харьковской области для оценки их токсичности // Коммунальное хозяйство городов : науч.-техн. сб. – К. : Техніка, 2008. – Вып. 84. – С. 102 – 110.

УДК: 504.056

**Кундельська Т. В.**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

### **АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ ВІЗУАЛЬНИХ ВПЛИВІВ НА ТЕРИТОРІЇ УРБОСИСТЕМИ**

У публікації наведені результати огляду досліджень методичних підходів до оцінки візуальних впливів. Наведено пропозиції щодо застосування методики оцінки візуальних впливів у передпроектній документації на територіях урбосистем.

**Ключові слова:** *візуальні впливи, візуальне забруднення, оцінка впливу на довкілля, урбосистема*

В публикации приведены результаты исследования методических подходов к оценке визуальных влияний. Предложено использование методики оценки визуальных влияний в предпроектной документации на территориях урбосистем.

**Ключевые слова:** *визуальные влияния, визуальное загрязнение, оценка влияния на окружающую среду, урбосистема*

The publication contains the results of a study of methodological approaches to the assessment of visual effects. The use of a technique for assessing visual effects in project documentation in urban areas is proposed/

**Key words:** *visual effects, visual pollution, environmental impact assessment, urban system*

В сучасних умовах життя людини, спостерігається значне погіршення якості візуального середовища, що є однією з важливих компонент життєдіяльності. Візуально забрудненими є великі та середні міста, виробничі умови, транспорт, житлові споруди, магістральні дорожні зв'язки та т.п.

Якщо інші види забруднення навколишнього середовища, ми можемо виміряти за об'єктивними стандартами (санітарними, гігієнічними, економічними, соціальними), то складність оцінки візуального забруднення (*visual pollution*) полягає у суб'єктивності підходу, адже те, що одним експертам видається допустимим, для інших, в силу їх естетичних цінностей, є неприпустимим.

Негативні зміни у навколишньому візуальному середовищі сформувались під час промислової революції у Європі, а глобального масштабу вони набули у останній половині ХХ століття, і продовжуються донині, за рахунок процесів урбанізації. На теренах України, за радянського часу, революційні зміни у містобудівельній галузі, призвели до формування міст та мікрорайонів-клонів, які мають однаковий вигляд, як у Києві чи Харкові, так і у Дніпрі чи Рівному. В таких умовах, форсувались будівельні роботи у містах з однаковим плануванням, за ідеологічного переконання «кожному мешканцю - окрема квартира», а непродумані архітектурні рішення відкидали будь-яку естетику, як буржуазну надмірність.

До негативних факторів, які змінюють навколишнє видиме середовище належать: хаотична багатопверхова забудова, великомасштабне накопичення ліній електромереж чи зв'язку, сміття, нова освітлювальна техніка, зокрема лампи денного світла, імпульсні джерела освітлення, лазерні шоу, блики рухомої відеореклами, графіті на будинках, базові станції (БС) стільникового зв'язку, відсутність озелення, тощо. Зменшення площ відкритих просторів – парків, озер, берегів річок, озелених схилів, гаїв, садів в генеральному плануванні міст також призводить до ускладнення навколишнього візуального середовища.

Проблема одноманітного візуального середовища міст виникла не лише на теренах колишнього Радянського Союзу, але і в країнах колишнього Соцтабору, у США, країнах Азії та Південної Америки. В багатьох американських містах ставлять питання про знесення кварталів з однаковими будівлями та впровадження в архітектурі естетичних деталей, що формують сприятливе візуальне середовище.

Одним з перших законодавчих актів США, щодо оцінки шкоди від візуального забруднення був [1], який регламентував оцінку впливу на візуальну якість довкілля від білбордів та рекламних щитів. Для прикладу, федеральні та державні законодавчі акти США визначають конкретні річки, шосейні дороги вздовж природних краєвидів або естетичних будівель в межах урбанізованих територій, як «мальовничі», таким чином, убезпечуючи від будь-яких втручань, що можуть погіршити візуальну якість навколишнього середовища.

В контексті наведеного, можемо надати визначення терміну «візуальні впливи» (візуальне забруднення), як забруднення навколишнього видимого середовища об'єктами, які спотворюють природне його сприйняття.



Професором Філіним В.А.[2] у 1989 році започатковано новий напрямок в екології – «відеоєкологія», науку про взаємодію людини з навколишнім візуальним середовищем. На нашу думку, такий підхід має біологічне спрямування, і не враховує прогностичного підходу, який розглядається в методології ОВНС при впровадженні (будівництві чи реконструкції) певної господарської діяльності.

Класикою методичного підходу до еколого-естетичної оцінки територій є праця литовців Ерингіса К.І. та Будрюнаса Р.А. [3], вона була основоположною в подальших дослідженнях вітчизняних географічних дослідженнях естетики ландшафтів. Накопичений достатній теоретико-методологічний та методичний досвід оцінки естетичних переваг природних ландшафтів наведений у [4-5], іноземних авторів у [6-7]. Відомо ряд досліджень, що розгортають вирішення проблеми у містобудівельній або, навіть, у філософській площині.

Серед робіт, які відображають візуальну оцінку урбосистем, в контексті естетики, можемо згадати праці А.Н.Некос, О.В.Савицької, М.Д.Гродзинського, Л.І.Зеленської, В.В.Мірошніченко.

Нами пропонується до обговорення методика оцінки візуальних впливів для території урбосистеми (на прикладі Івано-Франківська), яка має прогностичний характер. В основу методики покладена експертна оцінка природних територій в межах урбосистеми, та техногенних об'єктів, які зосереджені в містах. Використовуючи такий підхід ми можемо спрогнозувати ймовірне візуальне забруднення (візуальні впливи) при здійсненні певної господарської діяльності (враховуючи нове будівництво, реконструкцію чи переобладнання), ще на стадії проектної документації.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Visual Pollution Control Act of 1990, S. 2500, 101st Cong. (1990)
2. Филин В.А. Видеоэкология. Что для глаз хорошо, а что – плохо / В.А.Филин. – М.: МЦ «Видеоэкология», 2001. – 312 с.
3. Эрингис К.И., Будрюнас Р.А. Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей // Экология и эстетика ландшафта. – Вильнюс, 1975. – 487 с.
4. Горб К.Н. Концепция и общие методические принципы создания охраняемых природных территорий в зависимости от эстетической ценности природных ландшафтов (под ред. В.Е.Борейко)/ Киевский эколого-культурный центр, Киев, 2000 – с.54
5. Бучко Ж.І. Естетичні якості ландшафтів у контексті використання та збереження гуманістичного потенціалу регіону: автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня кандидата географ. Наук: спец. – 11.00.01 – фізична географія, геофізика і геохімія ландшафтів/Ж.І.Бучко. – Чернівці, 2002 – 20 с.
6. Bourassa S.C. The Aesthetics of Landscape / S.C. Bourassa. – London and NY : Belhaven. Press, 1991.- 156 p.
7. Wöbse H.H. Landschaftsaesthetik: Über das Wesen, die Bedeutung und den Umgang mit landschaftlicher Schönheit / H.H. Wöbse - Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag, 2002.- 304 s.

УДК: 504

**Курлюк В. М.**

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*  
Желновач Г.М., к.т.н., доц. кафедри екології Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

## **АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-АДМІНІСТРАТИВНИХ ЗАСАД ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ**

У публікації проаналізовано нормативно-правову базу озеленення міських територій, як одного з визначальних факторів формування рівня їх екологічного благополуччя. Визначено основні заходи щодо формування рівня озеленення міських територій.

**Ключові слова:** *озеленення, екологічне благополуччя, міська територія, рівень озеленення.*

В публикации проанализирована нормативно-правовая база озеленения городских территорий, как одного из определяющих факторов формирования уровня их экологического благополучия. Определены основные мероприятия по формированию уровня озеленения городских территорий.

**Ключевые слова:** *озеленение, экологическое благополучие, городская территория, уровень озеленения.*

The publication analyzes the legal and regulatory framework for the gardening of urban areas, as one of the determining factors of the level of their ecological well-being. The main measures for forming the level of gardening of urban areas are determined.

**Keywords:** *gardening, ecological well-being, urban area, level of gardening.*

Рівень озеленення міських територій є вагомим фактором формування певного рівня якості атмосферного повітря урбанізованих територій, який, у свою чергу, є одним з найбільш суттєвих показників рівня екологічного благополуччя. Під екологічним благополуччям екосистеми слід розуміти стан системи, який характеризується нормальним відтворенням її основних ланок [1]. Аналіз нормативно-правової бази України щодо озеленення міських територій України [2–5] дозволив виділити основні, згідно яких провадиться подібна діяльність: Закон України «Про благоустрій населених пунктів»; Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні»; ГОСТ 17.5.3.01.-78 «Охрана природы. Земли. Состав и размер зеленых зон городов»; Закон України «Про охорону навколишнього середовища»; Наказ Міністерства будівництва та житлово-комунального господарства «Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України».

Зеленими насадженнями загального користування вважаються зелені насадження, які розташовані на території загальноміських і районних парків, спеціалізованих парків, парків культури та відпочинку; на територіях зоопарків та ботанічних садів, міських і садів житлових районів, між квартальних або при групі житлових будинків; скверів, бульварів, насадження на схилах, набережних, лісопарків, лугопарків, гідропарків і інших, які мають вільний доступ для відпочинку.

Оскільки, процес росту і розвитку деревних рослин на вулицях і площах урбанізованих територій відбувається в складних умовах (підвищена температура повітря і ґрунту, ущільненість ґрунту, загазованість, задимленість повітря, наявність пилу тощо), тому при висадженні дерев і чагарників в міських умовах слід враховувати наступні вимоги:

- висаджувати великорозмірний посадковий матеріал (у віці не менше 10 років);
- підбирати стійкі до загазованості, задимленості, пилу породи дерев (клен гостролистий і сріблястий, липа дрібнолиста і широколиста тощо), слід враховувати, що хвойні найменш стійкі в складних екологічних умовах;
- для створення довговічних і високо декоративних деревних насаджень на міських вулицях і площах, а також на щербених і ущільнених ґрунтових дорогах у парках, скверах, бульварах і садах слід саджати дерева в смугу відкритого ґрунту або газону шириною не менше 2,0–5 м – на вулицях і 1,5–2 м – на щербених і ґрунтових дорогах;
- на асфальтованих вулицях та з іншим покриттям розмір оброблювальної пристовбурної лунки повинен бути не менше 2 x 2 м і у районах із старою забудовою – 1,5 x 1,5 м;
- не допускається садіння деревних порід з низько опущеною кроною та низько звисаючими гілками, таких, які засмічують пішохідні доріжки плодами (робінія, шовковиця тощо), дають кореневі відгалуження, таких, що мають неприємний запах;

– відстань між деревами в рядових насадженнях на вулицях для ширококронних високорослих дерев – 8–10 м, середньо рослих – 6–8 м, низькорослих (до 10 м) – 4–5 м і вузькокронних різної висоти – 3–4 м.

У містах та інших населених пунктах ведеться облік зелених насаджень та складається їхній реєстр за видовими складом та віком для одержання достовірних даних щодо кількісних і якісних характеристик зелених насаджень на територіях населених пунктів, визначення відповідності діяльності власників озелених територій установленому функціональному призначенню території, створення відповідної інформаційної бази тощо.

Облік зелених насаджень проводиться на основі матеріалів інвентаризації зелених насаджень, матеріалів лісовпорядкування в приміських лісах і лісопарках [6]. Інвентаризація зелених насаджень проводиться відповідно до Інструкції [7].

Організація розвитку та утримання зелених зон населених пунктів Законом України «Про благоустрій населених пунктів» покладається на органи місцевого самоврядування. Цим же Законом передбачено, що рішення місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування щодо благоустрою території певного населеного пункту є обов'язковим для виконання розміщеними на цій території підприємствами, установами, організаціями та громадянами, які на ній проживають [2].

Таким чином, у роботі проаналізовано основні нормативно-правові документи, які визначають порядок та обсяг робіт з озеленення міських територій, як одного з найбільш вагомих факторів забезпечення їх благополуччя.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определены : ГОСТ 17.1.1.01-77. – Действующий с 1978.07.01. – М. : Госкомитет СССР по стандартам , 1978. – 18 с. – (Государственный стандарт).

2. Закон України «Про благоустрій населених пунктів», за станом на 26.06.2014 р. / Верховна Рада України. – Відомості Верховної Ради України, 1999 р., № 22. – ст. 198.

3. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні», за станом на 04.06.2016 р. / Верховна Рада України. – Відомості Верховної Ради України, 1997 р., № 24. – ст. 170.

4. Охрана природы. Земли. Состав и размер зеленых зон городов : ГОСТ 17.5.3.01.-78. – Действующий с 1978.01.03. – М. : Госкомитет СССР по стандартам , 1978. – 5 с. – (Государственный стандарт).

5. Закон України «Про охорону навколишнього середовища», за станом на 01.01.2016 р. / Верховна Рада України. – Відомості Верховної Ради України, 1991 р., № 41. – ст. 546.

6. Наказ «Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України» : станом на 10 квіт. 2006 р. / Міністерство будівництва та житлово-комунального господарства України. – К. : Офіційний вісник України, від 16 серп. 2006 р., № 31, стор. 415, ст. 2276.

7. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України, затвердженої наказом Держбуду України від 24.12.2001 226 ([z018202](#)), зареєстрованої у Мін'юсті 25.02.2002 за N 182/6470.

УДК: 504

**Кушнір А. А.**

*Одеський державний екологічний університет*

Чугай А.В., декан природоохоронного факультету ОДЕКУ, к.геогр.н., доц.

## **ВПЛИВ ОБ'ЄКТІВ ПРОМИСЛОВОСТІ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПОВЕРХНЕВІ ВОДИ**

Проаналізовано інформацію щодо обсягів водоспоживання та водовідведення підприємствами Миколаївської області. Визначені основні підприємства-забруднювачі.

**Ключові слова:** водозабір, водовідведення, скид, стічні води.

Проанализирована информация по объемам водопотребления и водоотведения предприятиями Николаевской области. Определены основные предприятия-загрязнители.

**Ключевые слова:** водозабор, водоотведение, сброс, сточные воды.

The information on volumes of water consumption and drainage by the enterprises of the Mykolaiv region is analyzed. The main pollutants are identified.

**Key words:** water intake, drainage, drainage, sewage.

Серед великої кількості екологічних проблем на сьогодні своєю актуальністю визначається проблема стану водних ресурсів. Особливо це актуально для маловодної Миколаївської області, де частка води, що придатна для використання населенням та промисловістю, обмежена.

Основними забруднювачами поверхневих водоем області є підприємства житлово-комунального господарства, а саме загальноміські каналізаційні очисні споруди.

За даними, наданими Департаментом екології і природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації, було проаналізовано відомості щодо водоспоживання та водовідведення підприємствами Миколаївської області за 2015 р.

Таблиця 1 – Джерела водопостачання та водовідведення для різних підприємств

№	Назва підприємства	Джерело водопостачання	Приймач зворотних (стічних) вод
1	МКП «Миколаївводоканал»	Водопровід «Дніпро-Миколаїв», підземний водоносний горизонт	Бузький лиман, накопичувач, поля фільтрації та вигріб
2	НВКГ «ЗОРЯ»-«МАШПРОЕКТ»	Міськводопровід, Бузький та Березанський лимани, свердловини	Міськводопровід, Бузький та Березанський лимани
3	ТОВ СП «НІБУЛОН» філія: Перевантажувальний термінал	МКП «Миколаївводоканал», ПАТ «ЧЗС», підземний в.г.	Р. Дніпро, ПАТ «ЧЗС» та Бузький лиман
4	ТОВ СП «НІБУЛОН» філія: «Новоодеська»	Поверхневий та підземний водозабір з р. Південний Буг	Бузький лиман
5	ПАТ «САН ІнБев Україна»	МКП «Миколаївводоканал»	МКП «Миколаївводоканал»
6	ТОВ «Миколаївський хлібзавод №1»	МКП «Миколаївводоканал»	МКП «Миколаївводоканал»
7	КП Первомайської міської ради «Первомайський міський водоканал»	Р. Синюха та р. Південний Буг	Р. Синюха, р. Південний Буг та поля фільтрації
8	ТОВ «Бандурський олійноекстракційний завод»	Артезіанські свердловини	Ліва притока р. Чорний Ташлик
9	КП «Ольшанське»	Підземний в/г	Р. Південний Буг
10	КП «Очаківводоканал»	Артезіанська свердловина	-
11	Вознесенська МУВГ	Р. Південний Буг	Р. Південний Буг
12	ПП «АП Благодатненський птахопром»	Підземні джерела (артсвердловини та шахтні колодязі) та р. Велика Корабельна	Вигрібні ями

Джерела водопостачання та приймачі зворотних (стічних) вод 12 найбільших підприємств області наведені у табл. 1. За рік 12 підприємствами було загалом забрано – 63046,8 тис.м<sup>3</sup> води з різних джерел водопостачання (рис. 1).

Основним водоспоживачем є МКП «Миколаївводоканал», друге місце займають НВКГ «ЗОРЯ»–«МАШПРОЕКТ» та КП «Первомайський міський водоканал».

Об'єми забраної води були використані на питні та санітарно-гігієнічні потреби (20034,3 тис. м<sup>3</sup>), виробничі (технологічні) потреби (19102,7 тис. м<sup>3</sup>); на інші потреби (1884 тис. м<sup>3</sup>). Згідно наявних даних встановлений ліміт використання води не був перевищений на жодному підприємстві.

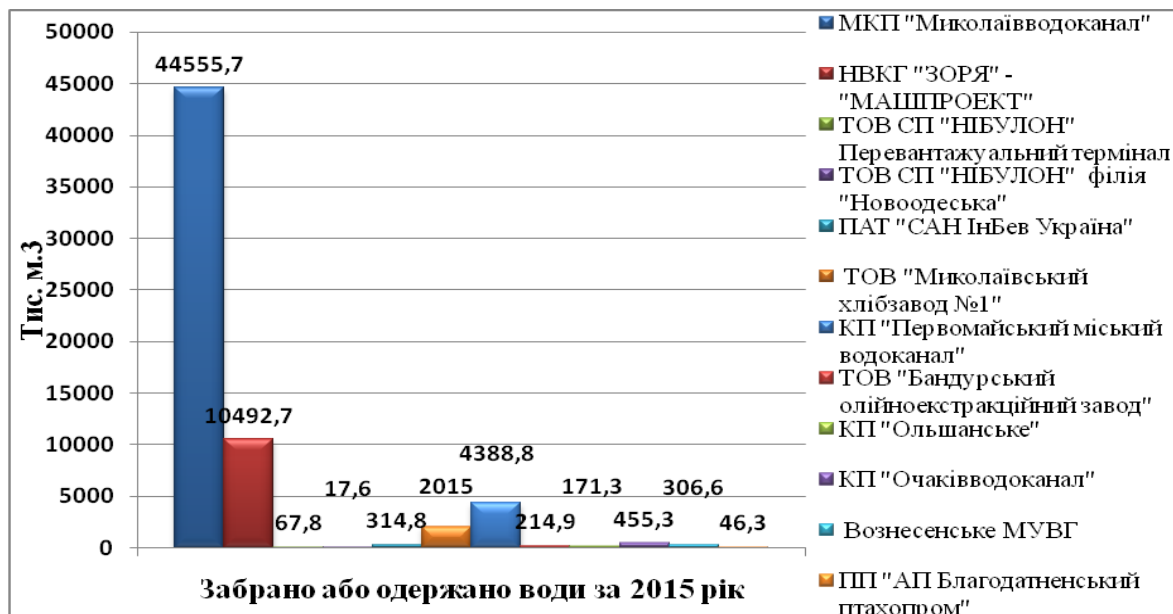


Рис. 1 – Динаміка водозабору підприємствами Миколаївської області у 2015 р.

На рис. 2 наведено дані по об'ємам водовідведення різними підприємствами області.

Аналізуючи діаграму можна сказати, що найбільший скид зворотних (стічних) вод здійснює МКП «Миколаївводоканал». Частина стоків надходить недостатньо очищеними, а інша частина надходить нормативно-чистими (без очистки). Другим по кількості скиду є НВКГ «ЗОРЯ – МАШПРОЕКТ». Їхні стоки надходять до Бузького та Березанського лиманів і до

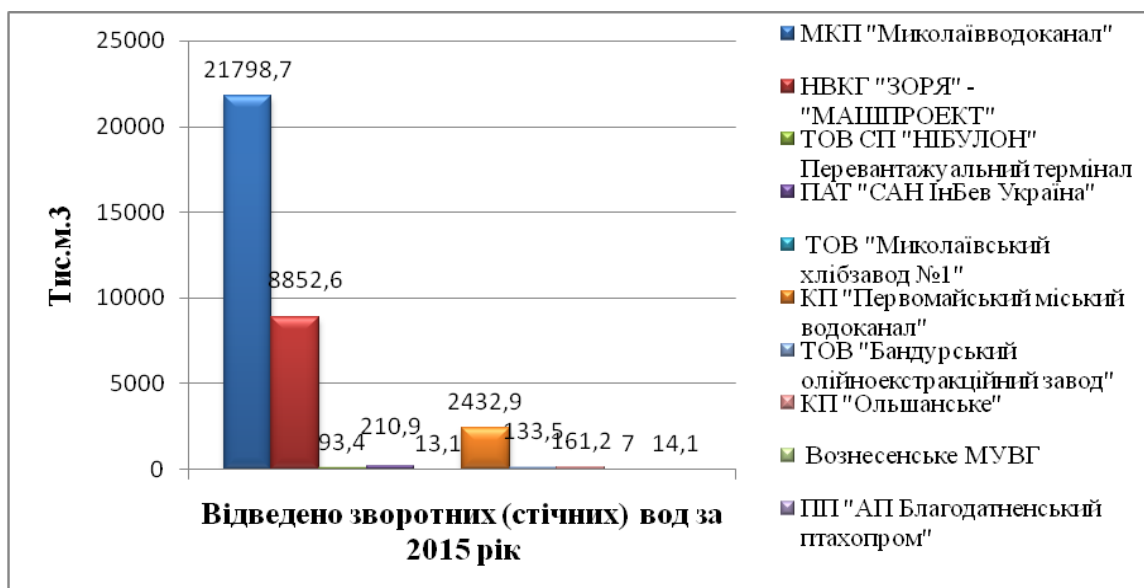


Рис. 2 – Динаміка водовідведення підприємствами Миколаївської області у 2015 р.

Міськводопроводу – нормативно-чистими (без очистки). Третім по кількості скиду є КП «Первомайський міський водоканал», більша кількість стоків якого є недостатньо очищеними, менша частка є нормативно-чистою (без очистки).

Всього за рік підприємствами області було скинуто 33717,4 тис.м<sup>3</sup> зворотних (стічних) вод. З них: недостатньо очищені – 20386,6 тис. м<sup>3</sup>, нормативно-чисті (без очистки) – 11471,4 тис. м<sup>3</sup>, нормативно-очищені на очисних спорудах – 182,7 тис. м<sup>3</sup>.

Зі скидом недостатньо очищених вод в межах ГДК до водних об'єктів області надходять такі речовини: БСК<sub>5</sub>, нафтопродукти, завислі речовини, сухий залишок, азот амонійний, залізо, СПАР, сульфати, фосфати, хлориди, нітрити, нітрати, ХСК, марганець, хром (VI). У скидах ТОВ «Бандурський олійноекстракційний завод» містяться ще жири та масла. А від КП «Ольшанське» надходять незначні концентрації цинку та ртуті.

Отже, найбільше споживають води комунальні підприємства, які є і найбільшими джерелами утворення зворотних (стічних) вод. Через застарілі та неефективні очисні споруди відбувається забруднення поверхневих водних об'єктів області, що є серйозною проблемою для Миколаївської області.

УДК: 504.4.062.2

**Максимов О. М., Шевчик К. В.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Крайнюков О. М., д-р геогр. наук, проф. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

## **ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК МІСТА ХАРКОВА**

Представлено результати дослідження якості поверхневих вод річок міста Харкова, а саме річок Харків та Лопань з метою оцінки їх еколого-токсикологічного стану. Встановлено, що усі проби води можна класифікувати як слабозабруднені.

**Ключові слова:** біотестування, хронічна токсичність, критерії токсичності, еколого-токсикологічна оцінка, поверхневі води.

Представлены результаты исследования качества поверхностных вод рек города Харькова, а именно рек Харьков и Лопань с целью оценки их эколого-токсикологического состояния. Установлено, что все пробы воды можно классифицировать как слабозагрязненные.

**Ключевые слова:** биотестирования, хроническая токсичность, критерии токсичности, эколого-токсикологическая оценка, поверхностные воды.

The results of research on the quality of surface waters of the rivers of Kharkiv, in particular the Kharkiv and Lopan rivers, are presented in order to assess their ecology-toxicological status. It has been established that all water samples can be classified as weakly contaminated.

**Key words:** biotesting, chronic toxicity, toxicity considerations, ecology-toxicological assessment, surface water.

Річки області відносяться до східноєвропейського типу. Характеризуються вони яскраво вираженою весняною повінню, низькою літньою і зимовою межінню і відносно підвищеним стоком восени.

Річка Харків бере початок на схід від смт Октябрського (Росія). Тече на південний захід, на південь і знову на південний захід. Впадає до Лопані в центральній частині міста Харкова [2]. Довжина 71 км. Площа водозбірного басейну 1 160 км<sup>2</sup>. Похил річки 0,8 м/км. Річкова долина трапецієподібна, асиметрична, завширшки 2 км. Заплава двостороння заболочена, завширшки до 0,5—1,5 км. Річище звивисте, завширшки до 15 м, завглибшки до 3 м. Використовується на водопостачання, зрошення, рекреацію. На річці (та її притоках) створено ставки, а також Трав'янське, Муромське та В'ялівське водосховище.

Довжина річки Лопань становить 96 км, площа басейну 2000 км<sup>2</sup>. Витрата води за 17 км від гирла становить 2,24 м/сек. Похил річки 0,89 м/км. Русло зрідка ділиться на рукави, утворюючи острови. Ширина русла від 1 до 20 м, глибина від 0,3 до 1 м. В період весняного розливу річка піднімається на 1,5 — 2 м. Швидкість течії 0,2 — 0,3 м/сек, на окремих ділянках до 0,8 м/сек. Береги низькі, в межах м. Харкова обваловані або фанеровані гранітом, а русло поглиблене. Живлення річки в основному снігове. У грудні і січні річка промерзає до дна. Витік річки розташований 50°30' пн. ш. 36°21' сх. д. між селом Весела Лопань і селищем Жовтневий Белгородської області. Тече спочатку на південний захід, далі поступово повертає на південь і південний схід. Впадає до Уди в південній частині міста Харкова, біля

мікрорайону Липовий Гай. На річці Лопань розташовані селища міського типу Жовтневий, Козача Лопань, місто Дергачі, а в місці злиття з річкою Харків розташована центральна частина міста Харкова. Найбільші притоки: Лозовенька, Харків (ліві) [2].

Відбір проб проводився восени 2017 року у місті Харкові, в один й той самий день, задля точності умов експерименту. Загалом було відібрано 7 проб у контрольних створах річки (рис.). Створ №1 закладено поблизу мосту по вулиці Москалівська, біля заводу імені Шевченка, створ №2 закладено біля Гончарівської греблі, створ №3 закладено біля гаражного кооперативу «Прапор», біля гирла річки Саржанки, створ №4 закладено поблизу мосту біля Харківського цирку, створ №5 закладено поблизу Олексіївського лугопарку, створ №6 – поблизу мосту «Стрілка», створ №7 – на мосту біля Центрального ринку.

Хронічну токсичність відібраних проб визначали за допомогою методики біотестування з використанням в якості тест-об'єктів ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg, яка ґрунтується на встановленні різниці між виживаністю і(або) плодючістю церіодафній у воді, що аналізується (дослід) та у воді, в якій церіодафнії утримуються (контроль) [1].

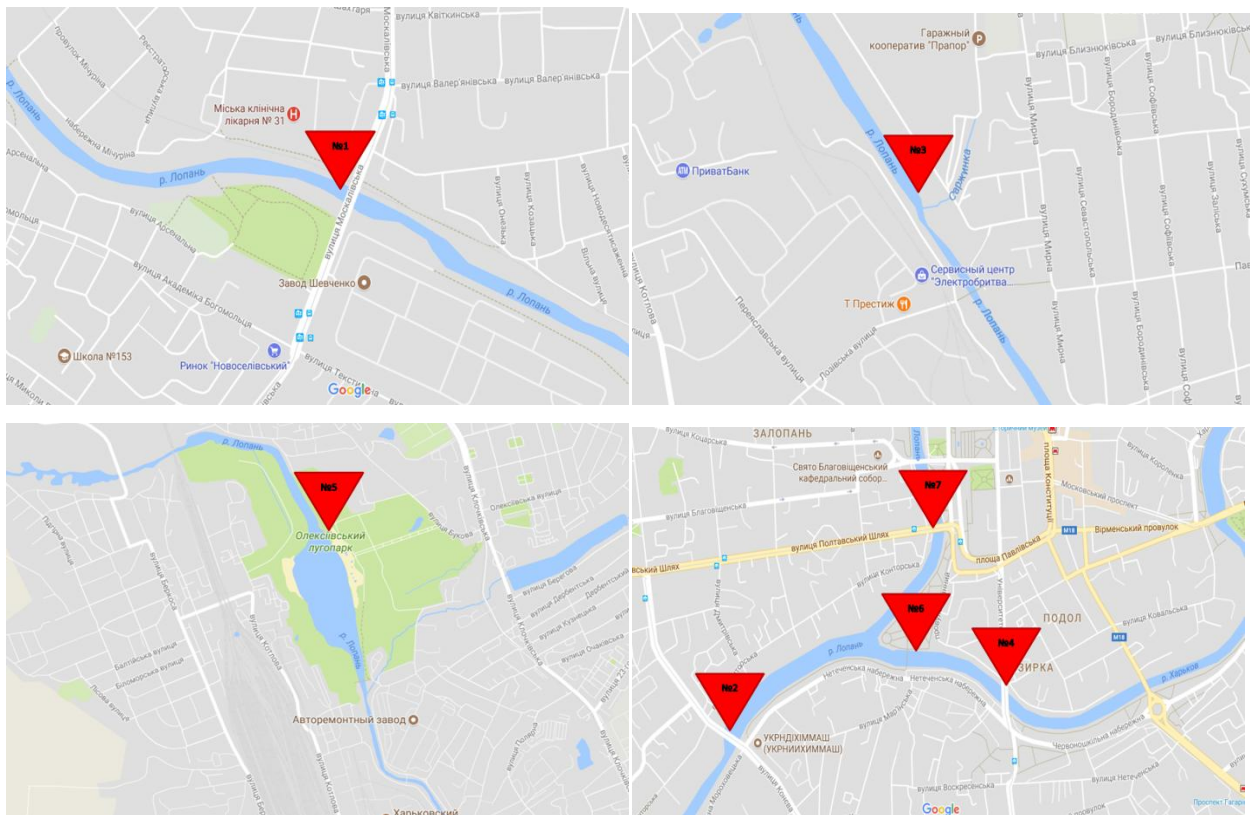


Рис.– Місця відбору проб

Критерієм хронічної токсичності є статистично значиме зменшення виживаності і(або) плодючості церіодафній у досліді порівняно з контролем впродовж біотестування. Тривалість біотестування становить  $(7 \pm 1)$  діб до появи в 60% церіодафній трьох пометів.

Якість води оцінюють за рівнем її хронічної токсичності та ступенем забрудненості відповідно до класифікаційної шкали (табл. 1).

Аналіз результатів досліджень показав, що у зразках встановлено наступні рівні хронічної токсичності води (табл. 2).

З отриманих даних бачимо, що за хронічною токсичністю усіх зразків води річок класифікуються як слаботоксичні. У річці Лопань за течією показник токсичності коливається наступним чином: 1,1 у Олексіївському лугопарку, потім зростає до 2,0 біля гирла малої річки Саржанки, що найвірогідніше зумовлено високим рівнем забрудненості вод малої річки. Після того показник знижується до значення 1,8 біля центрального ринку, що ймовірно зумовлено достатньо значною відстанню між створами.

Таблиця 1 – Класифікація якості води за рівнями хронічної токсичності

Клас якості води	Ступінь забрудненості	Рівень хронічної токсичності, OT <sub>x</sub>
I	чиста	1,0
II	слабозабруднена	1,1-2,0
III	помірно забруднена	2,1-4,0
IV	брудна	4,1-8,0
V	дуже брудна	більше 8,0

У той самий час у річці Харків значення за течією становлять 1,5, а на наступному створі вже 1,4.

Таблиця 2 – Результати визначення хронічної токсичності води річок, що протікають по території м. Харкова

Номер проби, місце відбору	Клас якості води	Ступінь забрудненості води	Рівень хронічної токсичності
№1, вул. Москалівська	II	Слабозабруднена	1,5
№2, Гончарівська гребля	II	Слабозабруднена	1,2
№3, гірло річки Саржанки	II	Слабозабруднена	2,0
№4, Харківський цирк	II	Слабозабруднена	1,5
№5, Олексіївській лугопарк	II	Слабозабруднена	1,1
№6, міст «Стрілка»	II	Слабозабруднена	1,4
№7, Біля центрального ринку	II	Слабозабруднена	1,8

Перший спільний створ після впадіння річки Харків у річку Лопань є Гончарівська гребля, де показник знижується в порівнянні з обома створами досліджуваних річок до їх злиття і становить 1,2, що пояснюється розширенням русла й проходженням води, що відбиралась на пробу через греблю. На останньому створі значення знову зростає до 1,5, через скид у річку стоків Шевченківського заводу.

Таким чином, можна зробити висновок, що якість води річок Харків та Лопань на досліджуваному відрізку течії можна класифікувати, як слабозабруднені, що несуть небезпеку для життя й розвитку водних організмів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 4174-2003 Якість води – Визначення сублетальної та хронічної токсичності на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lslljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 10706:2000, MOD).
2. Офіційний веб-сайт Харківської міської ради, міського голови, виконавчого комітету [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.city.kharkov.ua>



УДК: 634:504

**Мальчук О. В.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*  
Некос А.Н. проф. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
Гарбуз А.Г. ст. викл. кафедри екології та неоекології

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВИНОГРАДУ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ**

У публікації наведені дані щодо концентрації важких металів та вміст нітратів у винограді різних сортів. Виноград вирощений на території Харківської обл. Кількість поллютантів досліджували тільки у плодовій частині винограду.

**Ключові слова:** *виноград, кісточка винограду, важкі метали, нітрати, Харківський регіон.*

В публикации приводятся данные концентраций тяжелых металлов и содержание нитратов в винограде разных сортов. Виноград выращенный на территории Харьковской обл. Количество поллютантов исследовали только в плодовой части.

**Ключевые слова:** *виноград, косточки винограда, тяжелые металлы, нитраты, Харьковский регион.*

The publication contains data the concentrations of heavy metals and the amount of nitrates in grapes of different varieties. Grapes grown in the territory of Kharkov region. The number of pollutants was investigated only in the fruit part.

**Keywords:** *grape, dried of grape, heavy metals, nitrates, Kharkov region.*

Вирощування винограду в останні роки стає дедалі популярним ремеслом, особливо серед звичайних фермерів. Його вирощують як для власного споживання, так і на продаж. Виноград вживають у свіжому або засушеному вигляді, з нього варять компоти, джеми, варення, виготовляють соки та домашні вина.

Виноград унікальний за своїм складом, а тому – надзвичайно корисний. У харчовому, дієтичному і лікувальному відношенні – сік винограду є одним з найцінніших. Крім того, в ягодах винограду також міститься від 0,5 до 1,4% винної, яблучної та інших органічних кислот, 0,3-0,5% мінеральних речовин, в тому числі фосфору, заліза, кальцію та ін., 0,15-0,9% білка, 0,3-1% пектинів, а також вітаміни А (каротин), В1 (тіамін, аневрін), В2 (рибофлавін), С (аскорбінова кислота), В6 (адермін), і Р (цитрин) [3].

Також у складі кісточок винограду містяться дубильні речовини, ензими, фітонциди. Які справляються з хвороботворними бактеріями, грибами, покращують травлення, зміцнюють стінки тканин тощо. Одна ложка олії кісточок винограду в день покриває добову норму вітаміну Е. У кісточках винограду містяться такі мікроелементи, як селен, мідь, магній, цинк, які потрібні нашому організму для зміцнення імунітету і лікування розлади уваги. Кісточка винограду містять дуже сильні антиоксиданти, здатні нейтралізувати агресивну дію зовнішнього середовища на людину, уповільнювати його старіння, запобігати серцево-судинним захворюванням [2].

Велике значення для вирощування певного сорту винограду та отримання високого урожаю в різноманітних природних умовах має показник суми активних температур (САТ). Для кожних груп сортів винограду САТ різна. Так, для ранніх сортів винограду показник САТ знаходиться в межах 2400-2600 °С, для середніх сортів – 2700-2800 °С та відповідно для пізніх сортів – 2900-3000°С. Так, наприклад, САТ за спеціальними даними для Харківської області знаходиться в межах 2500-2800 °С. Тому можна сміливо стверджувати, що Харківський регіон підходить для вирощування винограду ранніх та середніх сортів.

Для дослідження екологічної безпеки винограду були обрані 10 різних сортів, вирощені у селищі Високий Харківської області. Високий – одне з найбільших селищ поблизу міста Харків. Розташоване в південно-західному напрямку в 15 км від Харкова. Клімат селища Високий, як і всієї області, помірно континентальний, з тривалою, але не суворою зимою, з помірно теплим, іноді спекотним літом. Селище Високий розташоване на території, що віднесена до Північно-Західного лісостепового району. За характеристиками даного району, він не є сприятливим для вирощування теплолюбних культур, оскільки кліматичні показники за даними літератури є доволі низькі [4]. Але це ніяк не заважає вирощувати виноград різних сортів на приватних присадибних ділянках та фермерських господарствах всього Харківського регіону.

Виноград 10-ти різних сортів досліджували на нітрати та важкі метали (ВМ) – Cr, Zn, Cu, Cd та Pb (табл. 1).

Таблиця 1 – Концентрація ВМ та вміст нітратів у винограді

Сорт винограду	Хром, мг/кг	Цинк, мг/кг	Мідь, мг/кг	Кадмій, мг/кг	Свинець, мг/кг	Нітрати, мг/кг
1. Візантія	0,015	1,042	2,512	0	0,002	87,3
2. Шотен	0,019	0,776	2,436	0,00012	0,0016	73,3
3. Лівадійський чорний	0,013	0,0783	1,790	0,0003	0,0021	77,6
4. Кентавр Магарача	0,012	0,963	1,492	0,00045	0,0018	74,3
5. Донський місцевий	0,014	0,804	1,453	0	0,0091	57,3
6. Японський (Кьохо)	0,012	0,617	2,348	0	0,0089	97,3
7. Гурзуфський рожевий	0,018	0,009	1,593	0,00016	0,0004	63,7
8. Каберне Совіньон	0,016	0,771	3,884	0,00004	0,0159	67,3
9. Денисовський	0,012	1,003	1,453	0	0,0014	54
10 Подарунок Магарача	0,008	0,046	1,885	0	0	92

Норма вмісту нітратів у плодовій частині винограду дорівнює 60 мг/кг. Дані, які відображені у табл. 1, показують, що лише виноград сортів «Донський місцевий» та «Денисовський» мають нормований вміст нітратів, сорти винограду «Візантія», «Японський» та «Подарунок Магарача» мають значні перевищення нітратів, а всі інші сорти винограду мають незначні перевищення нітратів.

Що стосується концентрації ВМ у плодовій частині винограду, то жоден із сортів винограду не перевищує гранично допустимі концентрації [1].

Беручи до уваги попередні дослідження автора щодо концентрації ВМ у винограді та продуктах його переробки, було виявлено, що найбільша концентрація ВМ знаходиться саме у кісточках винограду. У даній роботі проводиться перший етап дослідження, на якому визначається вміст нітратів та ВМ саме у плодовій частині винограду без урахування кісточок та шкірки винограду, так звана, їстівна частина. На другому етапі дослідження буде визначатись вміст ВМ у кісточках винограду тих самих сортів, після чого можна буде стверджувати та робити певні висновки про екологічну безпеку виноградної ягоди для споживання та використання у різних напрямках народного господарства.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. СанПиН 42-123-4089-86 Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах
2. Мальчук О. В. До питання якості і безпечності виноградних кісточок / О. В. Мальчук // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. Матеріали V Міжнародної наукової конференції молодих вчених . – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016. – С. 85-88.
3. Справочник по виноградарству / [Л. Т. Никифорова, Я. С. Спектор, С. В. Подгорная та ін.]. – Москва, 1988. – 206 с.
4. Шуліка Б.О. Особливості мікроклімату селища Високий / Б.О. Шуліка, О.О. Жемеров // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Зб. наук. праць. – К: Ін-т передових технологій, 2009. – Вип. 9. – С. 250-256.

УДК: 658.567

**Маслюк О. Ю.**

*Черкаський державний технологічний університет*  
Хоменко О.М., завідувач кафедри екології ЧДТУ

## **АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

У публікації наведено джерела утворення твердих побутових відходів у Черкаській області, їх склад та перспективи подальшої утилізації.

**Ключові слова:** відходи, екологічна безпека, утилізація, знешкодження, переробка

В публикации приведены источники образования твердых бытовых отходов в Черкасской области, их состав и перспективы дальнейшей утилизации.

**Ключевые слова:** отходы, экологическая безопасность, утилизация, обезвреживание, переработка

The publication contains the sources of municipal solid waste generation in the Cherkassy region, their composition and prospects for further utilization.

**Keywords:** waste, environmental safety, disposal, clearance, processing

Наявність недоліків та протиріч у поводженні з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні характерна з часів становлення її незалежності. Поряд із зростанням економіки, виробництва та споживання відбувається збільшення обсягів відходів, і цей процес розвивається швидкими темпами. Тому не менш актуальною, як і у попередні роки, в Черкаській області є проблема поводження з ТПВ. За результатами інвентаризації проведеної у 2016 році, згідно з даними районних державних адміністрацій та виконавчих комітетів міських рад, в області обліковується 477 організованих місць видалення ТПВ (456 сміттєзвалищ та 21 міських полігонів). Відповідно до інформації Головного Управління Держгеокадастру у Черкаській області лише 181 місце видалення ТПВ (38%) експлуатуються при наявності документів, які посвідчують право власності (користування) земельними ділянками, відведеними під сміттєзвалища та полігони.

За даними Департаменту містобудування, архітектури, будівництва та житлово-комунального господарства Черкаської обласної державної адміністрації у 2016 році на 21 міському полігоні (сміттєзвалищі) ТПВ області захоронено 1,106 млн м<sup>3</sup> ТПВ. Найбільшим полігоном для захоронення ТПВ є полігон в м. Черкаси, на якому у 2016 році розміщено 143,1 тис ТПВ, що складає 46% від загального обсягу утворених ТПВ в області [1].

На сміттєзвалища та полігони ТПВ вивозяться відходи від житлових будинків, громадських будівель та установ, підприємств торгівлі, громадського харчування тощо.

На рисунку зображено відсотковий усереднений склад ТПВ області.



Рис. 1 – Зведений усереднений склад ТПВ по Черкаській області

З аналізу рисунку можна зробити висновок, що відсоткові співвідношення компонентного складу ТПВ є досить умовними тому, що на них впливають ступінь благоустрою житлового фонду, сезони року і кліматичні умови. У складі ТПВ постійно збільшується вміст паперу, пластмаси (різного виду ПЕТ-пляшки, плівка) та різних упакувань. Особливо значними є сезонні коливання для харчових відходів: від 30% весною і до 45% і більше влітку та восени. Крім того,

щорічно збільшується на 3-4% вміст будівельних відходів, які викидаються безпосередньо на міському майданчику для сміття.

Важливим залишається питання надходження ресурсоцінних відходів на полігони та сміттєзвалища ТПВ. Попереднє сортування відходів перед видаленням на звалища та впровадження роздільного збирання вторинних компонентів ТПВ дасть можливість зменшити обсяги розміщення ТПВ на полігонах та сміттєзвалищах [2].

Згідно даних Департаменту містобудування, архітектури, будівництва та житлово-комунального господарства облдержадміністрації роздільне збирання ТПВ запроваджено в містах Черкаси, Канів, Сміла, Ватутіне, Умань та Золотоноша. Поступово впроваджується роздільне збирання відходів від населення в населених пунктах Черкаського (с. Хутори, с. Руська Поляна, с. Червона Слобода), Канівського (с. Степанці, с. Ліпляве, с. Хмільна, с. Копіювата), Городищенського (с. Мліїв, с. Петропавлівка), Чигиринського (с. Рацеве), Смілянського (с. Балаклея) районів, м. Монастирище, м. Кам'янка, смт. Катеринопіль.

На території населених пунктів області або на майданчиках для збору сміття встановлюються додаткові контейнери для збору вторинної сировини: макулатури, склобою, поліетиленових пляшок.

З метою зменшення навантаження на полігони та сміттєзвалища ТПВ в області продовжуються роботи щодо впровадження системи роздільного збору таких відходів від населення, проте ці заходи не забезпечують ефективного вирішення даної проблеми.

Одним із альтернативних шляхів вирішення даного питання є будівництво сміттєпереробних комплексів (заводів), які на території області відсутні. Впровадження таких об'єктів потребує великих капіталовкладень, яких немає в місцевих бюджетах, тому необхідним є залучення коштів державного бюджету та зовнішніх інвестицій. В свою чергу, на шляху до вирішення даного питання обласною державною адміністрацією утворена робоча група щодо залучення інвестицій у сферу поводження з ТПВ на території області, зокрема побудови сміттєпереробного заводу. Підписано меморандум про співпрацю з компанією «КООРInternationalUA» (Королівство Бахрейн) щодо проекту будівництва заводу комплексної переробки відходів, що планується до впровадження товариством «ЕКО-БАЙК». Реалізація даного проекту дасть можливість вирішити питання подальшого поводження з ТПВ у м. Черкаси та прилеглих до нього районах.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2016 році //Управління екології та та природних ресурсів Черкаської обласної державної адміністрації. – 2016. – 251 с.
2. Хоменко О.М. Проблеми поводження з твердими побутовими відходами у Черкаській області //Журнал “Екологічна безпека”. – 2011. - №2, випуск 12. – С. 26 - 28.

УДК: 504.75.05

**Медведєва Ю. В.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*  
Некос А. Н., д-р. геогр. наук, проф., завідувач кафедри екологічної безпеки  
та екологічної освіти ХНУ імені В. Н. Каразіна

### **ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ, ВИРОЩЕНОЇ У МЕЖАХ УРБОГЕОСИСТЕМИ, ТА ПРОДУКТІВ ЇЇ ПЕРЕРОБКИ**

У публікації наведені результати аналізу забруднення важкими металами зразків яблук, вирощених у межах урбогеосистеми та продуктів їх переробки. У більшості зразків спостерігається перевищення ГДК за Cr – від 1,44 до 3,15; Cd – від 2,93 до 8,17; Pb – від 1,94 до 5,8. Таким чином, продукція є небезпечною для споживання населенням.

**Ключові слова:** трофогеографія, екологічна безпека, харчова рослинна продукція, переробка рослинної продукції, важкі метали.

В публикации приведены результаты анализа загрязнения тяжелыми металлами образцов яблок, выращенных в пределах урбогеосистемы и продуктов их переработки. В большинстве проб наблюдается превышение ПДК по Cr – от 1,44 до 3,15; Cd – от 2,93 до 8,17; Pb – от 1,94 до 5,8. Таким образом, продукция опасна для употребления населением.

**Ключевые слова:** трофогеография, экологическая безопасность, пищевая растительная продукция, переработка растительной продукции, тяжелые металлы.

The publication presents the results of an analysis of heavy metal contamination of apples grown within the urbogeosystem and the products of their processing. In most of the samples is observed exceeding of maximum permissible concentrations for Cr – from 1.44 to 3.15; Cd – 2.93 to 8.17; Pb – from 1.94 to 5.8. Thus, products are dangerous for the consumption of the population.

**Keywords:** trophogeography, ecological safety, food plant products, processing of plant products, heavy metals

У контексті сучасних трофогеографічних досліджень особливої уваги потребує аналіз і оцінка забруднення рослинної продукції, вирощеної в межах урбогеосистем. Актуальність теми обумовлена особливостями архітектурного планування вітчизняних міст. Для України характерне повсюдне насадження плодкових дерев у різних функціональних зонах міської території, зокрема у парках і промислових кластерах, вздовж автошляхів, на території присадибних ділянок житлових комплексів, навчальних і адміністративних закладів тощо. Плодові дерева виконують естетичну, сануючу, споживацьку та інші функції. Населення країни традиційно використовує у своєму харчовому раціоні рослинну продукцію, вирощену у межах міста, та продукти її переробки, нехтуючи ризиками для здоров'я, пов'язаними із акумуляцією у плодах забруднюючих речовин, зокрема важких металів.

Для дослідження обрано Немишлянський адміністративний район міста Харкова, що цікавий у геоекологічному відношенні як поєднання техногенного осередку із приватним сектором і великими житловими масивами. Під час польового етапу досліджень відібрано 8 зразків яблук у різних функціональних зонах району: у приватному секторі (зразок № 1), на території школи (зразок № 3), скверу (зразок № 4), присадибних ділянок багатоповерхівок (№ 5, 8), транспортної зони (зразок № 2, 6) і промислового кластеру (зразок № 7). Відбір зразків проведено відповідно до вимог ДСТУ ISO 874-2002. З тестової ділянки № 8 додатково відібрано зразки для подальшої переробки: соку-фреш, компоту, варення.

Лабораторний етап проведено на базі навчально-дослідної лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Пробопідготовку проведено відповідно до ГОСТ 26929-94. Визначення концентрації важких металів (Cr, Zn, Cu, Cd, Pb) у зразках яблук і продуктах їх переробки проведено на атомно-абсорбційному спектрофотометрі ААС-115 ПК.

Оцінку рівня забруднення проведено відповідно до методики проф. В. М. Гуцуляка [1].

Коефіцієнт небезпечності розраховано як відношення фактичного вмісту елементу у компоненті до його ГДК [3]; коефіцієнт концентрації елементу – як відношення фактичної концентрації елементу до її фонові [2]. Сумарний показник забруднення яблук розраховувався як адитивна сума перевищень коефіцієнтів концентрації над фоновим рівнем за формулою:  $Z_c = \sum K_{ci} - (n - 1)$ , де  $n$  – число елементів з  $K_{ci}$  більше 1.

Перевищення ГДК у зразках яблук спостерігається для елементів Cr, Cd, Pb. Найвищі значення коефіцієнту небезпечності Pb характерні для зразку № 3 – 9,71, зразку № 8 – 9,18 та зразку № 1 – 8,55; найменші для зразку № 2 – 2,87. Найвищі значення коефіцієнту небезпечності Cd характерні для зразку № 1 – 8,17; найменші для зразку № 5 – 2,93. Найвищі значення

коефіцієнту небезпечності Cr характерні для зразку № 8 – 3,15; зразку № 4 – 2,46 та зразку № 1 – 2,06; найменші для зразку № 6 – 0,22.

Перевищення фонових концентрацій за Pb спостерігається в усіх зразках; Cd – у зразках № 1, 4, 7, 8; Zn – у зразках № 1, 3, 7, 8; Cr – у зразку № 8. Перевищень фонових концентрацій Cu не зафіксовано у жодному зразку. Коефіцієнт небезпечності Pb становить від 1,9 (зразок № 2) до 6,59 (зразок № 3); Cd – від 0,8 (зразок № 5) до 2,58 (зразок № 8); Zn – від 0,37 (зразок № 4) до 1,6 (зразок № 1); Cr – від 0,09 (зразок № 6) до 1,21 (зразок № 8). Мінімальне значення сумарного показника забруднення становить 1,94 – зразок № 2; максимальне 8,5 – зразок № 8. Відзначимо, що допустимим рівнем безпеки для здоров'я населення вважається [4] значення сумарного показника забруднення від 0 до 16.

Оцінка екологічної безпеки зразків яблук за критеріями санітарно-гігієнічних нормативів і методикою проф. В. М. Гуцуляка дала протилежні результати. На думку автора, для цілей аналізу забруднення харчової рослинної продукції більш достовірним є порівняння фактичних концентрацій з їх ГДК. Оскільки фонові концентрації для рослинної продукції Харківської області по-перше, значно перевищують гранично-допустимі; по-друге встановлювались за результатами аналізу зразків яблук, вирощених в населених пунктах, а отже мав місце антропогенний фактор – додавання мінеральних добрив, вплив промислових підприємств, стічних вод тощо.

У продуктах переробки яблук наявна стійка тенденція до зменшення вмісту важких металів у порівнянні із сировиною. Перевищення ГДК за Pb і Cd спостерігається в усіх зразках. Найбільш забрудненими Cd є варення (7,23 ГДК); Pb – сік-фреш (5,83 ГДК) і варення (5,4 ГДК). Найменш забрудненими Cd і Pb є компот 3,13 і 3,86 ГДК відповідно.

**Висновки.** Найбільші значення перевищень ГДК важких металів характерні для зразків селітебної зони. Такий розподіл пояснюється транслокацією важких металів із засміченого побутовими і промисловими відходами ґрунту. Відзначимо, що на території сміттєзвалищ світу концентрація важких металів у ґрунті перевищує ГДК у сотні разів.

Споживання рослинної продукції, вирощеної у межах міста може становити потенційну небезпеку для здоров'я людини. Враховуючи отримані результати, доцільним є розробка і проведення просвітницьких заходів серед населення, поширення листівок та інформації у ЗМІ щодо безпеки споживання міської рослинної продукції.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія : підручник для студентів вищих навчальних закладів / В. М. Гуцуляк, Н. В. Максименко, Т. В. Дудар. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 284 с.
2. Некос А. Н. Трофогеографія: теорія і практика : монографія / А. Н. Некос, Ю. В. Холін. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 296 с.
3. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах: СанПиН 42-123-4089-86. – М.: Минздрав СССР, 1986. – 15 с.
4. Челноков А. А. Экология городской среды: учеб. пособие / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко, Е. Е. Григорьева [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 368 с.

**Обрусник О. О.**

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Крайнюк О.В., доц. кафедри метрології та БЖД ХНАДУ

## **ДО ПИТАННЯ ПРО МЕТРОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ**

Показано, що предметом екологічної метрології є комплексний контроль екологічного стану території, а також вибір найбільш інформативних критеріїв оцінки стану екосистем.

**Ключові слова:** *екологічна метрологія, вимірювання, стан навколишнього середовища*

Показано, что предметом экологической метрологии являются комплексный контроль экологического состояния территории, а также выбор наиболее информативных критериев оценки состояния экосистем.

**Ключевые слова:** *экологическая метрология, измерения, состояние окружающей среды*

It is shown that the subject of ecological metrology is a complex control of the ecological condition of the territory, as well as the choice of the most informative criteria for assessing the state of ecosystems in the article.

**Keywords:** *ecological metrology, measurements, state of the environment*

Нормування є найважливішим засобом регулювання природокористування, що використовується у світовій практиці управління якістю довкілля. Розроблені нормативи виступають в якості стандартів. Норматив є завершальною стадією процедури вимірювання. Зараз не можливо уявити будь-яку діяльність людини, у якій не використовувалися б вимірювання, вони проводяться у наукових дослідженнях, промисловості, с/г, медицині, торгівлі, військовій справі, при охороні праці і навколишнього середовища і т.д.

Сучасна метрологія включає законодавчу базу, наукову основу та прикладну метрологію, до якої можна віднести і - екологічну. До завдань якої входить необхідність розробки спеціальних вимірювань, що дають характеристику природно-антропогенному впливу на екосистеми та дозволяють ранжирувати порушення екосистем, по глибині і незворотності, що виражається фізичними морфологічними факторами.

Предметом екологічної метрології є комплексний контроль стану довкілля та вибір інформативних критеріїв оцінювання екосистем і їх біотичних, медико-демографічних та еколого-гігієнічних складових.

Метрологічні правила і норми законодавчої метрології розробляються відповідно до рекомендацій і документів міжнародних організацій, що сприяє налагодженню міжнародних зв'язків при рішенні глобальних завдань сталого розвитку у планетарному масштабі.

У даний час описуючи екологічний стан території, ми розраховуємо кількість викидів, скидів стічних вод, накопичених відходів, вказуємо площу деградованих земель і т.д., але не маємо жодних критеріїв екологічного стану території. Оперуємо тільки ресурсними та економічними показниками, у кращому випадку визначаємо матеріальну шкоду. Немає універсального гео- або біоіндикаторів якості довкілля. Геоботанічна біоіндикації широко використовується сучасною наукою, але не відображає якості середовища в цілому.

Інформативним є – сукцесійні ряди в рамках великих екосистем. Але необхідний аналіз динамічних процесів можливий лише при дуже великому масштабі досліджень, наявності карти біотичних угруповань і їх елементів.

У якості «універсального» індикатору якості середовища можна прийняти середню тривалість життя і рівень захворюваності. Не можливо вимірювати показник «здоровий», також оцінка інвалідності не є потрібним критерієм. Ймовірна середня тривалість життя – більш конкретний показник.

В останні роки різко зросла роль точних і достовірних вимірювань в хімії, медицині, військовій справі, екології, сільському господарстві. У всьому світі інтенсивно розвиваються системи якості (продукції, послуг, процесів), в тому числі в вимірювальній справі, розвиваються системи акредитації випробувальних та калібрувальних лабораторій, які є основою для кількісної оцінки результатів будь-яких видів діяльності. Результати цих випробувань (при дотриманні жорстко встановлених вимог) повинні автоматично визнаватися всіма споживачами у всіх країнах, що неможливо без гармонізації нормативних документів, взаємного признання результатів вимірювань і одноманітності оцінки результатів випробувань, зближення законодавства зацікавлених держав. Глобалізація вимірювань є найважливішою складовою вирішення проблеми

забезпечення екологічної безпеки.

З огляду на тісний взаємозв'язок екологічних і економічних процесів доцільніше все ж, на наш погляд, говорити про еколого-економічні методи у метрології. Слід додати, що відповідність між блоками екологічної метрологічної системи і розділами статистики природних ресурсів і навколишнього середовища зовсім не означає ототожнення екологічної метрології і екологічної статистики. Лише подальші дослідження дозволять розвинути різні напрямки екологічної метрології та уточнити відносини цієї наукової дисципліни з екологічної статистикою. Екологія, на відміну від економіки, що розвивається вже не одне тисячоліття, наука молода, але щоб і надалі їй відповідати загальнонаукових критеріям, необхідно в терміновому порядку створити метрологічні основи екології. Отже, для ефективної організації і реалізації системи управління і охорони навколишнього середовища досить актуальним є «екологізація» сучасної метрології.

УДК: 504.45

**Присянюк І. О.**

*Одеський державний екологічний університет*

Приходько В.Ю., доц. кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ

### **ВИЗНАЧЕННЯ ЕМІСІЇ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ВІД МІСЦЬ ЗАХОРОНЕННЯ ТПВ ЗА БАГАТОРІЧНИЙ ПЕРІОД**

У публікації приведений алгоритм формування рядів даних (на прикладі Вінницької області) для визначення емісії парникових газів від місць захоронення твердих побутових відходів за багаторічний період.

*Ключові слова:* парникові гази, тверді побутові відходи, емісія.

В публикации приведен алгоритм формирования рядов данных (на примере Винницкой области) для определения эмиссии парниковых газов из мест захоронения твердых бытовых отходов за многолетний период.

*Ключевые слова:* парниковые газы, твердые бытовые отходы, эмиссия.

The publication presents an algorithm for data series generation (on the example of the Vinnytsia region) to determine the emission of greenhouse gases from solid waste disposal sites for a long period of time.

*Keywords:* greenhouse gases, municipal solid waste, emissions.

Для України поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) полягає у тому, що 95% відходів, віддаляються на звалища і полігони, які переповнені і не відповідають природоохоронним вимогам, отже, стають джерелом негативного впливу на навколишнє природне середовище (НПС). Одним із напрямків такого впливу є емісія біогазу, який утворюється внаслідок анаеробної біодеструкції органічних компонентів в тілі полігону. Біогаз складається, в основному, з метану (50-60%) та вуглекислого газу (30-40%), які є парниковими газами (ПГ). З іншого боку, біогаз можна розглядати як альтернативне джерело енергії. Тому оцінка емісії біогазу та/або його компонентів від місць розміщення відходів є актуальною задачею.

Емісію метану від місць захоронення ТПВ можна визначати за рік або за багаторічний період. При їх визначенні необхідно користуватися даними щодо кількості захоронених відходів, їх складу тощо за попередні роки. Отже параметром, який треба вибрати для визначення емісії метану від місць захоронення відходів, є період формування масиву даних для розрахунків.

У випадку конкретного місця захоронення відходів максимальний період для визначення емісії метану відповідає часу існування. Відповідно до рекомендацій МГЕЗК [1], для отримання задовільних результатів розрахунку емісії метану від місць захоронення ТПВ, розрахунки треба проводити за період, що дорівнює 3-5 періодів напіврозпаду ( $t_{1/2}$ ), тобто часу, який необхідний для того, щоб вуглець, який біорозкладається, розклався до половини своєї початкової маси. Цей час треба визначати, виходячи з кліматичних особливостей території, характеристик відходів та місць їх складування. Дослідження, проведені при складанні Національного Кадастру, показали, що  $t_{1/2} = 14$  років. Отже, формування масивів даних треба проводити щонайменше за 42 роки. Наприклад, якщо визначити емісію метану від місць захоронення відходів на певній території, необхідно сформувати масив даних за період з 1975 по 2017 роки.

Існує багато моделей для визначення емісії ПГ від місць захоронення відходів, але є дві моделі, на основі яких розроблені електронні таблиці Excel, що дозволяють автоматизувати



розрахунки, що дуже актуально у випадку проведення оцінок за багаторічний період. В загальному випадку треба визначати утворення метану від річної маси та сумувати з результатами, що отримані за попередні роки, адже утворення метану відбувається щонайменше на протязі 50 років. Це моделі IPCC (розроблена МГЕЗК) та LandGEM (розроблена Агентством з охорони довкілля США. На основі цих моделей розроблена Національна багатоконпонентна модель газотворення, що використовується при складанні Національного Кадастру.

Вихідними параметрами моделей є кількісно-якісні характеристик відходів та умов їх складування. Отже, для формування масиву вихідних даних треба знати: 1) кількість відходів; 2) морфологічний склад; 3) умови захоронення. Відомо, що є брак сучасної інформації про ТПВ, але це також стосується 1980-1990-х років. Необхідно сформувати масив вихідної інформації на основі наявних даних, доповнити його довідковими даними, на основі яких провести відновлення рядів щорічних даних. Відомо, наприклад, що фактичні дані щодо кількості ТПВ наявні з 1990 року. Для визначення даних за більш ранній період необхідно користуватися даними щодо кількості населення та норми накопичення. Для виключення скачкоподібних коливань значень для визначення щорічних даних доцільно використовувати метод лінійної інтерполяції.

Нами виконано формування масиву даних про місця захоронення ТПВ на території Вінницької області за період з 1973 по 2015 рр. Вінницька область розташована у Центральній Україні, має площу 26,5 км<sup>2</sup> та населення 1,6 млн. осіб. Проблема полігонів та звалищ є однією з найгостріших екологічних проблем області. Хоча відходів утворюється відносно небагато (у порівнянні із середньоукраїнськими значеннями), а видалається на полігони та сміттєзвалища 62 % від всього обсягу утворених ТПВ, тим не менш, місця їх захоронення займають значні площі (0,0258 % від загальної площі), а їх кількість є найвищою у регіоні (786). До того ж, найбільш крупні з полігонів давно вичерпали свою ємність та мали б бути закриті ще 10-20 років тому [2].

До найбільших місць видалення відходів на території Вінницької області відносяться Стадницький, Ладиженський, Немирівський, Хмільницький та Крижопільській полігони, відкриті в 1980-х роках. Найбільшим полігоном є Стадницький, на який щорічно вивозиться приблизно 350 тис. м<sup>3</sup> ТПВ м. Вінниці.

Нижче наведемо фрагмент таблиці масиву даних щодо місць захоронення ТПВ на території Вінницької області (табл. 1).

Таблиця 1 – Історія місць захоронення ТПВ на території Вінницької області

Рік	Маса захоронених відходів		Умови захоронення ТПВ		Вміст відходів
	тис. т	джерело інформації	розподіл за місцями	параметр МСФ	
1977	264,734	кількість населення $0,69 \cdot 2046255 = 1411916$ люд. 0,1875 т/люд норма накопичення	н/д	0,67	Папір та текстиль – 0,304. Садово-паркові відходи – 0,04. Харчові відходи – 0,470. Відходи деревини та соломи – 0,020 <sup>1</sup>
2014	270,282	кількість населення $0,69 \cdot 1625367 = 1121503$ люд. 0,241 т/люд норма накопичення		0,423	Папір – 0,15. Харчові та органічні відходи – 0,371. Дерево – 0,028. Текстиль – 0,036. Гума – 0,024.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Национальный Кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов в Украине за 1990-2009 гг. Киев, 2015. 569 с. // Міністерство

екології та природних ресурсів України: сайт. URL: [http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/UKR\\_NIR\\_2015\\_final.pdf](http://www.menr.gov.ua/docs/klimatychna-polityka/UKR_NIR_2015_final.pdf)

2. Приходько В.Ю., Просянюк І.О. Особливості використання земель для захоронення твердих побутових відходів у Вінницькій області // Вестник Гидрометцентра Чёрного и Азовского морей. – 2017. – № 1 (20). – С. 154-161.

УДК: 502.51

**Самілик В. І.**, аспірант

*Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка*

## **ОЦІНКА ТОКСИЧНОСТІ СНІГОВОГО ПОКРИВУ м. ГЛУХІВ МЕТОДОМ БІОТЕСТУВАННЯ**

У статті наведено результати дослідження токсичності снігового покриву на території м. Глухів методом біотестування. Розглянуто особливості використання *Allium test* як ефективного способу визначення наявності поллютантів у талій воді.

**Ключові слова:** біотестування, *Allium test*, фітотоксичний ефект.

В статье приведены результаты исследования токсичности снежного покрова на территории г. Глухов методом биотестирования. Рассмотрены особенности использования *Allium test* как эффективного способа определения наличия загрязнителей в талой воде.

**Ключевые слова:** биотестирование, *Allium test*, фитотоксический эффект.

The research has been directed on revealing the level of snow cover pollution by the biotesting method. The peculiarities of using the *Allium test* as an effective method for determining the presence of pollutants.

**Keywords:** biotesting, *Allium test*, phytotoxic effect.

Свідоме ставлення до питань охорони природи та раціонального використання ресурсів є ознакою високорозвиненого освіченого суспільства, орієнтованого на реалізацію принципів сталого розвитку. Можливість самовідновлення екосистем підтверджується низкою законів, принципів, концепцій та правил екології. Наприклад, загальновідомий в природничій науці принцип Ле Шательє-Брауна (1884 р.): за будь-якого зовнішнього впливу, який виводить екосистему зі стану рівноваги, в системі посилюються ті процеси, які послаблюють цей вплив, тобто система прагне повернутися в стан рівноваги. Концепція гомеостазу екосистем, розроблена Ф. Клементсом (1949 р.): природні системи підтримують тривале існування, зберігаючи при цьому структурні та функціональні властивості в мінливому навколишньому середовищі. Закон незамінності біосфери: біосфера – єдина система, що забезпечує стійкість довкілля за будь-яких збурень, що виникають у ній [1]. Однак усе це можливе лише за рахунок оптимізації відносин у системі «людина – суспільство – природа», підвищення рівня екологічної культури.

Оцінка якості довкілля є одним із важливих аспектів охорони природи та забезпечення життя суспільства на належному рівні. Метод біотестування в контексті природоохоронної діяльності набув популярності в 60-их роках ХХ ст. і пов'язаний з дослідженнями природного середовища в місцях масового відпочинку, впливу рекреаційного навантаження на живі організми, у тому числі ксенобіотиків [3]. Опрацювавши наукову літературу [2, 4, 6], ми зупинилися на методиці *Allium test*, що характеризується достовірністю, легкістю у виконанні, можливістю візуального контролю, швидкістю отримання результатів, економічною вигідністю. Цибуля звичайна (*Allium cepa*) за чутливістю наближена до культури клітин людини. Її можна використовувати для тестування хімічних речовин, питної та природної води, промислових відходів тощо. Крім того, ця методика є досить ефективною для швидкого скринінгу речовин, що становлять небезпеку для живих організмів. Переваги використання рослинної тест-системи *Allium cepa* перед іншими полягають у тому, що цей метод не вимагає знання каріотипу та ідентифікації типів пошкоджень хромосом.

Мета нашого експерименту полягала у визначенні токсичності снігового покриву на території м. Глухів методом біотестування. Зауважимо, що сніг є гарним індикатором забруднення атмосферного повітря. Він має властивість адсорбувати забруднюючі речовини. Вони поступово осідають і далі проникають у ґрунт. Отже, тала вода є своєрідним носієм інформації про стан довкілля. Проби снігу було відібрано в кінці лютого 2017 р. в різних точках урболандшафту:

поблизу автомобільної дороги (вул. Терещенків, 47), на територіях міського парку відпочинку «Літній парк», скверу Терещенків, національного заповідника «Глухів».

Оцінка фітотоксичного ефекту проводилась за зміною довжини корінців. Насіння цибулі звичайної поміщали в чашки Петрі й зволожували талою водою. На 7-му добу визначали довжину корінців від потовщеного вузлика до кінчика. З метою отримання достовірних даних для контрольного зразка використовувалась дистильована вода, у якій насіння росло за рахунок внутрішніх поживних резервів без пригнічення. Усі об'єкти дослідження перебували в ідентичних умовах. Отримані дані порівнювались з відповідною шкалою токсичності [5].

Так, для проби снігу, взятої поблизу автомобільної дороги (вул. Терещенків, 47), індекс токсичності дорівнює 50% («вище за середній»). На нашу думку, це обумовлено близьким розташуванням пішохідного переходу. Шкідливі речовини під час використання автотранспорту потрапляють у повітря з вихлопними газами, випарами з паливних систем. На концентрацію CO<sub>2</sub>, CO та інших викидів впливає режим і швидкість руху автомобіля. Різне зменшення швидкості під час гальмування веде до збільшення кількості оксидів у вихлопних газах приблизно у 8 разів.

Індекси токсичності проб снігу, відібраних на територіях міського парку відпочинку «Літній парк», скверу Терещенків, національного заповідника «Глухів», не перевищують 17% (при крайній межі 20%), що відповідає рівню «відсутня або слабка токсичність».

За результатами дослідження можемо зробити висновок про чистоту снігового покриву, а, отже, й атмосферного повітря в м. Глухів. Підтверджується той факт, що у 2009 р. місто було визнано одним з населених пунктів нашої країни з найчистішим повітрям. Розташування міста у центрі зони хвойно-широколистяних лісів, значні території зайняті парками та іншими зеленими насадженнями, відсутність великих підприємств позитивно відображається на екологічному стані природного середовища.

Перспективу подальших досліджень вбачаємо в детальному вивченні стану навколишнього природного середовища з використанням методики Allium test.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Блинов Л. Н. Экология: опорный конспект лекций. Основные понятия, термины, законы, схемы / Л. Н. Блинов, Н.Н. Ролле. – СПб. : Изд. СПбГПУ. – 2005. – С. 31–32.
2. Бубнов А. Г. Биотестовый анализ – интегральный метод оценки качества объектов окружающей среды: учебно-методическое пособие / А. Г. Бубнов [и др.]; под общ. ред. В. И. Гриневича; ГОУ ВПО Иван. гос. хим-технол. ун-т.- Иваново, 2007. – 112 с.
3. Ляшенко О. А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие / О. А. Ляшенко. – СПб ГТУРП. – 2012. – С. 13.
4. Сидорович М. М. Визначення якості питної води за допомогою ALLIUM TEST / М. М. Сидорович, С. А. Алексеева, Г. М. Бекеш // Теорія і практика сучасного природознавства : збірник наук. праць. – Херсон, 2011. – С. 245–248.
5. Стаднічук О. Біоіндикаційне оцінювання токсичності ґрунтів у зоні впливу військової діяльності / О. Стаднічук // Наук. вісн. Східноєвр. нац. ун-ту ім. Лесі України. Серія : Хімічні науки. – 2013. – № 24 (273). – С. 37-42.
6. Fiskesjo G. The Allium Test as a standard in environmental monitoring / G. Fiskesjo // Hereditas. – 1985. – Т. 102. – С. 99–112.

УДК: 656.2.08:665.6+502.36:66

**Сорока М. Л.**

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна*

Зеленько Ю. В., зав. кафедри «Хімія та інженерна екологія» ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ РОЗЛИВІВ НАФТОПРОДУКТІВ НА ТРАНСПОРТІ**

У тезах представлений новий підхід до обчислення маси сорбенту, необхідного для ліквідації аварійного розливу нафтопродуктів на транспорті.

**Ключові слова:** аварійний розлив, екологічна безпека, нафтопродукти, залізничний транспорт

В тезисах представлен новый подход расчета массы сорбента, необходимого для ликвидации аварийного разлива нефтепродуктов на транспорте.

**Ключевые слова:** аварийный разлив, железнодорожный транспорт, нефтепродукты, экологическая безопасность

The thesis presents a new approach to calculating the mass of sorbent needed to eliminate the emergency oil spill in transport.

**Keywords:** environmental safety, emergency bottling, oil, rail transport

Залпові емісії нафтопродуктів та вуглеводнів при їх зберігання та транспортуванні спричиняють найбільшого впливу для навколишнього природного середовища [1]. На підставі аналізу [2] специфіки виникнення і розвитку аварійної емісії нафтопродуктів при їхньому перевезенні залізничним транспортом, а також можливих технологій проведення ліквідаційних заходів, ми прийшли до висновку, що значимі фактори оцінки можливо поділити за наступними групами:

- експлуатаційні показники (поглинальна здатність, гігроскопічна вологість, гідрофобність, швидкість насичення, тощо);
- еколого-токсикологічні показники (відходи повинні задовольняти вимогам нетоксичності, санітарної та пожежної безпеки, тощо);
- економічні показники (собівартість проведення ліквідаційних заходів з використанням відходу, оцінка зборів за розміщення та утилізацію продуктів насичення, оцінка відверненого збитку, тощо);
- організаційні показники (аналіз місць утворення і зберігання відходів за територіальною ознакою планування ліквідаційних заходів, облік дебіту утворення та накопичення відходів, тощо)

Комплексний облік представлених показників забезпечує всебічну оцінку можливості застосування відходів як сорбентів для ліквідації аварійної емісії нафтопродуктів, на транспорті зокрема.

Можливість застосування різних відходів в якості сорбентів нафтопродуктів або вуглеводнів часто обговорюється в науковій літературі [1,2]. На підготовчому етапі заходів зі збору та ліквідації розливів головне завдання – це визначення нагальної потреби в матеріалах. У спрощеному вигляді маса необхідного сорбенту ( $ms$ ) є функція виду  $ms=f(sc,me,ef,ps,z)$ , яка залежить від сорбційної ємності сорбенту ( $sc$ ), загальної маси емісії ( $me$ ), факторів навколишнього середовища ( $ef$ ), рельєфу забрудненої поверхні і щільності забруднення ( $ps$ ) і коефіцієнта запасу ( $z$ ), який володіє найбільшим інтересом для вивчення. Фахівці в цій галузі сходяться на думці, що мінімальний коефіцієнт запасу сорбентів нафтопродуктів повинен становити мінімум 150% від розрахункової потреби в матеріалах. При цьому ефективність сорбенту найчастіше визначається його номінальної поглинальною здатністю, а не ступенем видалення (імобілізації) розлитого нафтопродукту з забрудненої поверхні. Подібні оцінки ведуть до обмеженості вибору.

В якості прикладу реалізації представленої методології розглянемо вплив показника питомої витрати сорбенту на основі опалого листя на рівень залишкового забруднення поверхні, що очищається. В якості сорбенту порівняння обране активоване вугілля марки БАУ-А.

Методика проведення експерименту: в модельну металеву ємність розмірами 15×20×10 см заливали аліквоту сорбата. Далі, рівномірно по всій площі ємності засипали відоме кількість проби сорбенту. Після 15 хв. насичення сорбент збирали і визначали його фактичну поглинальну здатність відповідно до МВВ № 081 / 12-0724-10. Залишковий вміст сорбата в модельній ємності визначали розрахунковим методом, аналізуючи зміст сорбата в елюаті (МВВ № 081 / 12-0654-09),

отриманого змивом забрудненої поверхні чотирьоххлористим вуглецем. Коефіцієнт перевитрати сорбенту ( $K$ ) обчислювали за формулою  $K=(m_S \times P_S)/(p_{SB} \times V_{SB})$ , де  $m_S$  – наважка сорбента (г),  $p_{SB}$  – щільність сорбату (г/см<sup>3</sup>)  $V_{SB}$  – об'єм аліквоти сорбату (см<sup>3</sup>),  $P_S$  – номінальна поглинальна здатність [3] (г/г).

Результати досліджень представлені на рис. 1. Аналіз залежності  $C=f(K)$  (рис. 1) показує, що використання ПС для розрахунку витрати обох сорбентів ( $K=1$ ) не забезпечує ефекту повного очищення поверхонь від нафтопродуктів. Слід зауважити, що багаторазове збільшення витрат сорбенту ( $K=1,5 \dots 2,5$ ) не впливає на залишкову забрудненість поверхні нафтопродуктами. Матеріали доповіді показують константну природу цього показника для певного сорбату і типу поверхні. Визначено, що ефективні коефіцієнти перевитрати активованого вугілля складають 1,3 (30% запасу), сорбенту на основі опалого листя 1,5 (50% запасу). Ці показники дещо нижчі відомих рекомендацій [1]. Додатково, на рис. 1 (подрісунок 1а) представлені результати перерахунку залежності питомих витрат на збір 1 г гексану від коефіцієнта перевитрати сорбенту.

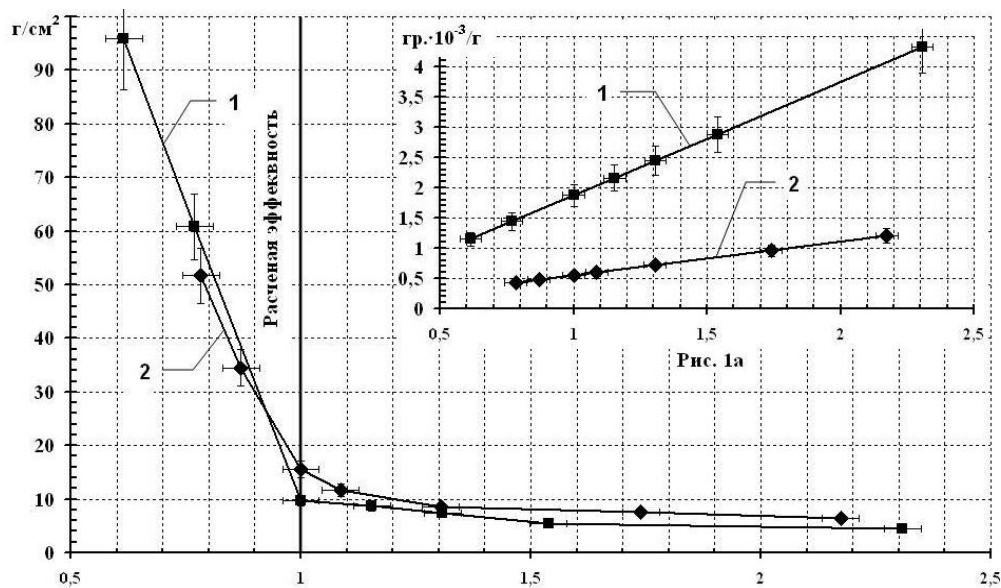


Рис.1 – Залежність залишкової концентрації гексану на поверхні модельної ємності від коефіцієнта перевитрати сорбенту: 1 – БАУ, 2 – опале листя.

Висновки. Розрахунок необхідної кількості сорбенту за його номінальною поглинальною здатністю виявляється неспроможним і не враховує ряду факторів, пов'язаних з типом забрудненої поверхні. Аналіз залежностей типу  $C=f(K)$  не тільки дозволяє з більшою точністю розрахувати масу необхідного сорбенту, а й оцінити загальну ефективність його застосування.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Yaryshkina L., Boychenko A.: Development of the efficient technology for eliminating environmental aftermaths in transport. Transport Problems, Vol. 5 Issue 1, 2010, p. 113-118.
2. Zelenko Yu. V., Myamlin S. V., Sandovskiy M., Scientific Foundation of Management of the Environmental Safety of Oil Product Turnover in Railway Transport. – Litograf. – ISBN 978-966-2267-58-7.

УДК: 629.1+656.135

**Суконна Н. Г.**

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*  
Крайнюк О.В., доц. кафедри метрології та БЖД ХНАДУ

### **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН**

Проведено аналізу можливих екологічних загроз від перевезення небезпечних вантажів вантажів автомобільним транспортом.

**Ключові слова:** небезпечні вантажі, транспорт, перевезення, система управління безпекою

Проведен анализа возможных экологических угроз от перевозки опасных грузов грузов автомобильным транспортом.

**Ключевые слова:** опасные грузы, транспорт, перевозка, система управления безопасностью

The analysis of possible ecological threats from transportation of dangerous cargoes of cargoes by motor transport is executed.

**Keywords:** dangerous goods, transport, transportation, safety management system

Розвиток транспорту і промисловості в усьому світі характеризується зростанням кількості і частки використовуваних вибухо-, пожежо-, радіаційно-, інфекційно-, біологічно і хімічно небезпечних технологій. Проблема безпеки транспортування (перевезення) небезпечних вантажів залишається актуальною для всіх регіонів і всіх видів транспорту, про що свідчать: дані офіційної і відомчої статистики, інформація ЗМІ і факт існування постійно діючих міжнародних і національних органів з координації, контролю і т. п. в сфері забезпечення безпеки перевезень небезпечних вантажів. До небезпечних вантажів відносять речовини, матеріали, вироби, відходи виробничої та іншої діяльності, які внаслідок притаманних їм властивостей можуть під час перевезення спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки та шкоду довкіллю, а також призвести до загибелі, травмування, отруєння людей, тварин і які віднесено до одного з класів небезпечних речовин.

Згідно даних Комітету експертів з перевезення небезпечних вантажів ООН майже 70% всіх вантажів можна віднести до небезпечних. На жаль, немає даних щодо такої статистики в Україні. Але є дані щодо надзвичайних ситуацій на транспорті. За даними ДСНС у 2016 році сталося 14 надзвичайних ситуацій на транспорті, в яких загинуло 53 та постраждало 74 людини [1]. У 2015-2017 роках відбулось більше 60 аварій з небезпечними вантажами, з початку 2017 р. - 21 аварія, в яких постраждало 7 осіб (отримали важкі отруєння) [2]. Наслідком аварій є нанесення шкоди здоров'ю людей та забруднення навколишнього середовища. Причини виникнення аварій, як правило, - невиконання своїх обов'язків відправниками або одержувачами небезпечних вантажів.

Вибухонебезпечна, хімічна, токсична сировина або відходи є одним з основних предметів споживання, виробництва, утилізації та захоронення. І, як наслідок, транспортні потоки з місця зберігання, накопичення, розподілу і переробки цих речовин є невід'ємною частиною логістичних процесів. Найбільш актуальним питанням в області логістики і безпосередньо транспортування небезпечних вантажів є зниження рівня ризиків і загроз їх аварійності.

Немаловажним є той факт, що маршрут не повинен проходити поблизу великих промислових об'єктів, зон відпочинку, заповідників, рекреаційних територій і т. д. Повинні бути передбачені місця для паркування стоянок транспортних засобів та заправок паливом. Найважливішим етапом підготовки забезпечення до перевезення небезпечних вантажів є організація системи оперативної вичерпної інформації про безпеку. Саме суворе дотримання всіх правил організації даного етапу – необхідна і обов'язкова умова успішного перевезення. Цей етап включає в себе наступні елементи: маркування небезпечного вантажу, аварійну картку для визначення заходів щодо ліквідації аварій та їх наслідків, код екстрених заходів, зазначений на інформаційній таблиці, а також спеціальне забарвлення і написи на транспортних засобах.

У багатьох випадках визначальний вплив робить людський фактор на походження подій. На жаль, не завжди дотримання всіх правил перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом є гарантією безпеки. Це пояснюється тим, що крім компанії вантажоперевізника, на дорогах присутні і інші учасники дорожнього руху. Але, сумних прикладів достатньо. У квітні 2017 ДТП сталося на дорозі «Золотоноша-Черкаси-Сміла-Умань». Водій автомобіля з небезпечним вантажем не впорався з керуванням та допустив перекидання одного зі своїх причепів, 10 тонн аміачної води було розлито на місці аварії. У Дніпрі у червні 2017 року затриманий водій автоцистерни для перевезення небезпечних речовин. Причиною затримання стали непрацюючі

стоп-сигнали автомобіля та стан алкогольного сп'яніння водія.

Таким чином, вдосконалення організації та контролю за безпекою перевезення небезпечних речовин вимагає ретельної уваги і залишається найважливішим питанням.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСНС. Інформаційно – аналітична довідка про виникнення НС в Україні протягом 2016 року.– Режим доступу: <http://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-kvartal/57279.html>

2. Міністерство інфраструктури захищає інтереси громадян України та право людей на безпечне навколишнє середовище.– Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/news/29005.html>

УДК 504.064.3:664

**Тихонова А. М.**

*Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского*  
Никифоров В.В., д.б.н., проф. КрНУ им. М. Остроградского

### ПРОБЛЕМЫ ОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ТОКСИЧНОСТИ

Исследование посвящено оценке экологической опасности применения пищевых добавок. Рассмотрены результаты биотестирования водных растворов пищевых добавок в максимально допустимом уровне. Обсуждаются дальнейшие перспективы исследований в этом направлении.

**Ключевые слова:** биотестирование, тест-объект, токсичность, летальность, пищевая добавка.

Дослідження присвячене оцінці екологічної небезпеки застосування харчових добавок. Розглянуто результати біотестування водних розчинів харчових добавок в максимально допустимому рівні. Обговорюються подальші перспективи досліджень в цьому напрямку.

**Ключові слова:** біотестування, тест-об'єкт, токсичність, летальність, харчова добавка.

The calculation of environmental danger of using food additives is devoted. The biotesting results obtained by the authors of water solutions of food additives in maximum allowable level are considered. The further prospects for the research in this direction is discussed.

**Key words:** biotesting, test-object, toxicity, mortality, food additive.

Безопасность и контроль за качеством пищевых продуктов входит в перечень приоритетных направлений развития науки и техники. Продукты питания должны не только удовлетворять физиологические потребности организма человека, но и, конечно, быть безопасными. В Украине применение пищевых добавок регламентируется Санитарными правилами и нормами. Для каждой из них рассчитывается максимально допустимый уровень (МДУ) вещества в продукте.

Актуальность исследования обусловлена широким спектром пищевых добавок, употребление которых является фактором экологического риска, а также вносит свой вклад в общее негативное влияние химических факторов окружающей среды на человека.

В ходе исследования определяли острое и хроническое токсическое влияние на ракоподобных *Daphnia magna* Straus водных растворов пищевых добавок в концентрациях, равных МДУ. Оценка острого токсического действия проводится по показателю смертности рачков. Влияние низкого уровня токсичности, оказывающего сублетальный эффект, оценивается как хроническое токсическое действие и выявляется в более длительных наблюдениях за ростом и размножением тест-организмов.

Тестировались широко используемые пищевые добавки: тартразин (E-102), желтый «солнечный запад» (E-110), азорубин (E-122), понсо 4R (E-124), индигокармин (E-132), бриллиантовый синий (E-133), сорбиновая кислота (E-200), сорбат калия (E-202), бензойная кислота (E-210), бензоат натрия (E-211), формальдегид (E-240), нитрит натрия (E-250), борная кислота (E-284), изоаскорбат натрия (E-316), лимонная кислота (E-330), фосфат биофос 90 (E-339), гуаровая камедь (E-412), глицерин (E-422), сульфат меди (E-519), аспартам (E-951), сахарин (E-954) [6-7]. Эти вещества имеют способность к кумуляции в организме и нарушают структурно-функциональную организацию биосистемы на молекулярном, а как следствие – на клеточном и органо-тканевом уровне.

Острое токсическое влияние водных растворов определялось путем подсчета числа погибших модельных организмов *Daphnia magna* Straus за определенный период экспозиции.

Критерием острой токсичности являлась летальность 50 % и более дафний за 24 часа в тестируемых растворах при условии, что в контроле гибель равнялась 0%.

При исследовании пищевых добавок на тест-объект ОТВ не выявлено, поскольку число погибших особей дафний не превышало 25 % (для тартразина E-102, желтого «синего запада» E-110, понсо 4R E-124, сульфата меди E-519). Водные растворы азорубина E-124, бриллиантового синего E-133, формальдегида E-240, индигокармина E-132, сахарина E-954 и изоаскорбата натрия E-316 в максимально допустимых концентрациях вызвали гибель 20 % тест-объекта. Остальные пищевые добавки привели к гибели десяти (аспартам E-951, нитрит натрия E-250, сорбиновая кислота E-200, бензойная кислота E-210, бензоат натрия E-211, борная кислота E-284) и семи процентов (сорбат калия E-202, фосфат натрия E-339, лимонная кислота E-330, гуаровая камедь E-412, глицерин E-422) особей дафний соответственно (рис. 1).

Хроническое токсическое действие исследуемых пищевых добавок на тест-объект определялось путем регистрации динамики плодовитости дафний за период семь и более суток (до появления третьего помета молоди в контроле) в исследуемых пробах. Значение среднего арифметического выживания колебалось в пределах от 9.41 (для бриллиантового синего E-133) до 11.32 (для глицерина E-422). Среднее квадратическое отклонение выживания и плодовитости варьировало от 0.17 (сульфат меди E-519) до 1.5 (для глицерина E-422). Достоверность результатов проверялась по t-критерию Стьюдента. Для этого вычисляли фактический критерий достоверности и сравнивали его с теоретическим.

В результате исследований пищевых добавок установлено, что их водные растворы влияют на снижение плодовитости дафний и оказывают хроническое токсическое влияние на них, поскольку критерий достоверности во всех случаях  $t_d \geq 2.78$  (критерий Стьюдента для степени свободы 4 при трехкратной повторности исследования).

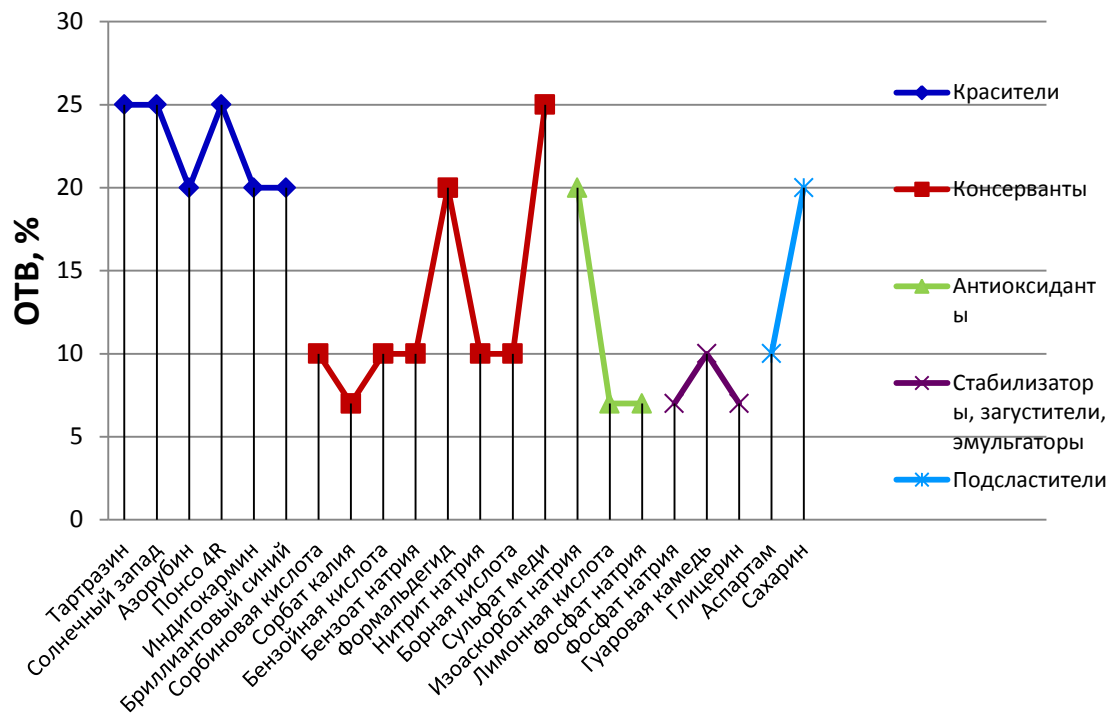


Рис. 1 – Уровни летальности модельных организмов в водных растворах основных классов пищевых добавок

Установленные взаимосвязи между концентрациями пищевых добавок и уровнями их токсикологических рисков целесообразно использовать при разработке системы обеспечения экологической безопасности продуктов питания на государственном, региональном и локальном уровнях. Результаты исследований указывают на необходимость пересмотра значений максимально допустимых уровней пищевых добавок в сторону их уменьшения.



### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГСанПиН 222-96 Санитарные правила и нормы по применению пищевых добавок.
2. ГОСТУ 7525:2014 «Вода питьевая. Требования и методы контролирования качества».
3. Забелло С.Г., Федоров Н.Е. Пищевые добавки, потенциально значимые как аллергены. // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 1999, №1. – С. 62-63.
4. Мартынюк И.А. Современная проблема обеспечения потребительского рынка экологически безопасной пищевой продукцией в РФ. // Доклады ТСХА. – 2001, №273 (42). – С. 362-366.

УДК 507.36

**Ткачук О. Д.**

*Чернівецький факультет Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»*

Герцун Г.М., ст. викл. кафедри екології і права Чернівецького факультету Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

### ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА ЧЕРНІВЦІ

У публікації наведено результати аналізу якості води питного водопостачання міста Чернівці. Охарактеризовано проблеми централізованого і нецентралізованого питного водопостачання міста.

**Ключові слова:** *питна вода, якість, водопостачання, забруднення.*

В публикации приводятся результаты анализа качества воды питьевого водоснабжения города Черновцы. Характеризировано проблемы централизованного и нецентрализованного питьевого водоснабжения города.

**Ключевые слова:** *питьевая вода, качество, водоснабжение, загрязнение.*

The publication presents the results of the analysis of the quality of drinking water supply in the city of Chernivtsi. The problems of centralized and non-centralized drinking water supply of the city are described.

**Key words:** *drinking water, quality, water supply, pollution.*

До проблеми забезпечення населення якісною питною водою нині повернута підвищена увага не лише тому, що вода є незамінною речовиною для життя людини, але й тому, що забруднення джерел водопостачання та питної води визначає ступінь екологічної безпеки цілих регіонів, а вживання питної води низької якості безпосередньо впливає на стан здоров'я населення.

Якість питної води, яку отримує населення міст у централізованих системах залежить від багатьох складових. Перш за все від наявності водних ресурсів у регіонах, їх санітарного стану, ефективності водоохоронних заходів, технічного рівня та відповідності систем очистки та розподілу води, рівня лабораторного контролю за якістю води та ін.

Трансформація якості питної води в підсистемі водозабір – резервуар чистої води відбувається через технологічні процеси освітлення (коагулянт сульфат алюмінію та флокулянт-магнафлок), фільтрування та знезараження (рідкий хлор та гіпохлорит натрію), а також її транспортування сталевими та бетонними водогонами від р. Дністер до резервуару чистої води Попова [1].

Практично за всіма показниками в межах норми знаходяться і параметри якості води зони західної, центральної, східної правобережної частини міста. Питна вода найбільшої (центральної та південної) зони міста є найзабрудненішою, - оскільки формується підсистемою дністровського водогону. Каламутність за максимальними значеннями перевищувала в 1,2–2,0 рази. Максимальна концентрація заліза в трьох випадках сягає норми. Особливо значні фонові забруднення питної води хлором зафіксовано у наступних межах (0,5–0,9 при нормі 0,5) середні та 0,8–1,6 мг/дм<sup>3</sup> – максимуми. Загальне мікробне число в межах норми [1, 2].

Для оцінки відповідності джерел нецентралізованого водопостачання міста Чернівці нормативам екологічної безпеки водокористування було обрано наступні показники: мінералізація, загальна твердість, показники вмісту амонійних, нітритних, нітратних сполук та перманганатна окислюваність. Вибір цих показників зумовлений тим, що вони характеризують як природні умови формування якісного стану води так і наслідки антропогенного впливу.

Підземні води міста характеризуються підвищеною твердістю. Загальна твердість підземних вод на території м. Чернівці в цілому коливається в межах 8 – 16,2 мг-екв/дм<sup>3</sup>. За цим показником виділяються такі ареали: з твердістю питної води в межах допустимої норми (до 10 мг-екв/дм<sup>3</sup>); із

переважаючою (фоновою) твердістю для нашого регіону – 10 – 12 мг-екв/дм<sup>3</sup>; дуже твердою водою – 14 – 16 мг-екв/дм<sup>3</sup>.

Аналіз даних вмісту азотних сполук у воді м. Чернівці показав, що більше 60 % криниць міста, які живляться підземними водами, забрудненні азотовмісними сполуками і органічними речовинами. Аналіз даних показує, що найбільший відсоток наднормативних рівнів спостерігається за забрудненням води нітратами і сягає 61%. Однак високими є частота перевищення нормативів ГДК за вмістом амонійних сполук (56%). Особливим є те, що часто перевищення нормативів ГДК по амонію і нітратам спостерігається для різних криниць. Тобто для одних криниць спостерігається забруднення амонійними сполуками, що свідчить про свіже забруднення, і як правило, каналізаційними стоками, а для інших криниць – забруднення нітратами, характерне для давнього забруднення. При цьому вміст амонійних сполук в таких криницях може не перевищувати норми. Що ж стосується нітритного забруднення криничних вод, то перевищення нормативів ГДК спостерігалось в 52% випадків.

Характерним є також висока кількість (55 %) випадків перевищення нормативного значення перманганатної окислюваності, що свідчить про забруднення води легкоокислюваними органічними сполуками.

Аналіз даних дозволяє стверджувати, що за показниками забруднення криничних вод сполуками азоту найбільше випадків зафіксовано у Центрально-міській, Верхньо-Калічанській та Рошинській поселенській ландшафтно-функціональних зонах. За показниками вмісту амонійних сполук найбільша кількість випадків перевищення ГДК спостерігалась на території Рошинської поселенської зони, однак кратність перевищення ГДК була більшою на території Верхньо-Калічанської зони і сягала 3,5 ГДК.

Найменша кількість амонійних сполук, як власне і нітритних і нітратних зафіксована на території Кемпінгу і Прицецинської зеленої зони. За показниками вмісту нітритних сполук найбільше випадків спостерігалось також на території Рошинської поселенської зони. При цьому слід зазначити, що кратність перевищення ГДК була невисокою і максимально сягала 1,3 ГДК. Підвищений вміст нітратних сполук найчастіше фіксувався на території Верхньо-Калічанської зони, однак максимальні перевищення спостерігались на території Рошинської поселенської зони і сягали значень 2,1 ГДК.

Отже, якість питної води окремих зон міста підпорядковується трансформаційним процесам водозабірних та водорозподільчих підсистем та специфіці поширення й експлуатації нецентралізованих джерел. Стан нецентралізованого питного водопостачання в м. Чернівці викликає значне занепокоєння і вимагає постійного контролю з метою запобігання забруднення питної води. Наряду із загально кліматичними особливостями міста Чернівці найбільший вплив на екологічну безпеку джерел нецентралізованого водопостачання мають рельєфні особливості, рівень залягання підземних вод, властивості водовмісних порід, промислове навантаження та наявність централізованого водовідведення.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Шевчук Ю. Якість води поверхневих джерел централізованого питного водопостачання м. Чернівці / Юрій Шевчук // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія : Географія. – Тернопіль, 2004. – № 2, ч. 2. – С. 29–35.
2. Явкін В. Г. Процеси формування якості питної води в мережах водопостачання м. Чернівці / В. Г. Явкін, Ю. Ф. Шевчук // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія : наук. зб. / відп. ред. В. К. Хільчевський. – К. : Обрії, 2005. – Т. 8. – С. 31–36.

УДК: 504.4

**Тучковенко К. С.**  
*Одеський державний екологічний університет*  
Берлінский М.А., д-р. геогр. наук

## **РАЗВИТИЕ ГИПОКСИИ В ЧЕРНОМ МОРЕ**

В публикации приводится анализ причин развития гипоксии в Черном море.

**Ключевые слова:** гипоксия, придонная гипоксия, Черное море, Дунай.

У публікації наводиться аналіз причин розвитку гіпоксії в Чорному морі.

**Ключові слова:** гіпоксія, придонна гіпоксія, Чорне море, Дунай

The publication provides an analysis of the causes of hypoxia in the Black Sea.

**Key words:** hypoxia, bottom hypoxia, Black Sea, Danube

Колебания температуры поверхностного слоя на взморье носят четко выраженный сезонный характер – от 2°C в январе до 22°C в августе. При этом минимальные значения зимой могут быть отрицательными – 0,4 °C, а максимальные в июле превышают 27°C. Суточный ход температуры на взморье при умеренном ветре и штиле может достигать 6°C.

Вертикальная структура поля температуры закономерно меняется в течение года. Перед весенним прогревом вся толща имеет ту же температуру, что и поверхность. К маю формируется прогретый слой и хорошо выраженный термоклин на глубине до 5 м с градиентом до 1°C м<sup>-1</sup>. К августу в результате прогрева и ветрового перемешивания термоклин опускается до 15–20 м, а максимальные градиенты могут достигать 3–5°C·м<sup>-1</sup>. На меньших глубинах прогретая водная масса захватывает всю толщу. К ноябрю термопотери с поверхности и зимняя вертикальная циркуляция выравнивают температуру от поверхности до дна. В это время она составляет около 10°C, а течение зимы к началу весеннего прогрева постепенно понижается до 2–4°C во всей толще [6]. В летний период в придонном слое взморья отмечена закономерность образования дефицита кислорода по мере заглубления сезонного термоклина. Процесс начинается на малых (8–15 м) глубинах в июне и заканчивается в июле, когда термоклин достигает дна и за счет вертикальной однородности улучшается аэрация придонного слоя. На глубинах свыше 15 м нижняя граница термоклина следует топографии морского дна. Придонный слой формируется изолированной водной массой, где в результате окисления и отсутствия источников поступления кислорода возникает придонная гипоксия. Редкие адвективные токи могут временно улучшить кислородный режим, но в целом развитие придонной гипоксии устойчиво и продолжается до середины осеннего периода. Общее восстановление происходит зимой, в результате осенне-зимней вертикальной конвекции [6].

На протяжении последних десятилетий основная проблема северо-западного шельфа Черного моря связана с постоянным недостатком растворенного кислорода в придонных слоях в теплый период года. Впервые, это было отмечено в публикациях [7–8]. В дальнейшем, многими исследователями отмечалась природа этого явления как результат антропогенного эвтрофирования северо-западной части Черного моря (СЗЧМ). Крупномасштабная придонная гипоксия, когда площадь поражения участков дна занимает, зачастую до 1/3 всей акватории СЗЧМ и продолжительность кислородной недостаточности – от 1 до 3 месяцев, связана с эвтрофированием, качеством речного стока и сточных вод. Глобализация антропогенного эвтрофирования отмечена в [4–5].

При этом северо-западный шельф Черного моря не является исключением, а занимает особо важное место среди акваторий внутренних морей Мирового океана, находящихся в кризисном состоянии. За прошедшие 40 лет области формирования придонной гипоксии на шельфе в летне–осенний период распространялись неравномерно с максимальным проявлением этого феномена в 80-е годы. В начале 90-х годов, в период экономического кризиса в придунайских странах, было отмечено некоторое сокращение поступлений загрязняющих и биогенных веществ с речным стоком. Однако предположения о восстановлении морской шельфовой экосистемы не оправдались. Значительный пробел в мониторинговых исследованиях с 1993 по 2000 гг. не позволил адекватно оценить современные условия, в частности на относительном глубоководье между изобатами 20–50 м, где развитие гипоксии наиболее устойчиво и продолжительно. Многочисленные прибрежные экспедиции давали возможность оценить только состояние

мелководья (до 15–20 м), где развитие гипоксии ограничено маем – июнем. Тем не менее, отдельными прямыми наблюдениями в приустьевой области Дуная были отмечены условия гипоксии и значительные запасы биогенных веществ в донных отложениях, которые при определенных условиях провоцируют развитие гипоксии.

Проблемы увеличения биогенного стока Дуная, отразившиеся на гидрохимическом режиме взморья и гидробиологических условиях взморья и дельты, сокращение концентраций взвешенного вещества в реке после строительства каскада гидротехнических сооружений на среднем Дунае (гидроэлектростанции Джердап – 1, 2) подробно освещены в работах [2–3]. Проанализировав географию зон гипоксии в СЗЧМ [1], выделим три, наиболее характерные и часто встречающиеся зоны: одесскую, центральную и дунайскую. Безусловно, встречаются их модификации – трансформация, слияние в одну обширную либо наличие только одной из трех названных. Сочетания могут быть самыми разнообразными как по пространству, так и во времени. Однако механизм развития придонной гипоксии достаточно сложен и связан не только с величиной пресного стока, но и с его сезонным распределением. Суть процесса объясняется следующим. Раннее половодье – с марта по май – выносит в море основную массу биогенных веществ (кормовую базу фитопланктона) тогда, когда активность фотосинтеза еще не достигла максимума и низкая температура воды не способствует интенсивному развитию водорослей. По мере смещения пика половодья на более поздний срок внешние условия для развития фитопланктона становятся все более благоприятными – увеличивается продолжительность светлого времени суток, прогревается поверхностная водная масса, заглубляется сезонный термоклин. Активность развития фитопланктона при мощном поступлении питательных веществ резко возрастает, что часто приводит к «цветению» воды. В дальнейшем, по окончании жизненного цикла, отмершая масса планктона вместе с детритом оседает на дно. В процессе минерализации органического вещества происходит значительное потребление растворенного в воде кислорода, что к августу – сентябрю приводит к придонной гипоксии. Статистическими расчетами [1] установлены численные зависимости состояния степени эвтрофирования от величины стока Дуная. При условии прохождения 1/3 величины весеннего паводка до начала апреля, основная часть речных вод за счет интенсивных динамических процессов переносится к югу вдоль шельфа и широкомасштабного процесса гипоксии не отмечается. При смещении пика паводочных вод к маю, в условиях последующей динамической стагнации, основная масса эвтрофных вод локализуется в устьевой области Дуная и в дальнейшем провоцирует развитие широкомасштабной гипоксии, занимающей всю устьевую область.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Берлинский Н. А. К проблеме формирования придонной гипоксии в северо-западной части Черного моря / Н.А. Берлинский, Ю. М. Дыханов // *Экология моря*. – 1991. – Вып. 38. – С. 11–15.
2. Окснюк О. П. Характеристики качества водной среды украинской части Дуная (основные параметры) / О. П. Окснюк, Л. А. Журавлева, А. В. Ляшенко и др. // *Гидробиологический журнал*. – 1992. – Т. 28, №6. – С. 3–11.
3. Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління. – Київ: Наукова думка, 1999. – 704 с.
4. Гаркавая Г. П. Биогенное вещество и кислород в придунайских водах Черного моря / Г. П. Гаркавая, З. Т. Буланая, Ю. И. Богатова // XX международная конференция по изучению Дуная: материалы. – Киев : Наукова думка, 1982. – С. 81–84.
5. Берлинский Н. А. Придонная гипоксия на северных шельфах Черного и Каспийского морей как фактор эвтрофирования / Н. А. Берлинский, А. Н. Косарев, А. В. Кураев, Ю. И. Богатова // «4-я конф. Динамика и термика водохранилищ и прибрежной зоны морей»: тез. докл. – Москва, 2004. – С. 196–199.
6. Берлинский Н. А. Механизм формирования придонной гипоксии в шельфовых экосистемах / Н. А. Берлинский // *Водные ресурсы*. – Москва, 1989. – №4. – С. 112–121.
7. Зайцев Ю. П. Северо-западная часть Черного моря, как объект современных гидробиологических исследований / Ю. П. Зайцев // *Биология моря*. – 1977. – Вып. 43. – С. 3–6.
8. Толмазин Д. М. Гидролого-гидрохимическая структура вод в районах гипоксии и замороз в северо-западной части Черного моря // *Биология моря*. – 1977. – Вып. 43. – С. 12–17.

УДК: 504

**Харькова А. С.**

*Одеський державний екологічний університет*

Чугай А.В., декан природоохоронного факультету ОДЕКУ, к.геогр.н., доц.

### **ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА (НА ПРИКЛАДІ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЗОРЯ» - «МАШПРОЕКТ»)**

Виконано оцінку небезпеки промислового підприємства для атмосферного повітря на основі розрахунку коефіцієнта небезпеки. Визначено категорію небезпеки.

*Ключові слова: підприємство, коефіцієнт небезпеки, категорія небезпеки.*

Выполнена оценка опасности промышленного предприятия для атмосферного воздуха на основе расчета коэффициента опасности. Определена категория опасности.

*Ключевые слова: предприятие, коэффициент опасности, категория опасности*

The estimation of the danger of an industrial enterprise for atmospheric air on the basis of calculating the risk factor is performed. The category of danger is defined.

*Keywords: enterprise, risk factor, hazard category.*

Для оцінки ступеня впливу підприємств на атмосферне повітря міста використовують такий показник, як категорія небезпеки підприємства, який оцінює об'єм повітря, що необхідний для розбавлення викидів ( $M_i$ )  $i$ -ої речовини над територією підприємства до рівня  $ГДК$ .

Категорія небезпеки підприємства визначається виходячи із значення коефіцієнта небезпеки підприємства ( $КНП$ ):

$$КНП = \sum_{i=1}^n \left( \frac{M_i}{ГДК_{co_i}} \right)^{\alpha_i},$$

де  $n$  – кількість шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємства;

$M_i$  – маса викиду  $i$ -ї речовини, т/рік;

$ГДК_{co_i}$  – середньодобова гранично допустима концентрація  $i$ -ї ЗР, мг/м<sup>3</sup>;

$\alpha_i$  – константа, що дозволяє привести ступінь шкідливості  $i$ -ї речовини до шкідливості діоксиду сірки та набуває залежно від класу небезпеки речовини відповідно значення 1,7; 1,3; 1,0; 0,9.

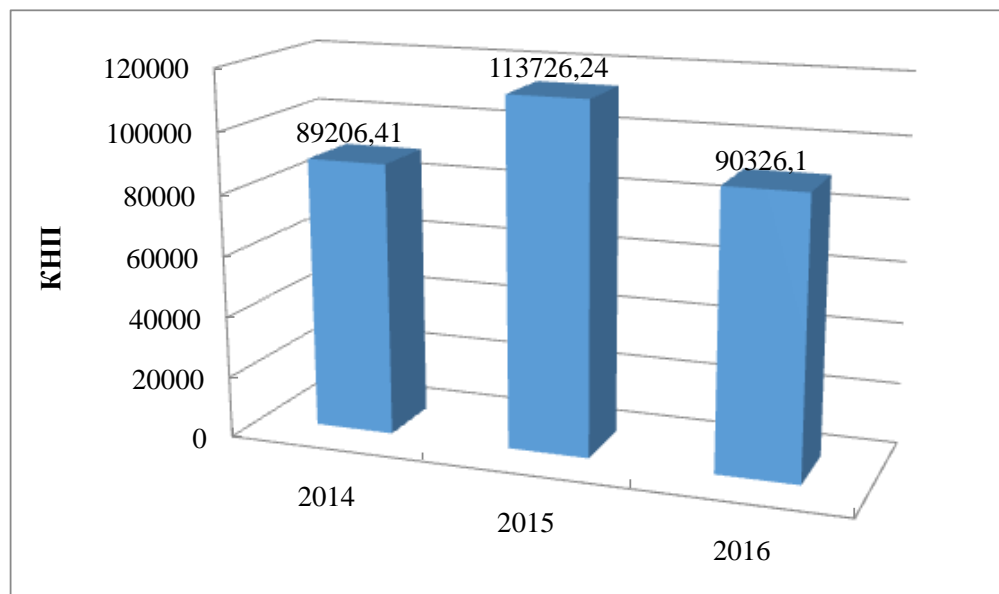


Рис. 1 – Значення  $КНП$  "Зоря" – "Машпроект" у 2014 – 2016 рр.

Залежно від значення  $КНП$  підприємство можна віднести до певної категорії небезпеки з встановленою в цьому випадку нормативною санітарно-захисною зоною (СЗЗ).

Для оцінки небезпеки державного підприємства "Зоря" – "Машпроект" (м. Миколаїв) було використано дані про обсяги викидів забруднюючих речовин (ЗР) в атмосферне повітря даним підприємством у 2014 – 2016 рр. Розглядалась інформація про викиди 25 ЗР.

Було виявлено, що об'єми деяких ЗР суттєво не змінились впродовж періоду дослідження. Це такі речовини, як кадмій та його сполуки, мідь та її сполуки, хром та його сполуки, алюмінію оксид, аміак, сульфатна кислота (сірчана кислота), кислота оцтова, фенол, формальдегід, водню хлорид (соляна кислота в перерахунку на *HCl*), фтористий водень. Об'єми викидів решти ЗР мали тенденцію до збільшення або зменшення.

За даними сумарних викидів ЗР від підприємства "Зоря" – "Машпроект" у атмосферне повітря були проведені розрахунки *КНП* за 2014 - 2016 рр. і визначено категорію небезпеки даного підприємства. Значення *КНП* наведено на рис. 1.

Аналіз рисунку показує, що в цілому *КНП* "Зоря" – "Машпроект" за 2014 – 2016 рр. збільшився. Максимальне значення відзначалось у 2015 р. Відповідно до отриманих значень *КНП* підприємство відноситься до 2 категорії небезпеки із СЗЗ 500 м.

В подальшому в роботі планується проаналізувати інформацію про викиди ЗР основними підприємствами м. Миколаїв та виконати порівняльний аналіз з метою визначення головних забруднювачів атмосферного повітря міста.

УДК: 507.36

**Цюман О. О.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

Некос А.Н., д-р геогр. наук, професор, зав. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти ХНУ імені В. Н. Каразіна

### **ЕКОЛОГІЧНА ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ (с. Жирківка Машівського району Полтавської області)**

У публікації наведено результати досліджень проб питної води відібраних в с. Жирківка Машівського району Полтавської області. Результати досліджень показали, що є незначне перевищення ГДК за хлоридами (у 1,2 – 1,37 рази), а також незначне перевищення ГДК за нітратами (у 1,27 – 1,67 рази).

**Ключові слова:** *питна вода, хлориди, нітрати, гранично допустима концентрація.*

В публикации приведены результаты исследований проб питьевой воды с. Жирковка Машевского района Полтавской области. Результаты исследований показали, что наблюдается незначительное превышения ГДК за хлоридами ( в 1,2 – 1,37 раза), а также превышение ГДК за нитратами (в 1,27 – 1,67 раза).

**Ключевые слова:** *питьевая вода, хлориды, нитраты, предельно допустимые концентрации.*

The publication results of researches of tests of drinking water in are resulted with Zhirkovka Mashevsky district of the Poltava region. Results of researches have shown, what not all drinking water is suitable for the use through presence in it of chlorides and nitrates.

**Keywords:** *drinking water, chlorides, nitrates, maximum allowable concentration.*

Питну воду, яку вживає населення, можна вважати індикатором якості життя та здоров'я людини. Відомо, що людському організму щоденно потрібно в середньому два – три літри рідини. Їх можливо отримувати, в більшій мірі, під час споживання овочів, фруктів та інших продуктів харчування, але надходження близько півтора літри необхідні для організму у вигляді чистої і, збагаченої мінеральними речовинами, питної води.

Упродовж останніх років значно зростає забруднення різними поллютантами ґрунтових вод, у тому числі хлоридами і нітратами. Особливо зловідомою ця проблема у сільській місцевості. Відомо, що в містах здійснюється водопідготовка перед подачею до мережі, а жителі села споживають колодязну воду або з артезіанських свердловин, не маючи ніякої інформації про її хімічний склад та можливе забруднення. Навіть у тих селах, де збереглося централізоване водопостачання (за допомогою місцевого водопроводу і де не здійснюється водопідготовка) вода може бути забруднена шкідливими речовинами.

Із літературних джерел відомо, що джерелами надходження нітратів (і частково хлоридів) до ґрунтових вод є побутові і промислові відходи (47 %), сільськогосподарське виробництво (30 – 37 %), відходи тваринництва (10 %), та інші джерела (6 %) [2].

Причиною виникнення більшості інфекційних та неінфекційних хвороб є невідповідність якості питної води нормативам. Так, накопичення великої кількості нітратів в організмі людини

сприяє розвитку метгемоглобінемії. Нітрати вступають в реакцію з гемоглобіном крові і утворюють метгемоглобін, який не переносить кисень і, таким чином, викликає кисневе голодування тканин і органів. Хоча нітрати у питній воді навіть при значних перевищеннях нормативних значень дуже рідко спричиняють гострі отруєння, проте, мають надзвичайно токсичний вплив на організм людини і особливо небезпечними є для дітей раннього віку. Що стосується хлоридів, то підвищені їх концентрації погіршують смакові якості води, а при високій – вода стає непридатною для питних цілей. **Перевищення ГДК за хлоридами у питній воді викликає** захворювання жовчно- і сечокам'яної хвороби, хвороби серцево-судинної системи, значно гальмують секретну діяльність шлунка.

Для визначення якості питної води був проведений відбір проб води з колодязів і артезіанських скважин восени 2017 року в с. Жирківка Машівського району Полтавської області. Район розташований на вирівняній ділянці степової зони, яка знижується в напрямку до Дніпра, в посушливій агрокліматичній зоні. Середньорічна кількість опадів складає 450 – 500 мм. Населений пункт Жирківка знаходиться у заплаві річки Мокра Лип'янка – правої притоки Орелі (басейн Дніпра).

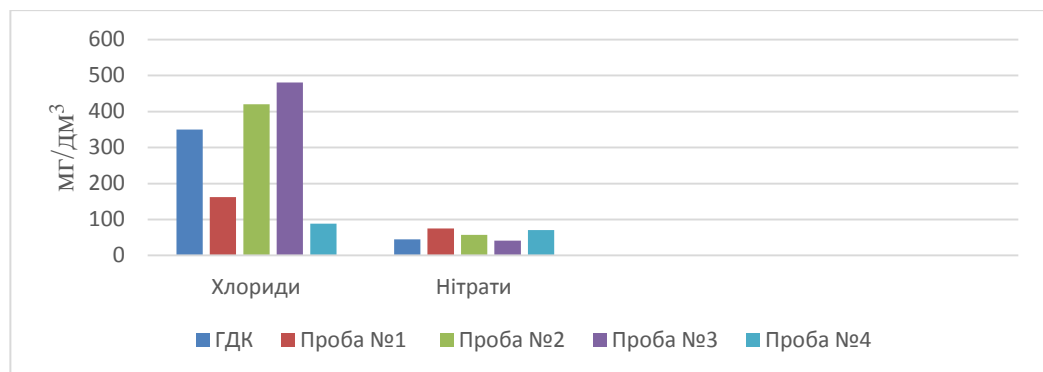


Рис. 1 – Вміст хлоридів і нітратів у пробах питної води (с. Жирківка Машівського р-ну Полтавської обл.)

Хімічні аналізи проводилися у лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В. Н. Каразіна. Проби питної води було проаналізовано за такими показниками, як жорсткість, лужність, гігієнічні властивості, токсикологічні та органолептичні показники. Зважаючи на те, що перевищення ГДК спостерігалось лише за токсикологічними показниками, зокрема за нітратами і хлоридами, то основна увага була прикута саме до них. Отримані результати, щодо вмісту хлоридів і нітратів у зразках питної води наведено на рис. 1.

Для проведення досліджень було відібрано чотири проби питної води: проби води з колодязів ( №1 –глибиною 26 м, № 4 –глибиною 8 м) та проби води з артезіанських свердловин ( №2 і № 3 – глибиною 80 м). Проба №1 та № 2 відбирались на підвищеній ділянці рельєфу, а проби №3 та №4 на пониженій ділянці поверні.

Результати аналізів зразків питної води показали, що у пробах № 2 та №3 простежується перевищення ГДК [1] за хлоридами у 1,2 та 1,37 рази відповідно. Перевищення ГДК [1] за нітратами спостерігається у пробі №1, №2 та №4 в 1,67, 1,27 та 1,57 рази відповідно.

Дослідження питної води показали, що вона не може вважатись безпечною для вживання. Адже більш значне перевищення ГДК за нітратами і хлоридами (сезонні коливання тощо) може негативно впливати на стан здоров'я людини.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- ГОСТ 2874 – 82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю»
- Державні санітарні правила і норми „Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання”. Затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України № 383 від 23.12.1996 року із змінами і доповненнями, внесеними наказом МОЗ України № 400 від 12.05.2010 р. – 24 с.

УДК: 502.37:66.094.941:661.16

**Черкашина Ю. Ю.**

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*  
Кривицька І.А. доц. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
ХНУ імені В.Н. Каразіна

## **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХІМІЧНИХ ПЕСТИЦИДІВ**

В публікації розглянуто питання щодо використання хімічних пестицидів в сільському господарстві та їх вплив на навколишнє середовище.

**Ключові слова:** *пестициди, токсичність, екологічна безпека, забруднення навколишнього середовища.*

В публикации рассмотрены вопросы использования химических пестицидов в сельском хозяйстве и их влияние на окружающую среду.

**Ключевые слова:** *пестициды, токсичность, экологическая безопасность, загрязнение окружающей среды.*

The publication deals with the use of chemical pesticides in agriculture and their impact on the environment.

**Key words:** *pesticides, toxicity, ecological safety, pollution of the environment.*

Особливістю сільського господарства України є надзвичайно висока різноманітність агроекологічних умов, які зумовлюють певні екологічні обмеження на допустимий асортимент і умови застосування пестицидів. Розвиток сучасних агротехнологій супроводжується зростанням кількості нових пестицидів як вітчизняного, так і закордонного виробництва.

У практиці хімічного методу захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників сільськогосподарських культур перспективним заходом є комплексне застосування пестицидів. Такі заходи використовують з метою підвищення токсичності компонентів, поліпшення фізичних властивостей робочої рідини, розширення діапазону захисної й довготривалої дії препаратів, зменшення норм їхніх витрат, скорочення кількості обробок, посилення стимулюючої дії на рослину, усунення негативної післядії хімічних обробок (запобігання розвитку резистентних популяцій шкідливих організмів) [1].

Пестициди (від лат. pest – шкода і caedo – знищувати) – загальноприйнята в світовій практиці збірна назва хімічних препаратів для знищення живих організмів: комах, кліщів, гризунів, бактерій, вірусів, грибів, небажаної трав'янистої та чагарникової рослинності тощо, які завдають шкоди рослинництву та тваринництву [3].

Щороку кількість використаних пестицидів стрімко зростає. Згідно даних урядового порталу у 2015 р. в Україні було використано - 273 тис. тонн пестицидів, тому числі 17,6 тис. тонн гербіцидів. Разом з цим, зростають і ризики, пов'язані з їхнім використанням, попри те, що з'являються нові діючі речовини пестицидів, що вирізняються покращеними екотоксикологічними характеристиками. Згідно Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2017 рік зареєстровано близько 408 найменування пестицидів [2].

Використання пестицидів призводить до скорочення біорізноманіття, внаслідок знищення бур'янів і комах, які є важливими елементами ланцюга харчування. Щодо здоров'я людини, то пестициди негативно впливають, в результаті прямої чи опосередкованої дії внаслідок накопичення залишку пестицидів в сільськогосподарській продукції та питної води. Хімічні пестициди мають високу стійкість до розпаду, що призводить до їх міграції за профілем ґрунту та в суміжних середовищах, що становить небезпеку для біогеоценозів.

Для експрес-тестування пестицидів був використаний метод визначення фітотоксичності, заснований на інгібуванні росту коренів, який в свою чергу простий у виконанні та інформативний. У зв'язку з цим мета дослідження полягала в проведенні аналізу фітотоксичної дії інсектициду «Бі-58 новий» на сільськогосподарські культури.

«Бі-58 новий» зареєстрований і дозволений до використання в Україні на пшениці, ячмені, житі, в просі, вівсі, зернобобових, яблуні, груші, сливи, виноград, цукрових буряках, тютюні, хмелі, на насінневих посівах люцерни, картоплі, овочевих культурах, а також у розсадниках смородини і малини. Норма витрати препарату — 0,5-2,0 л/га. Препарат можна використовувати не більше двох разів за сезон.

Матеріалом для досліджень було використане насіння редьки (*Raphanus sativus*) та вівса (*Avena sativa*), оброблені різними дозами інсектицидів. Було вивчено фітотоксичну дію пестициду: Бі-58 (розведення 1:1, 1:2, 1:4). В результаті дослідження було виявлено, що пестицид Бі -58 виявив фітотоксичні властивості навіть при розведенні в чотири рази.



Отже, надмірне використання пестицидів ускладнює екологічну ситуацію в Україні, знижує відтворювальну здатність біосфери та екологічну стійкість агроландшафтів [4].

Результати проведеного дослідження показали, що вивчений препарат надавав певний вплив на тест-культуру, що проявлялося в інгібуванні кореневого приросту і зниження показника схожості.

З метою захисту компонентів агроєкосистем від негативного впливу пестицидів необхідно чітко дотримуватися рекомендацій щодо їх застосування, запроваджувати інтегровані системи захисту рослин, біологічні методи захисту сільськогосподарських культур, стимулювати розробку нових екологічно нешкідливих пестицидів нового покоління.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горбатов В. С. Экологическая оценка пестицидов: источники и формы информации / В. С. Горбатов, Т. В. Кононова. // Агро-XXI. – 2008. – С. 7–13.
2. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://menr.gov.ua/news/31408.html>.
3. Секун М. П. Довідник із пестицидів / М. П. Секун, В. М. Жеребко. – К: Колообіг, 2007. – 360 с.
4. Мельников Н.Н. К вопросу сравнительной экотоксичности некоторых фунгицидов // Мельников Н. Н. – М.: Агрехимия, 1997, – № 6. – С. 65 - 66.

УДК: 628.19

**Шермет К. О.**

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*

Некос А. Н. д. г. н., проф., зав. кафедри екологічної безпеки і екологічної освіти  
ХНУ імені В.Н. Каразіна

#### ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЯКОСТІ ҐРУНТОВИХ ВОД

У публікації наведено результати дослідження ґрунтових вод, відібраних з джерел децентралізованого водопостачання на території с. Караван Нововодолазького району Харківської області. Перевищень ГДК за загальносанітарними (аміак, нітрити, залізо загальне, хлориди) та специфічними (феноли, нафтопродукти, ПАВ, СПАР, пестициди і важкі метали) показниками якості води не встановлено.

**Ключові слова:** ґрунтові води, якість води, децентралізовані джерела водопостачання.

В публикации приведены результаты исследования подземных вод, отобранных из источников децентрализованного водоснабжения на территории с. Караван Нововодолажского района Харьковской области. Превышений ПДК по общесанитарным (аммиак, нитриты, железо общее, хлорид) и специфическим (фенолы, нефтепродукты, ПАВ, СПАВ, пестициды и тяжелые металлы) показателями качества воды не установлено.

**Ключевые слова:** ґрунтовые воды, качество воды, децентрализованные источники водоснабжения.

The publication presents the results of the study of groundwater, selected from sources of decentralized water supply on the territory of Karavan of the Novovodolazhsky district of the Kharkiv region. Excessive MAC for general sanitary (ammonia, nitrites, total iron, chlorides) and specific (phenols, petroleum products, surfactants, spars, pesticides and heavy metals) indicators of water quality are not established.

**Key words:** ground water, water quality, decentralized water supply sources.

Якість питної води – значуща проблема для різних регіонів України Наприкінці 90-х років минулого століття залишилась велика кількість не утилізованих мінеральних добрив у місцях їх складування, які зараз, внаслідок руйнації, взагалі не можна назвати складами. При неналежному зберіганні залишків мінеральних добрив відбувається забруднення компонентів навколишнього середовища, в першу чергу ґрунтів. Ґрунт являє собою відкриту систему, яка перебуває в тісному взаємозв'язку з іншими компонентами навколишнього середовища і тому виникає проблема побічного впливу залишків мінеральних добрив на стан ґрунтових вод.

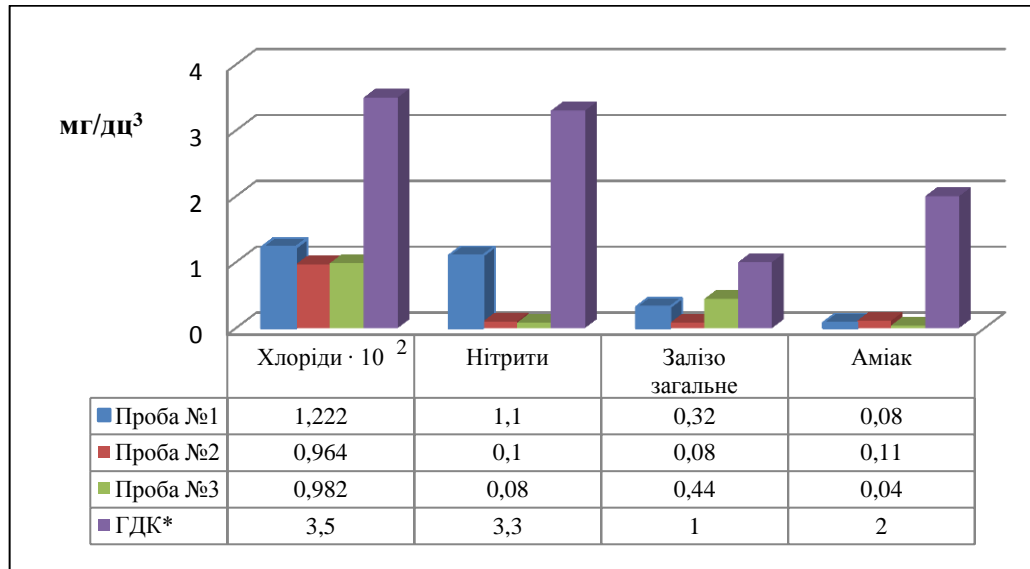
Дослідження ґрунтових вод відібраних з децентралізованих джерел водопостачання проводились в с. Караван Нововодолазького району, яке розташоване на лівому березі на відстані 4-ох кілометрів від русла річки Вільхуватка (долина Сіверського Дінця). Джерелом забруднення ґрунтових вод є зруйнований склад мінеральних добрив, який знаходиться на підвищеній частині місцевості.

Проби води було відібрано з 3 джерел децентралізованого водопостачання з урахуванням нахилу місцевості. Глибина залягання ґрунтових вод в межах водоносного горизонту 11-12 метрів. Проби води №1 та №3 було відібрано з колодязів на відстані 0,3 км та 0,5 км від

зруйнованого складу агрохімікатів відповідно. Місце відбору проби ґрунтової води №2 знаходиться на відстані 0,6 км від зруйнованого складу агрохімікатів на північний схід на вирівняній ділянці місцевості.

Фізико-хімічні дослідження води проводились в лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В. Н.Каразіна.

Отримані в результаті хіміко-аналітичних досліджень дані було порівняно з нормативами відповідно до ДСанПіН 2.2.4-171-10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

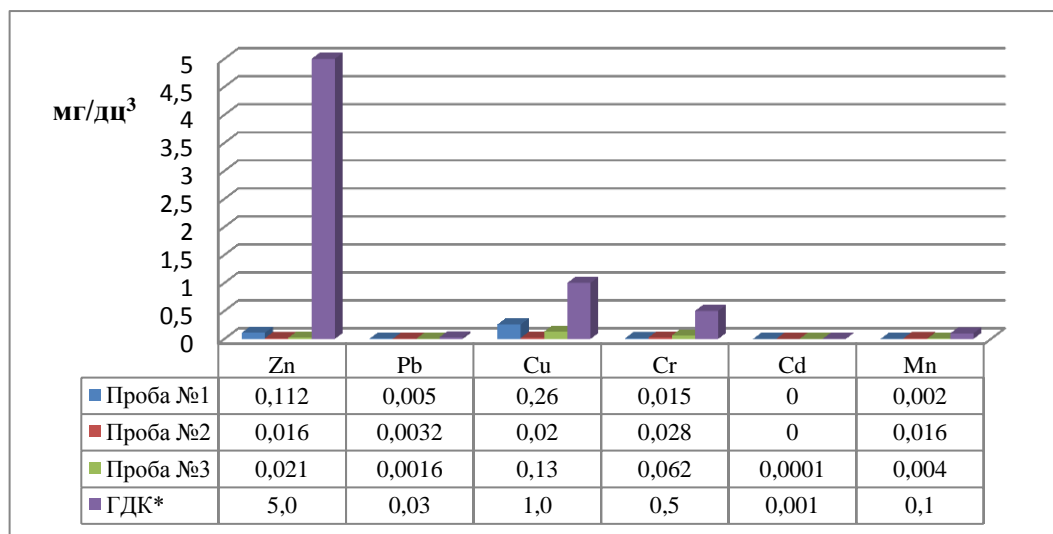


\* Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10 від 12.05.2010 № 400

Рис 1– Загальносанітарні показники якості води

До категорії **загальносанітарних** показників якості води відносять: *аміак, нітрити, залізо загальне, хлориди*. На рис. 1 представлені загальносанітарні показники якості води в порівнянні з нормативами ГДК.

Аналіз отриманих результатів показав, що перевищень ГДК за загальносанітарними показниками якості води не виявлено.



\* Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10 від 12.05.2010 № 400

Рис 2 – Специфічні показники якості води

Найбільш важливими показниками якості води є **специфічні**, до яких відносяться *феноли, нафтопродукти, поверхнево-активні речовини (ПАР), синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), пестициди і важкі метали*. Останні відносяться до пріоритетних забруднюючих речовин. На рис. 2 представлені результати визначення концентрації важких металів у відібраних з колодязів пробах ґрунтових вод.

Дослідження проб ґрунтових вод в осінній сезон показало, що серед *специфічних показників* якості води перевищень нормативів ГДК у жодній із проб не встановлено. При порівнянні проб ґрунтових вод між собою встановлена значна різниця концентрацій важких металів, так у пробі води №1 концентрація Zn вища у 5,3 рази, ніж у пробі води №2. Встановлено, що концентрація Pb у пробі води №1 у 3-1,5 рази вища ніж у пробах води №2 та №3 відповідно. Найвища концентрація Cu спостерігається у пробі води №1. У пробі води №1 концентрація Cu у 1,7 -13 рази вища, ніж у пробах води №2 та №3. У пробі води №1 та №2 взагалі не виявлено Cd. А у пробі води №3 концентрація Cd знаходиться в межах ГДК. Визначено, що найвища концентрація Mn спостерігається у пробі води №2. Концентрація Mn у пробі води №1 у 4-8 рази вища, ніж в пробах води №1 та №3 відповідно. При аналізі отриманих даних було виявлено певну закономірність зміни концентрацій важких металів у досліджуваних пробах води. По мірі віддаленості тестових ділянок від джерела забруднення зруйнованого складу агрохімікатів концентрація важких металів у воді зменшується.

Для визначення пріоритетних асоціацій важких металів у ґрунтових водах на основі отриманих даних побудовано акумулятивні ряди (за І. М. Волошиним, 1998 р.).

*Проба № 1 – Cu (0,26)>Zn (0,112)>Cr (0,015)>Pb (0,005)>Mn (0,002)>Cd (0)*

*Проба № 2 – Cr (0,028)>Cu (0,02)>Zn (0,016)>Mn (0,016)>Pb (0,0032)>Cd (0)*

*Проба № 3 – Cu (0,13)>Cr (0,062)>Zn (0,021)>Mn (0,004)>Pb (0,0016)>Cd (0,0001)*

Пріоритетною асоціацією важких металів для ґрунтових вод є Zn-Cu-Cr.

Встановлено, що перевищень ГДК важких металів не виявлено, але їх наявність у воді, що використовується для споживання населенням, присутня. Відомо, що важкі метали важко виводяться з організму людини, мають здатність накопичуватись в різних органах і можуть призвести до негативних наслідків.

Отже, ґрунтові води в с. Караван Нововодолазького району мають *задовільну екологічну якість* і можуть використовуватись місцевим населенням в якості питних.

## ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА НЕОЕКОЛОГІЇ

УДК: 504

**Богатир В. О.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*  
Ричак Н.Л., доц. кафедри екології та неоекології ХНУ імені В. Н. Каразіна

### СОЛЬОВИЙ СКЛАД РІЧКОВИХ ВОД В УМОВАХ УРБООКОСИСТЕМИ

Урбанізаційні процеси впливають на вміст солей у поверхневих водах. Про це свідчать результати досліджень вмісту солей та загальної мінералізації у водах р. Харків, Лопань, Уди. Було досліджено вміст сульфатів та хлоридів та розраховано вміст загальних іонів у поверхневих водах. Встановлено залежність вмісту солей від урбофункціональних підсистем в межах басейнових морфологічно - позиційних підсистем.

**Ключові слова:** *сольовий склад, хлориди, сульфати, урбоєкосистема.*

Урбанизационные процессы влияют на содержание солей в поверхностных водах. Об этом свидетельствуют результаты исследований содержания солей и общей минерализации в водах р. Харьков, Лопань, Уды. Было исследовано содержание сульфатов и хлоридов и рассчитано содержание общих ионов в поверхностных водах. Установлена зависимость содержания солей от урбофункциональных подсистем в пределах бассейновых морфологически - позиционных подсистем.

**Ключевые слова:** *солевой состав, хлориды, сульфаты, урбоэкосистема.*

Urbanization processes affect the salt level in surface waters. The results of studying the salt level and the total dissolved solids in the Kharkiv, the Lopan and the Udy Rivers testify to that. The level of sulphates and chlorides was studied and the common ions content in the surface waters was calculated. The dependence of the salt level on urban functional subsystems was established within morphological and positional subsystems of catchment areas.

**Key words:** *chlorides, salt level, sulphates, urban ecosystem.*

Гідрографічну мережу м. Харкова складають три головних водних артерії: р. Уди, р. Лопань та р. Харків. Природний склад поверхневих вод є характерним для вод лісостепової зони Харківської області західних відрогів Середньоросійської височини. ( За О.М. Мариничем, 1982 ). Ступінь мінералізації річкових вод залежить від фізико-географічних умов та ступеня антропоїзації території дослідження. Сучасні наукові дослідження вказують на суттєві зміни у мінералізації річкових вод. Наприклад, за дослідженнями С. І. Сніжка, води річок Полісся на ділянках без прямого антропогенного впливу мають невисоку мінералізацію до 300 мг/дм<sup>3</sup>; а під впливом господарської діяльності (скид стічних вод) мінералізація води досягає 500-700 мг/дм<sup>3</sup> [1]. Дослідження Fraser A.S (1995), Meybeck M. (1989) та ін. вказують на стабільну тенденцію розвитку засолення річкових вод. Тому дослідження сольового стану річкових вод під впливом урбанізаційних процесів вважаємо актуальним.

Відомо, що сольовий склад природних вод складається солями сірчаної, соляної та вугільної кислоти та металами: натрієм, калієм, магнієм та кальцієм. Відомо, що мінералізація відображає у нашому дослідженні не тільки фізико-географічні але й урбанізаційні умови формування стоку. Значна частина мінералізації природних вод формується за рахунок сульфатів та хлоридів, які завдяки своїй високій розчинності наявні в природних водах. Тому саме на вмісті вказаних іонів у річкових водах ми зосередили наше дослідження.

Репрезентативні точки дослідження було обрано таким чином, щоб дослідити склад води без безпосереднього впливу господарської діяльності та можливі впливи урбаністичністичних процесів та їх наслідків на склад природних вод р. Харків, Лопань та Уди (рис.1.)

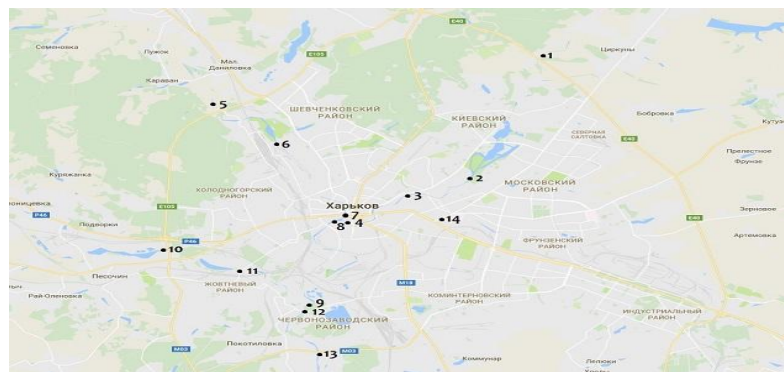


Рис. 1 – Репрезентативні точки дослідження.

Проби води відбиралася під час літньої межени. Аналіз вмісту хлоридів, сульфатів проводився у навчально – дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В. Н. Каразіна. Отримані результати запропоновані на рис. 2-4.

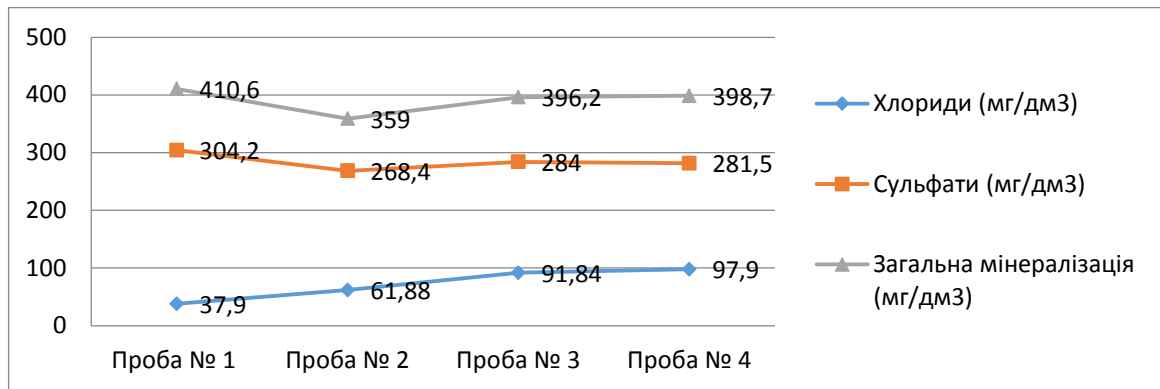


Рис.2 – Вміст солей у поверхневих водах р. Харків у меженний період : 1 - До в'їзду в місто; 2 - Після Журавлівського гідропарку; 3 - після впадіння р. Немишлі; 4 - перед впадінням в р.Лопань.

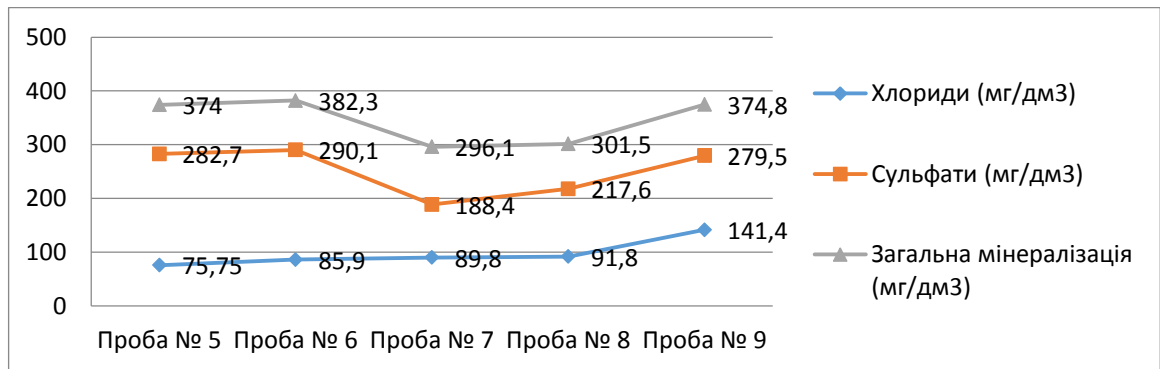


Рис.3– Вміст солей у поверхневих водах р. Лопань у меженний період : 5 - до в'їзду в місто; 6- після Олексіївського лугопарку; 7 - після Центрального ринку; 8 - після впадіння р. Харків; 9 - перед впадінням в р. Уди.

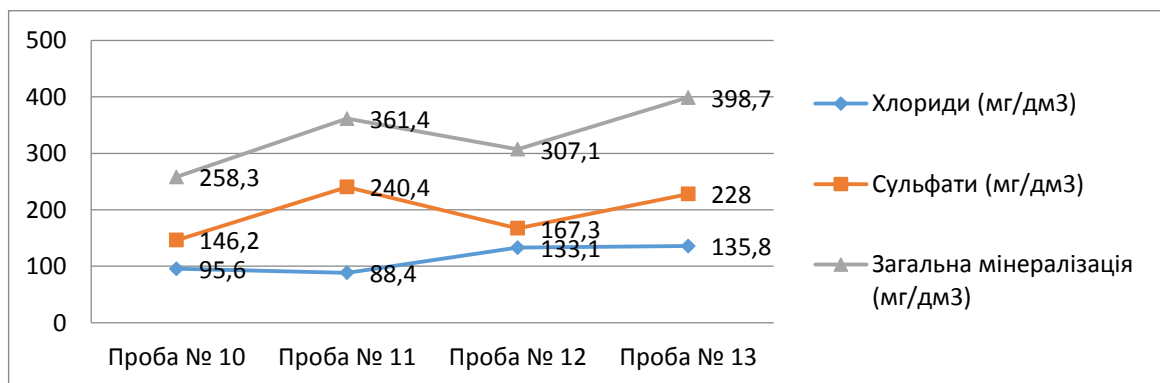


Рис.4 – Вміст солей у поверхневих водах р. Уди у меженний період :10 - до в'їзду в місто; 11 - після Жовтневого водосховища; 12 - після впадіння р. Лопань; 13 - на виїзді з міста

У р. Харків спостерігаємо збільшення вмісту хлоридів на  $60 \text{ мг/дм}^3$ , зниження вмісту сульфатів на  $23 \text{ мг/дм}^3$  та зниження загальної мінералізації на  $12 \text{ мг/дм}^3$ . Для вод р. Лопань спостерігаємо збільшення вмісту хлоридів на  $66 \text{ мг/дм}^3$ , мінливий стан сульфатів та загальної

мінералізації у р. Лопань, але показники при вході річки в місто на при впадінні у р. Уди практично однакові.

Аналіз результатів дослідження сольового складу у водах р. Уди показав збільшення вмісту хлоридів, сульфатів та показників загальної мінералізації ( $40 \text{ мг/дм}^3$ ,  $82 \text{ мг/дм}^3$  та  $140 \text{ мг/дм}^3$  відповідно).

У результаті проведення дослідження зроблено висновки:

- значення вмісту хлоридів коливається від  $37,9 \text{ мг/дм}^3$  до  $141,4 \text{ мг/дм}^3$ , що в межах норми ( $350 \text{ мг/дм}^3$ ).
- значення вмісту сульфатів коливається від  $146 \text{ мг/дм}^3$  до  $304,2 \text{ мг/дм}^3$  у межах норми ( $500 \text{ мг/дм}^3$ ).

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Сніжко С. І. Оцінка сучасного гідрохімічного режиму та якості води річок Житомирського Полісся / С. І. Сніжко // Український географічний журнал. – К., 2001. – №2. – С. 65-70.
2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / [за ред. В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Окнісюк та ін.]. – К.: Символ, 1998. – 28 с.

УДК: 504.064.38

**Божко Т. В.**

*Український науково-дослідний інститут екологічних проблем,  
науковий співробітник лабораторії біологічних досліджень та біотестування УКРНДІЕП*

### **ПОРІВНЯННЯ ЧУТЛИВОСТІ РАКОПОДІБНИХ ЯК ТЕСТ-ОБ'ЄКТІВ**

У публікації обговорюється можливість використання біооб'єктів у якості тестових систем для оцінки рівня забруднення навколишнього середовища. Розглядаються існуючі тест-системи оцінки токсичності вод з використанням ракоподібних. Наводиться порівняльна характеристика різних видів ракоподібних і рівень їх чутливості до забруднення навколишнього середовища.

**Ключові слова:** *Біотестування, токсичність, тест-об'єкти, ракоподібні.*

В публикации обсуждается возможность использования биообъектов в качестве тестовых систем для оценки уровня загрязнения окружающей среды. Рассматриваются существующие тест-системы оценки токсичности вод с использованием ракообразных. Приводится сравнительная характеристика различных видов ракообразных и уровень их чувствительности к загрязнению окружающей среды.

**Ключевые слова:** *Биотестирование, токсичность, тест-объекты, ракообразные.*

The publication discusses the possibility of using bioobjects as test systems for assessing the level of environmental pollution. Existing test systems for assessing water toxicity using crustaceans are considered. Comparative characteristics of different crustacean species and their sensitivity to environmental pollution are given.

**Key words:** *Biotesting, toxicity, test objects, crustaceans.*

Забруднення природних вод токсичними речовинами у всьому різноманітті їх форм є актуальною проблемою з багатьма невіршеними питаннями. Застосування у вітчизняній і світовій практиці контролю якості води методів біотестування обумовлено стрімким забрудненням навколишнього середовища в результаті антропогенної діяльності у виробничій та сільськогосподарській сфері.

Вибір ефективної методики біотестування для визначення рівня токсичності будь-якої категорії води – це важлива методологічна проблема, яка потребує вирішення за допомогою використання спеціальних критеріїв. Одним з головних характеристик методик біотестування є чутливість організмів, використовуваних як тест-об'єктів, до хімічних речовин токсичної дії. Обговоренню питання про чутливість водних організмів до дії токсичних речовин присвячені численні роботи [2-5].

Інтегральну оцінку збитку, що наноситься водному середовищу в результаті скидання стічних вод, що містять шкідливі компоненти, можна зробити тільки, оцінивши ступінь їх токсичності для гідробіонтів. За загальноприйнятим визначенням «токсичність» – це ступінь прояву отруйної дії різноманітних хымычных речовин та їх сумішей, які викликають зміни морфологічних, поведінкових, функціональних, генетичних показників і, в кінцевому підсумку – загибель живих організмів [1].

Існує велика кількість методів біотестування із застосуванням більш ніж 145 різних тест-об'єктів, однак для оперативного контролю якості води в системах водопостачання, на очисних станціях, в виробничих лабораторіях найкращими є короткострокові (експресні) автоматизовані методи з використанням чутливих живих організмів або їх систем, не дорогих та зручних для лабораторного культивування.

У якості тест-організмів вибирають зазвичай такі види, які, володіючи чутливістю до забруднення, відіграють значну роль в екосистемі, будучи важливою ланкою в трофічній мережі і формуючи якість середовища проживання. Серед найбільш відомих тест-об'єктів можна назвати одноклітинні мікроорганізми (інфузорії, водорості та дріжджі), безхребетні (ракоподібні, ) та хребетні тварини (рибки гуппі та даніо).

Серед зазначених об'єктів, ракоподібні займають досить міцні позиції та доволі часто використовуються для оцінки рівня забрудненості поверхневих та стічних вод. Короткий біологічний цикл розвитку цих організмів дозволяє простежити зростання і розвиток на всіх життєвих стадіях. У якості таких тест-об'єктів можна виділити наступні таксономічні групи ракоподібних: прісноводні рачки – церіодафнії *Ceriodaphnia affinis Lilljeborg*, дафнії *Daphnia magna Straus*, бокоплави *Hyalella azteca Saussure*, остракоди *Heterocypris incongruens Ramdohr*, яких часто використовують у контактних та елюатних тестах [2, 4]. Дослідження, пов'язані з вивченням харчування ракоподібних та їхньої ролі в самоочищенні природних вод проводились І.М. Андроніковою (1976), Н.С. Гаєвською (1945, 1949), Т.Н. Герасимовою і П.І. Погожевим (2002), Б.Л. Гутельмахером (1986), Л.М. Суцня (1975), Н.М. Крючковою і В.Х. Рибак (1976), А.П. Павлютіною (1979), А.Г. Батьківщиною (1950) і багатьма іншими дослідниками.

Дослідження по встановленню токсичної дії проб з використанням ракоподібних різних видів служить для глибокого, детального дослідження середовищ, а також встановлення характеру дії токсикантів на гідробіонтів. В процесі експериментів по встановленню токсичного впливу відстежується виживання особин ракоподібних, зміна лінійних розмірів їхнього тіла та їх плодючість у якості критеріїв токсичності (тест проводять протягом 7-14 днів або коли 60% самок у контролі відкидають молодь три рази) [4]. Також можна фіксувати зміну морфологічних ознак (рухової активності чи забарвлення). Проба води виявляє гостру токсичність, якщо за 24 год. біотестування в ній гине 50% і більше дафнії в порівнянні з контролем [1].

Якщо розглянути порівняльні характеристики різних видів ракоподібних то можна зазначити, що з усіх вищезазначених тест-об'єктів найбільша токсикорезистентність характерна для мушльових рачків *H. Incongruens* [5]. В діапазоні концентрації токсичних речовин, що не позначається на життєдіяльності цих ракоподібних відзначається достовірне інгібування ростових показників та зниження плодючості та виживання інших ракоподібних. Якщо ж виділити найбільш чутливі тест-об'єкти, то дослідники відзначають достовірні зміни зазначених показників пригнічення життєдіяльності у ракоподібних прісноводних рачків церіодафнії *Ceriodaphnia affinis Lilljeborg*. Останні види ракоподібних – дафнії *Daphnia magna Straus*, бокоплави *Hyalella azteca Saussure* та остракоди *Heterocypris incongruens* менш чутливі до забруднення вод [4]. А достовірні токсичні ефекти проявляються у цих організмів лише в хронічних експериментах: пригнічується плодючість особин, збільшується смертність дорослих особин, спостерігається зменшення розмірів тіла [2]. Критерієм подібної хронічної токсичності служить загибель 20% і більше тест-організмів і (або) достовірне відхилення в плодючості з числа тих, що вижили в порівнянні з контролем [1].

Таким чином можна зазначити, що ракоподібні виступають достовірним об'єктом у якості біотестерів для оцінювання забрудненості води. Серед цього класу живих організмів використовують декілька видів, які розрізняються по чутливості до токсикантів. Зважаючи на це, дослідники мають можливість підібрати саме той тестовий об'єкт який буде доцільним в тому чи іншому випадку.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 4173:2003. Визначення гострої летальної токсичності на *Daphnia magna Straus* та *Ceriodaphnia Affinis Lilljeborg* (Cladocera, Crustacea). - К., 2004. -С.1-10.
2. Назаренко С.Н. Оценка токсичности воды рыбохозяйственных водоемов с помощью биотестирования на *Daphnia magna Straus* // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2014. №3-3.- С.353-357

3. Можаров А.В. Изучение параметров тест-объектов при использовании методов биотестирования // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2011. №2.- С.624-626

4. Олькова А.С. Сравнение чувствительности тест-организмов *daphnia magna* и *ceriodaphnia affinis* к соединениям алюминия // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 11-2. – С. 203-205.

5. Шадманова Т.Х., Чуйков Ю.С. Экологические основы биоиндикационных исследований // Астраханский вестник экологического образования. 2012. №2.- С.157-164

УДК: 502.34

**Бондаренко О. О.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

Уткіна К.Б., к.г.н., доцент кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
ХНУ імені В.Н. Каразіна

### **РОЗРОБЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ПОРТАЛУ «ECOLOGY-PORTAL»**

У роботі наведено результати дослідження інформаційних ресурсів, орієнтованих на екологічну освіту. Вивчено потреби споживачів в екологічній інформації, розроблено інформаційний ресурс, який орієнтується на екологічній освіті суспільства та інформатизації різних її споживачів.

**Ключові слова:** *екологічна освіченість, екологічна культура, екологічна освіта, інформаційний ресурс.*

В работе приведены результаты исследования информационных ресурсов, ориентированных на экологическое образование. Изучены потребности потребителей в экологической информации, разработан информационный ресурс, который ориентируется на экологическом образовании общества и информатизации различных ее потребителей.

**Ключевые слова:** *экологическая образованность, экологическая культура, экологическое образование, информационный ресурс.*

The paper presents the results of research on information resources focused on environmental education. The needs of consumers in environmental information have been studied, an information resource has been developed that focuses on the ecological education of the society and the informatization of its various consumers.

**Keywords:** *ecological education, ecological culture, ecological education, information resource, ecological education.*

**Актуальність дослідження.** На сьогоднішній момент для пошуку інформації щодо екологічної освіти необхідно переглянути велику кількість ресурсів. «ECOLOGY-PORTAL»- це перший інформаційний ресурс, присвячений актуальним екологічним проблемам та сприяє збільшенню екологічної обізнаності багатьох споживачів екологічної інформації, адже орієнтований на екологічній освіті суспільства та інформатизації різних її споживачів.

Саме тому не потрібно переглядати десятки сайтів в Інтернеті, аби знайти необхідну інформацію для проведення уроку екології для школярів або для дітей дошкільного віку, пошуку карт забруднення навколишнього середовища, пунктів прийому вторинної сировини та багатьох інших питань, все це зібрано в одному місці.

**Метою дослідження** було створення еко-порталу за рахунок пошуку та подання інформації про стан навколишнього середовища та зв'язки з громадськістю.

Для досягнення поставленої мети вирішені наступні завдання:

- проведення аналізу інформації щодо існуючих веб сайтів з екологічною інформацією;
- обробка отриманих результатів

**Результати дослідження.** В ході проведення дослідження нами була сформульована структура екологічного порталу, яка поділена на 4 частини, відповідно до видів споживачів екологічної інформації: дітей дошкільного віку, школярів, студентів екологів та громадян. Для кожного споживача було підібрано максимально цікаві та інформативні статті.

Структура складається з чотирьох блоків відповідно до типів споживачів екологічної інформації. Перший з блоків це «Екологічна освіта для дітей дошкільного віку», що вміщує інформацію про ефективні методи екологічної освіти, за рахунок проведення екологічних ігор та свят, використання предметних ігор з різноманітними природними матеріалами, пізнавальних природничих приказок, повчальні мультфільми.

В другому блоці «Екологічна освіта для школярів» представлено інформацію про взаємозв'язки суспільства з людиною, проведення природоохоронних акцій та організація і



проведення екологічних досліджень на природі, практикумів й екскурсій екологічними стежками та туристичними маршрутами, створення вистав екологічної моди з використанням вторинної продукції та проведення тематичних тижнів. В розділі присутні фільми та мультфільми на екологічну тематику, що візуально допоможе дитині засвоїти матеріал.

В третьому блоці «Інформація для студентів екологів» наведено актуальну інформацію стосовно літератури, матеріали, законодавчі акти, яка може знадобитися під час навчання.

В четвертому блоці «Інформація для громадян» міститься інформація, що цікавить громадян, в саме про екологічну продукцію, карти пунктів прийому вторинної сировини, якість питної води.

Представлено інформацію про міські заходи, пов'язані з екологією, про екологічний туризм, екологічну освіту для різних споживачів, екологічне просвітництво, поводження з відходами.

Крім того, на сайті можна подивитися карту забруднення території або утилізації сировини. Таким чином, відвідувачі завжди зможуть знайти пункти прийому шкідливих для навколишнього середовища:

- ✓ пластика;
- ✓ батарей;
- ✓ ламп денного світла;
- ✓ та інших предметів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум : навч. посіб. / Білявський Г. О., Бутченко Л. І., Навроцький В. М. - К. : Лібра, 2002. - 352 с. 5. Концепція екологічної освіти України. Затверджена рішенням Колегії Міністерства освіти і науки України протокол № 13/6-19 від 20.12.2001 р. - К., 2001. - 24 с. 6. Сталий розвиток суспільства: роль освіти : путівник / [В. Підліснюк, І. Рудик, В. Кириленко, І. Вишенська, О. Маслюківська]; за ред. В. Підліснюк. - К. : Вид-во СПД „Ковальчук”,
2. Червонецький В. В. Екологічна освіта учнів у школах країн європейського регіону та Північної Америки : монографія / В. В. Червонецький. - Луганськ : Вид-во СНУ ім. Даля, 2005. - 312 с.
3. Пономарёва И.Н. Общая методика обучения биологии: учеб. пособие / И.Н. Пономарёва, В.П. Соломин, Г.Д. Сидельникова. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.

УДК: 911:504.5

**Воронін В. О.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Максименко Н.В., канд. геогр. наук, доцент, зав. кафедри моніторингу довкілля та природокористування

### ПРОСТОРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВОДОЗБОРУ СТАВКА СМТ ВИСОКИЙ НА ОСНОВІ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНОГО ТА ЕКОЛОГІЧНОГО ІНДЕКСІВ

У статті наведені результати експерименту з оцінки геохімічного стану території басейну водосховища у с. Зелений Гай смт. Високий Харківського району, Харківської області. Розраховано екологічний індекс та ландшафтно-екологічний індекс, на основі результатів геохімічного обстеження території басейну водосховища. Для просторової інтерпретації результатів розрахунків створено картографічні моделі. Виявлено суттєві відмінності між ними, що викликані сутністю розрахунків, а саме врахування в ЛЕІ показника чутливості ландшафту.

**Ключові слова:** ландшафтно-екологічний індекс, водозбірний басейн, ставок, ландшафтно-екологічне планування.

В статті приведені результати експерименту по оцінці геохімічного стану території басейна пруда в с. Зелений Гай п.г.т. Високий Харківського району, Харківської області. Рассчитан екологический индекс и ландшафтно-экологический индекс, на основе результатов геохимического обследования территории бассейна водохранилища. Для пространственной интерпретации результатов расчетов созданы картографические модели. Выявлены существенные различия между ними, вызванные сущностью расчетов, а именно учет в ЛЭИ показателя чувствительности ландшафта.

**Ключевые слова:** ландшафтно-экологический индекс, водосборный бассейн, пруд, ландшафтно-экологическое планирование.

The article presents the results of an experiment to assess the geochemical state of the pond basin in the village Zeleni Gai Kharkiv region, Kharkiv region. The ecological index and the landscape-ecological index are calculated on the basis of the results of the geochemical survey of the pond basin territory. Cartographic models were created for spatial interpretation of calculation results. Significant differences between them are revealed, caused by the essence of calculations, namely the use in LEI of the sensitivity index of the landscape.

**Key words:** *landscape-ecological index, catchment basin, pond, landscape-ecological planning.*

Оскільки сільськогосподарська діяльність може впливати і впливає не лише на ґрунтовий покрив, але й на прилеглі до сільськогосподарських угідь водойми, особливо ті, що розташовані у пониженні ділянках, виникає необхідність дослідження його величини і інтенсивності. Найбільш яскраво негативний вплив сільськогосподарської діяльності проявляється у непроточних і слабо проточних водоймах, де процеси перемішування вод відбуваються дуже повільно.

В процесі здійснення екологічної оцінки території за методикою ландшафтно-екологічного планування [1] важливим етапом є геохімічне обстеження території. Як вважають Максименко Н.В. та Гоголь О.М. [2], не достатньо визначити кількість забруднюючої речовини у водоймі чи ґрунті, важливо співвіднести її з можливістю ландшафту протистояти забрудненню. Для цього ними введено поняття ландшафтно-екологічного індексу (ЛЕІ).

**Метою** цієї роботи є просторова оцінка екологічного стану водозбірної басейну ставка в с. м. т. Високий на основі розрахунку ландшафтно-екологічного індексу.

**Задачі** роботи: опанування методикою розрахунку ЛЕІ; відбір зразків ґрунту, рослинності і води та їх лабораторний аналіз; проведення розрахунків і створення ГІС-моделі просторового розподілу ЛЕІ.

**Результати дослідження.** Для визначення характеру і інтенсивності негативного впливу сільського господарства на непроточні водойми, було проведено експеримент на території ставка с. м. т. Високий Харківського району. Ставок є водним об'єктом рибогосподарського призначення і використовується місцевим населенням, як джерело рибної продукції, місце водопою домашньої худоби та зона відпочинку. Отже, ставок має важливе значення, для населення с.м.т. Високий. Ставок знаходиться у пониженій місцевості. Біля північно-східного берега розташовані сільськогосподарські угіддя, а біля північно-західного прокладена асфальтована дорога.

В межах водозбору ставка в літній період 2017 року проведено дослідження шляхом відбору зразків ґрунту, рослинності і води на тестових ділянках за схемою (рис.1)



Рис. 1 – Мережа точок відбору зразків.

Відібраний матеріал проаналізовано в лабораторії аналітичних екологічних досліджень. Отримані результати використані для розрахунку ЛЕІ за формулою [3] :

$$K_{le} = \lambda_i \left( \sum_{i=1}^n \frac{C_{ig}}{C_{idg}} + \sum_{i=1}^n \frac{C_{ir}}{C_{idr}} + \sum_{i=1}^n \frac{C_{iv}}{C_{idv}} \right)$$

де  $K_{le}$  – комплексний ландшафтно-екологічний індекс;

- $\lambda_i$  – інтегральний коефіцієнт чутливості даного ландшафту;
- $C_{ig}$  – фактичний вміст у ґрунті  $j$ -ї речовини;
- $C_{idg}$  – ГДК у ґрунті  $i$ -ї речовини;
- $C_{ir}$  – фактичний вміст у рослинності  $i$ -ї речовини;
- $C_{idr}$  – ГДК у рослинності  $i$ -ї речовини;
- $C_{iv}$  – фактичний вміст у воді  $i$ -ї речовини;
- $C_{idv}$  – ГДК у воді  $i$ -ї речовини;
- $n$  – кількість контрольованих речовин (показників).

Таким чином, для кожної точки відбору зразків у кожному ландшафті розраховано значення ландшафтно-екологічного індексу, що дало змогу створити картографічну модель (рис. 3), яка суттєво відрізняється від моделі за розрахованими Екологічними індексами [2] (рис. 2).

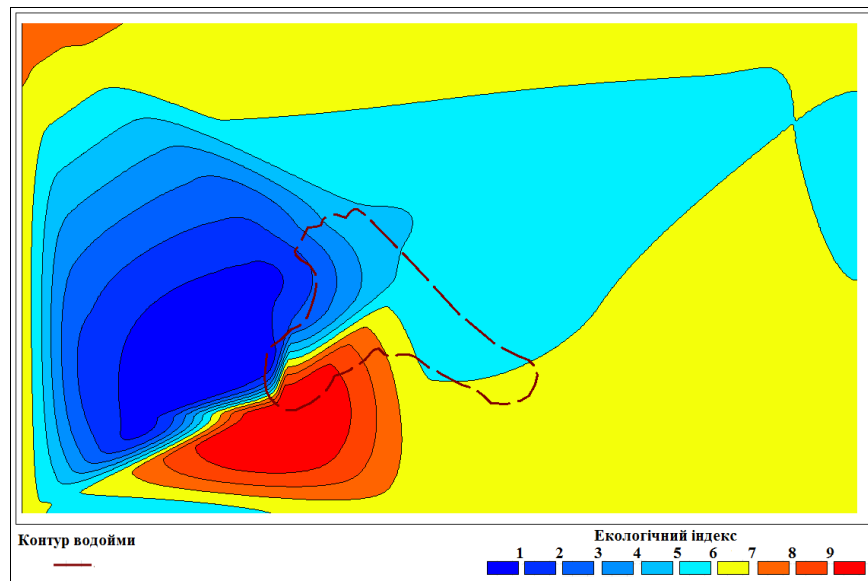


Рис. 2 – Просторовий розподіл Екологічного індексу водозбірного басейну ставка

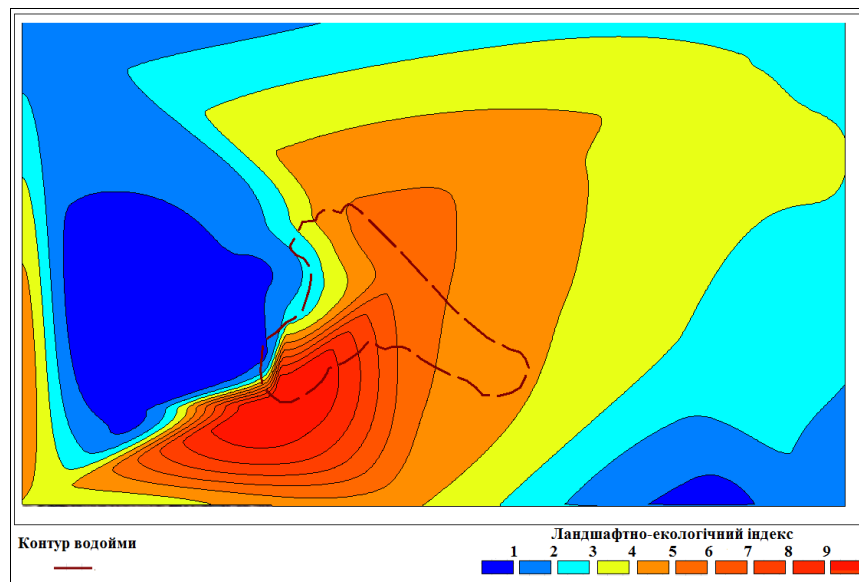


Рис. 3 – Просторовий розподіл Ландшафтно-екологічного індексу водозбірного басейну ставка

Саме на рис. 3 вододільні ландшафти, не зважаючи на високий рівень антропогенного навантаження, мають нижчий комплексний ландшафтно-екологічний індекс, ніж ПТК понижених ділянок узбережжя ставка, які більш чутливі до антропогенного навантаження.

**Висновок.** При плануванні антропогенної діяльності на цій території, слід враховувати як забрудненість території, так і ступінь її спротиву навантаженню. Для цього доцільно використовувати картографічну модель на основі ландшафтно-екологічних індексів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Максименко Н. В. Особливості ландшафтно-екологічного планування територій різного функціонального призначення / Н. В. Максименко, А. А. Клещ, К. Ю. Михайлова, О. М. Гоголь // Географія, екологія, туризм: теорія, методологія, практика: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції 21-23 травня 2015, Тернопіль : СМП «Тайп», 2015, - С.249-251.
2. Гриб Й. В. Екологічна оцінка стану екосистем річкових басейнів рівнинної частини території України (охорона, відновлення, управління). Рукопис. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеню доктора біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія. - Дніпропетровський національний університет, Дніпропетровськ, 2001. – С. 16-17.
3. Максименко Н. В. Комплексний ландшафтно-екологічний індекс, як підгрунтя для оцінки стану територій / Н. В. Максименко, О. М. Гоголь // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : Збірник наукових праць. — Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016. – Вип. 24. – С. 61-67.

УДК: 581.9:502.

**Глінська С. О.<sup>1,2</sup>, Штокало С. С.<sup>1,2</sup>, Терешкович М. А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Рівненський державний гуманітарний університет

<sup>2</sup> Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуца»

#### ПОШИРЕННЯ *JUNIPERUS COMMUNIS* L. У КІВЕРЦІВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ «ЦУМАНСЬКА ПУЩА»

У публікації наведено відомості про місцезростання *Juniperus communis* L. у Ківерцівському національному природному парку «Цуманська пуца». Описано умови місцезростання виду.

**Ключові слова:** локалітет, *Juniperus communis* L.

В публикации приведены сведения о распространении *Juniperus communis* L. в Киверцевском национальном природном парке «Цуманская пуца». Описаны условия произрастания вида.

**Ключевые слова:** локалитет, *Juniperus communis* L.

The publication contains information about the localities of *Juniperus communis* L. in the Kivertsi national park «Tsumanska Pushcha». The habitats for this species are described.

**Key words:** locality, *Juniperus communis* L.

*Juniperus communis* L. поширений у [Північній півкулі](#) ([Європа](#), [Азія](#), [Північна Америка](#)), [Північній Африці](#), тропічних районах Азії ([Непал](#), [Пакистан](#)). В Україні вид зростає у підліску хвойних, рідше мішаних лісів в Карпатах (нижній гірський лісовий пояс), на Поліссі, в Криму.

Метою дослідження є встановлення географічного поширення та флористичного складу місцезростань *J. communis* в межах Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуца».

Дослідження проведено у 2017 у Звірівському природоохоронному науково-дослідному відділенні, обхід №11 (Волинське ОУЛМГ ДП Цуманське ЛГ Горинське лісництво кв 33 вид 3,5).

В Зелену книгу України внесено угруповання звичайнососнових лісів звичайноялівцевих: (*Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*) та звичайнодубово - звичайнососнових лісів звичайноялівцевих (*Querceto (roboris) - Pineta (sylvestris) juniperosa (communis)*).

Це рідкісні для України угруповання, характерні для зони тайги, на крайній південній межі ареалу, що перебувають під загрозою зникнення. Вони представлені асоціаціями:

- *Querceto (roboris) - Pinetum (sylvestris) juniperoso (communis) - hylocomiosum* – звичайнодубово - звичайнососновий ліс звичайноялівцево – зеленомоховий;
- *Querceto (roboris) - Pinetum (sylvestris) juniperoso (communis) - vaccinosum (myrtilli)* – звичайнодубово - звичайнососновий ліс звичайноялівцево – чорницевий;
- (*Pinetum (sylvestris) juniperoso (communis) - corynephoroso (canescentis) - cladinosum*) – звичайнососновий ліс звичайноялівцево - булавоносцево – лишайниковий;
- *Pinetum (sylvestris) juniperoso (communis) - cladinosum* – звичайнососновий ліс

звичайноялівцево – лишайниковий.

Угруповання поширені в Північній смузі Західного Полісся (Волинська, Рівненська, Житомирська, Київська області). Вони приурочені до сухих або вологих піщаних підвищень межиріч та річкових терас.

На території НПП виявлено угруповання *Pinetum (sylvestris) juniperoso (communis) - vaccinosum (myrtilli)*.

Деревостан переважно одноярусний, низькоповнотний (0,5 - 0,6), утворений *Pinus sylvestris* L., віком 80 років. Поодинокі зростає *Betula pendula* Roth. Негустий ярус підліску утворює *Juniperus communis*, представлений невеликими деревами або високими чагарниками різної форми. У підліску зрідка зростають: *Sambucus nigra* L., *Sambucus racemosa* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *Frangula alnus* Mill., *Pyrus communis* L., *Acer negundo* L., *Sorbus aucuparia* L.

У трав'янистому покриві із проєктивним покриттям (50 - 80 %) домінують *Vaccinium myrtillus* L. (40% проєктивного покриття), *Rhodococcum vitis - idaea* (L.) Avtor. (5%), *Calluna vulgaris* (L.) Hull. (5%), з участю *Anthericum ramosum* L., *Trientalis europaea* L., *Fragaria vesca* L., *Veronica chamaedris* L., *Dryopteris filix mas* (L.) Schott, *Urtica dioica* L., *Impatiens parviflora* DC., *Mycelis muralis* (L.) Rchb., *Hypericum perforatum* L., *Poa andustifolia* L., *Majanthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Geranium robertianum* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Oxalis acetosella* L., *Rumex acetosella* L., *Pteridium aquillinum* (L.) Kuhn, *Campanula rotundifolia* L., *Galeopsis tetrachit* L., *Melampyrum sylvaticum* L.

Моховий покрив добре виражений.

Угруповання звичайноосновних лісів звичайноялівцевих охороняються в Поліському ПЗ, Рівненському ПЗ (заповідні ділянки Білоозерська, Сира Погоня), Черемському ПЗ, Шацькому НПП, НПП "Прип'ять - Стохід".

Отже, незважаючи на значну кількість публікацій, сучасний стан угруповань Зеленої книги України досліджений недостатньо. На сьогодні практично немає задовільних даних щодо географічного розміщення локалітетів і сучасного стану популяцій *Juniperus communis* на Волинському Поліссі.

УДК: 502.34

**Дементєєва Я. Ю.**

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*

Некос А.Н., зав. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти ХНУ імені Каразіна

## **РОЛЬ ГРОМАДСЬКИХ ОРГАНІЗАЦІЙ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ**

В публікації розглянуто питання щодо громадських організацій України у системі екологічної інформатизації населення України, їх напрямів діяльності та визначено, що таких організацій в Україні понад 440 та вони відіграють важливу роль у формуванні екологічної свідомості широких верств населення.

**Ключові слова:** громадська організація, екологічне управління, екологічна інформація, екологічна свідомість.

В публикации рассмотрены вопросы общественных организаций Украины в системе экологической информатизации населения Украины, их направлений деятельности и определено, что таких организаций в Украине более 440 и они играют важную роль в формировании экологического сознания широких слоев населения.

**Ключевые слова:** общественная организация, экологическое управление, экологическая информация, экологическое сознание.

The publication deals with issues related to NGOs of Ukraine in the system of ecological informatization of the population of Ukraine, their directions of activity, and it is determined that such organizations in Ukraine have more than 440 people and they play an important role in shaping the ecological consciousness of the general population.

**Key words:** public organization, ecological management, ecological information, ecological consciousness.

Громадське екологічне управління є складовою державного управління. Його існування зумовлено, насамперед, необхідністю реалізації прав громадян на участь в управлінні державними справами, яке наголошено в ст. 38 Конституції України. Конституція також передбачає забезпечення захисту екологічних прав населення від неправомірних дій органів влади.

Відповідно до законодавства України громадяни можуть впливати на формування екологічної державної політики як безпосередньо, так і опосередковано. Так, в ЗУ "Про охорону

навколишнього природного середовища”(від 04.06.2017) міститься стаття “Повноваження громадських об’єднань у галузі охорони навколишнього природного середовища» [1].

Діяльність громадських організацій екологічного спрямування загалом має на меті поліпшення екологічної ситуації в Україні, формування нового екологічного світогляду молоді, забезпечення дотримання екологічних прав, залучення молоді до активної практичної роботи, спрямованої на комплексне розв’язання екологічних проблем [2].

Початки громадського природоохоронного руху України закладені були ще на початку ХХ сторіччя. Тоді 1 листопада 1906 року розпочалась діяльність студентського Гуртка любителів природи при Харківському університеті, який через 5 років перетворився у Харківське товариство любителів природи.

У ці роки також багато сил та уваги природничому руху та пропаганді поглядів охорони природи приділяв відомий вчений Талієв Валерій Іванович. сил і енергії приділяв. Він організував ряд виставок в різних містах України (Харкові, Києві та ін.), Він також був автором і беззмінним керівником Харківського товариства любителів природи - одного з найактивніших і авторитетних природоохоронних товариств Російської імперії.

Сьогодні зміцненню та розвитку дієвого громадського екологічного руху в Україні сприяли розбудова незалежної держави, формування засад громадянського суспільства. До активізації руху спонукали також різке погіршення стану довкілля, зокрема у зв’язку з Чорнобильською аварією.

Основою громадського екологічного руху в Україні є Всеукраїнські громадські організації, місцеві екологічні групи, благодійні фонди, наукові товариства та інші, створені для розв’язання загальнонаціональних і місцевих екологічних проблем. Усього налічується близько 440 громадських екологічних організацій (на 2016 р.), з них 28 Всеукраїнського рівня, які зареєстровані у Мін’юсті України.

Найбільші організації: Українське товариство охорони природи, Всеукраїнська екологічна ліга, Українська екологічна асоціація «Зелений світ», Всеукраїнська дитяча спілка «Екологічна варта», Національний екологічний центр України, Всеукраїнська громадська екологічна організація «Мама-86», Українське географічне товариство, Українське ботанічне товариство, Київський еколого-культурний центр.

Для розв’язання своїх завдань громадські екологічні організації використовують різні форми і методи роботи: здійснюють громадську експертизу еколого-небезпечних об’єктів, надають еколого-правову допомогу, ініціюють громадські слухання, готують проекти нормативних документів, створюють громадські ради при органах влади різних рівнів, займаються видавничою діяльністю, ініціюють створення та охорону об’єктів природно-заповідного фонду.

Важливим аспектом еколого-правозахисної діяльності громадських організацій є доступ до екологічно значимої інформації. Проте відомо, що важлива екологічна інформація часто приховується і свідомо спотворюється. До того ж останнім часом у законодавстві України поняття «громадська організація» поступово зникає. Зміни, які відбуваються в українському законодавстві за останні 10–15 років, практично не торкаються інтересів удосконалення правових основ громадських організацій, сфери регулювання їхньої діяльності. За в останні роки також простежується послаблення загального інтересу з боку міжнародних природоохоронних організацій і благодійних фондів до діяльності громадських екологічних організацій України [4].

У Харкові одним з яскравих прикладів ГО, що має на меті інформування громад та сталий їх розвиток є громадська організація «НОВА Енергія» [5]. Проектна команда ГО «НОВА Енергія» являє собою об’єднання фахівців різних галузей і має досвід надання консультацій, проведення тренінгів та практичної допомоги у сфері енергоефективності, енергозбереження, використання нетрадиційних та відновлюваних енергетичних ресурсів, вирішення екологічних питань, моніторингу та захисту довкілля, ефективного використання засобів інформаційних та комунікаційних технологій.

Діяльність їх спрямована на поліпшення міжсекторної взаємодії громадських організацій у вирішенні екологічних, енергетичних і соціальних проблем регіону, сталого розвитку громад у відкритому громадянському суспільстві.

Стратегічною метою організації є сприяння реалізації молодіжної політики, сталому розвитку громад та відкритому громадянському суспільству шляхом заохочення громадян до участі у прийнятті рішень та формуванні політики через творчу розробку, дослідження та підтримку громадських організацій, органів місцевого самоврядування й ініціативних груп, а також задоволення та захист законних соціальних, економічних, творчих спільних інтересів своїх членів.

У 2014 році ГО «НОВА енергія» увійшла до складу Громадської ради при Міністерстві енергетики та вугільної промисловості України.

Пріоритетні напрямками для роботи організація окреслила наступним чином:

Розробка політики регіонального розвитку Харківської області. Розробка та сприяння впровадженню моделей обласних цільових програм розвитку з врахуванням секторальних реформ в Україні, зокрема в сфері освіти та електронного урядування. А також розробка та сприяння впровадженню системи моніторингу та оцінювання обласних цільових програм розвитку.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іванков Р.Ш. Роль і місце громадськості в екологічному управлінні [Електронний ресурс] / Іванков Р.Ш. – Режим доступу до ресурсу: <http://academy.gov.ua/ej/ej15/txts/12IRSHGEU.pdf>.
2. Теорія і методика роботи з дитячими та молодіжними організаціями України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://pidruchniki.com/11640401/sotsiologiya/ekologichni\\_molodizhni\\_organizatsiyi](http://pidruchniki.com/11640401/sotsiologiya/ekologichni_molodizhni_organizatsiyi).
3. Громадська оцінка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: 2016\_Gromadska-otcinka1.pdf.
4. Екологія. Роль і діяльність міжнародних громадських організацій по захисту навколишнього середовища. Правові питання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://healthy.society.com.ua/index.php?Option=com\\_content&view=article&id=774:2012-02-09-09-47-48&catid=36:2011-04-19-08-30-45&Itemid=58](http://healthy.society.com.ua/index.php?Option=com_content&view=article&id=774:2012-02-09-09-47-48&catid=36:2011-04-19-08-30-45&Itemid=58).
5. [Http://nova-energiya.org/o-kompanii](http://nova-energiya.org/o-kompanii)

УДК: 574.64:504.064

**Дорогань В. В.**

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*  
Гололобова О.О., доц. кафедри моніторингу довкілля та природокористування  
ХНУ імені В.Н.Каразіна

### ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧОК ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації розглянуто матеріали звіту «Огляд стану довкілля Полтавської області за I квартал 2017 року», проаналізовано якість вод річок Полтавської області.

**Ключові слова:** річкова вода, гідрохімічні показники, моніторинг поверхневих вод, гранично допустимі концентрації.

В публикации рассмотрены материалы отчета «Обзор состояния окружающей среды Полтавской области за I квартал 2017 года», проанализировано качество вод рек Полтавской области.

**Ключевые слова:** речная вода, гидрохимические показатели, мониторинг поверхностных вод, предельно допустимые концентрации.

The publication examines the materials of the report "Review of the state of the environment of Poltava region for the first quarter of 2017", analyzed the quality of water in the rivers of the Poltava region.

**Key words:** river water, hydrochemical indicators, monitoring of surface waters, maximum permissible concentrations.

За даними Полтавського обласного управління водних ресурсів річкова мережа Полтавської області включає: одну велику річку – Дніпро, яка протікає в межах області на ділянці довжиною 145 км, 8 середніх річок загальною протяжністю 1360 км (Псел – 350 км, Хорол – 241 км, Ворскла – 226 км, Сула – 213 км, Удай – 129 км, Оржиця – 89 км, Оріль – 80 км, Мерла – 28 км). Рівнинний характер поверхні, незначний похил зумовлюють спокійну ледве помітну течію річок, яка становить 0,1-0,3 м/сек.

Моніторинг стану поверхневих вод річок Полтавської області здійснюють: Полтавське регіональне управління водних ресурсів, Державна екологічна інспекція у Полтавській області, ДУ Полтавський обласний лабораторний центр МОЗ України, Світловодська гідрометеорологічна обсерваторія.

Оцінка якості поверхневих вод області здійснювалася на основі аналізу гідрохімічних показників у порівнянні з відповідними значеннями їх гранично - допустимих концентрацій (ГДК). Відділом інструментально-аналітичного контролю Державної екологічної інспекції у

Полтавській області у березні 2017 р. відібрано та проаналізовано 6 проб поверхневих вод на річках Хорол, Багачка та Оржиця. Для визначення ступеню забруднення вод використані граничнодопустимі концентрації (ГДК) водойм рибогосподарського призначення. Більшість основних гідрохімічних показників залишаються в межах норми. Спостерігалось перевищення в р.Хорол (2 виміри на 2 створах біля ОКВП ВКГ «Миргородводоканал»): БСК5 – у двох створах перевищення ГДК від 2,2 до 2,3 разів; ХСК – у двох створах перевищення ГДК від 1,5 до 1,6 разів; магній – у двох створах перевищення ГДК від 1,2 до 1,3 разів; р.Багачка (2 виміри на 2 створах – ОКВП ВКГ «Миргородводоканал» смт. Велика Багачка): БСК5 – у двох створах перевищення ГДК у 3,0 рази; ХСК – у двох створах перевищення ГДК у 1,2 рази; сульфати – у двох створах перевищення ГДК у 1,2 рази. р.Оржиця (2 виміри на 2 створах – ТОВ «Оржицький молокозавод»): БСК5 – у двох створах перевищення ГДК від 4,9 до 5,4 разів; ХСК – у двох створах перевищення ГДК від 2,0 до 2,3 разів; магній – у двох створах перевищення ГДК у 1,5 рази; азот нітритний – у двох створах перевищення ГДК від 1,2 до 1,4 разів;

Полтавське РУВР в березні 2017 р. відбирає проби з р.Дніпро у створі водозабору м.Горішні Плавні, Власівського водозабору м. Кременчука та ВАТ «Полтаварибгосп» с.Святилівка Глобинського району. Отримані результати аналізів показали, що гідрохімічний режим води р.Дніпро у створі водозабору м.Горішні за результатами аналізів має наступні максимальні значення показників: хімічне споживання кисню (ХСК) –  $40,77 \text{ мгО}^2/\text{дм}^3$ , БСК повне –  $7,71 \text{ мгО}^2/\text{дм}^3$ . У створі Власівського водозабору м.Кременчука з р.Дніпро - максимальні значення показників наступні: ХСК –  $39,31 \text{ мгО}^2/\text{дм}^3$ , БСК повне –  $7,50 \text{ мгО}^2/\text{дм}^3$ . У створі водозабору ВАТ «Полтаварибгосп» с.Святилівка Глобинського району з р.Дніпро максимальні значення показників наступні: ХСК –  $41,27 \text{ мгО}^2/\text{дм}^3$ , БСК повне –  $7,29 \text{ мгО}^2/\text{дм}^3$ .

Таблиця 1 Гідрохімічні показники річкової води Полтавської області за 28.08.2017 р.

Показник	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Проба №4	Проба №5	Проба №6	ГДК (ДСанПіН 2.2.4-171-10)
рН	7,77	7,94	7,88	7,96	7,61	8,29	6,5-8,5
Розчинний кисень	3,9	3,8	4,9	4,1	4,0	3,9	більше 4,0
БСК-5	4,0	4,0	3,6	3,8	3,9	4,0	менше 4,0
Окислюваність	5,1	5,2	4,4	4,75	5,1	5,0	$\leq 5,0$
Аміак	0,63	0,28	0,42	0,16	0,14	0,21	$\leq 2,0$
Нітрити	0,15	0,21	0,28	0,11	0,18	0,23	$\leq 3,3$
Нітрати	35,2	27,4	23,7	21,5	24,2	27,9	$\leq 45,0$
Хлориди	82,2	80,4	46,5	48,5	44,7	92,4	$\leq 350$
Лужність	7,0	6,7	7,8	6,4	7,2	9,0	6,0-9,0
СПАВ	0,31	0,26	0,4	0,28	0,35	0,42	$\leq 0,5$
Залізо загальне	0,092	0,073	0,112	0,13	0,088	0,095	$\leq 0,3$
Мідь	0,1	0,068	0,071	0,14	0,097	0,135	$\leq 1,0$
Цинк	0,92	1,26	0,12	0,92	1,26	1,14	$\leq 1,0$
Свинець	0,00014	0	0	0,0004	0	0,0002	$\leq 0,03$
Кадмій	0	0	0	0	0	0	$\leq 0,01$
Марганець	0,086	0,11	0,045	0,057	0,082	0,61	$\leq 0,1$
Хром	0,0004	0	0	0	0,0002	0	$\leq 0,05$
Нікель	0	0	0	0	0	0	$\leq 0,1$
Миш'як	0	0,00012	0	0	0	0,00002	$\leq 0,05$

Протягом I кварталу 2017 року на території Полтавської області Світловодською гідрометеорологічною обсерваторією було відібрано і проаналізовано 14 проб. Спостереження на території Полтавської області за станом поверхневих вод по гідрохімічним показникам проводилось по таким постам: м. Кременчук (Дніпродзержинське в-ще) – 2 проби; м. Миргород (р.



Хорол) – 2 проби; м. Лубни (р. Сула) – 2 проби; м. Полтава (р. Ворскла) – 4 проби; м. Гадяч – 2 проби; м. Кобеляки (р. Ворскла) – 2 проби. За отриманими результатами, вміст більшості компонентів, що визначалися не перевищував нормативних показників. По всіх перерахованих постах вміст розчиненого кисню був задовільним. Спостерігалось перевищення ГДК по азоту амонійному від 1,1 до 7,4 ГДК на всіх постах. По азоту нітритному спостерігалось перевищення від 1,1 до 2,4 ГДК на постах у м.Лубни, м.Гадяч, м.Кобеляки та м.Полтава.

З метою оцінки якості поверхневих вод річок Полтавської області 28 серпня 2017 р. нами було відібрано 6 проб річкової води (шість точок відбору) відповідно до загальних вимог до відбору проб, а саме: проба № 1 – р. Говтва (Решетилівський р-н., смт. Решетилівка); проба № 2 – р. Полузір'я (Полтавський р-н., с. Абазівка); проба № 3 – р. Ворскла (м. Полтава на території Прирічного парку); проба № 4 – р. Псел (Гадяцький р-н., с. Сари на території Регіонального ландшафтного парку «Гадяцький»); проба № 5 – р. Грунь (Гадяцький р-н., с. Хітці); проба № 6 – р. Ташань (м. Зіньків). Аналіз відібраних проб річкової води проводився в Навчально-дослідній лабораторії аналітичних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. За отриманими результатами, які приведені в таблиці 1, можна зробити висновок, що більшість основних гідрохімічних показників проб річкової води залишаються в межах норми. Однак спостерігається незначне перевищення: цинку в річках Полузір'я та Грунь (на 0,26), в р. Ташань (на 0,14); марганцю в р. Ташань (на 0,51).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Огляд стану довкілля Полтавської області І квартал 2017 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.adm-pl.gov.ua/sites/default/files/upload/eco/1kv2017.pdf>
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області у 2015 році [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://old.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/regionalni/rehionalni-dopovidi-u-2015-rotsi/poltavska\\_2015.pdf](http://old.menr.gov.ua/docs/activity-dopovidi/regionalni/rehionalni-dopovidi-u-2015-rotsi/poltavska_2015.pdf)

УДК: 576.4

**Катуна Т. О.**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури*

Нестернко О.В., ас. кафедри безпеки життєдіяльності та інженерної екології ХНУБА

### **БІОІНДИКАЦІЯ ҐРУНТІВ У ЗОНІ ВПЛИВУ ЗВАЛИЩА ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ с. ЛЮБОТИН**

У публікації розглянуто особливості дихальної активності ґрунтів у зоні звалища ТВП с. Люботин і вплив на неї цього техногенного об'єкту.

**Ключові слова:** дихальна активність ґрунтів, біоіндикація, звалище ТПВ, екологічна безпека, техногенний вплив.

В публикации рассмотрены особенности дыхательной активности почв в зоне свалки ТБО п. Люботин и влияние на нее этого техногенного объекта.

**Ключевые слова:** дыхательная активность почв, биоиндикация, свалка ТБО, экологическая безопасность, техногенное воздействие.

The publication deals with the peculiarities of respiratory activity of soils in the area of landfill of Municipalities of the city of Lubotin and the influence of this technogenic object on it.

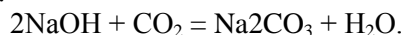
**Keywords:** respiratory activity of soils, bioindication, landfill, ecological safety, technogenic impact.

Ґрунтовий покрив планети, «геодерма», виконує множинні екологічні функції в біосфері, підтримуючи постійну взаємодію, обмін речовиною і енергією між атмосферою, поверхневими водами і літосферою. Сучасні екологічні проблеми, одна з яких накопичення парникових газів в атмосфері і пов'язані з цим зміни навколишнього середовища і клімату, поставили перед суспільством ряд практичних і наукових завдань. Ґрунтове дихання (дихання ґрунту, ґрунтовий газообмін) являє собою важливий процес в глобальному циклі вуглецю на нашій планеті. Це багатогранний, багатокомпонентний процес.

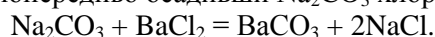
На разі для визначення інтенсивності техногенного впливу на довкілля широко використовуються методи біоіндикації [1-4]. Для біоіндикації ґрунтів дуже перспективними є методи біоіндикації на рівні біохімічних та фізіологічних реакцій.

**Мета** – визначення інтенсивності негативного впливу викидів з звалища ТПВ на довкілля за дихальною активністю ґрунтів.

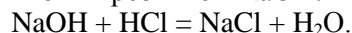
Ґрунтове дихання визначали за методикою заснованої на визначенні інтенсивності дихання ґрунту, шляхом визначення концентрації вуглекислого газу в атмосфері ґрунту. В плоскодонну широкогорлу конічну колбу на 250 см<sup>3</sup> наливали 20 см<sup>3</sup> 0,1 н. розчину NaOH, розміщували у колбу марлевий мішечок із ґрунтом (10г) на нитці так, аби мішечок повис у повітрі. Колбу експонували у термостаті при температурі 28-300° С протягом 24 годин. Одночасно із досліджуваними колбами експонували контроль із розчином NaOH, але без ґрунту, для обліку вуглекислого газу в колбі. Протягом інкубації колби періодично обережно струшували. Розчин гідроксиду натрію поглинав CO<sub>2</sub> з утворенням карбонату натрію:



У контрольній колбі CO<sub>2</sub> поглинався із повітря, що містилось у колбі, у досліджуваних – до цього додавалося CO<sub>2</sub>, виділене ґрунтом, яке також поглиналося розчином гідроксиду натрію. Після експозиції надлишок NaOH титрували 0,05 н. розчином HCl у присутності фенолфталеїну до зникнення рожевого забарвлення, попередньо осадивши Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> хлоридом барію за рівнянням:



Кислота реагувала тільки із залишковим розчином NaOH:



За різницею між титруванням контролю і досліду визначали кількість вуглекислого газу, що виділився із ґрунту. Інтенсивність продукування вуглекислого газу визначали у мг CO<sub>2</sub> на 100 г ґрунту за добу.

Результати визначення представлені в таблиці.

Таблиця 1 - Інтенсивність дихальної активності ґрунту і ефект придушення дихального метаболізму

№ точки відбору	ІД, мл CO <sub>2</sub> /г×год	Ефект придушення дихального метаболізму, %
1	0	100
2	0,02	13
3	0,023	-

#### **Висновки.**

1. Газоподібні викиди з звалища ТПВ створюють техногенний вплив на оточуюче середовище, зокрема на стан ґрунтів.
2. Безпосередньо біля звалища ТПВ дихальна активність ґрунтів повністю придушена.
3. При збільшенні відстані від звалища ТПВ дихальна активність ґрунтів поступово збільшується

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Юрченко В.О. Конспект лекцій. Біоіндикація довкілля. ХНУБА.: 2014. —133с.
2. Дідух Я.П. Основи біоіндикації К.: Наук. думка, 2012. — 344 с.
3. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії. Підручник. — К. : Ніка-Центр, 2012. — 312 с.
4. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб.заведений// О.П.Мелехова, Е.И.Егорова, Т.И. Евсева и жр. – М.:Академия, 2007. - 288 с.

**Коваль Б. Г.**

*Черкаський державний технологічний університет*

Свояк Н. І., к.б.н., доцент кафедри екології

## **УРАЖЕНІСТЬ ОМЕЛОЮ БІЛОЮ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА ЧЕРКАСИ**

Досліджено сучасний стан зелених насаджень та поширення омели білої на території м. Черкаси, розроблено рекомендації для ефективнішої боротьби з омелою білою

**Ключові слова:** *омела біла, деревні насадження міста, карантин.*

Исследовано современное состояние зеленых насаждений и распространения омелы белой на территории м. Черкаси, разработаны рекомендации для более эффективной борьбы с омелой белой

**Ключевые слова:** *омела белая, древесные насаждения города, карантин.*

The present state of green plantations and the distribution of white mistletoe on the territory of the city of Cherkasy were investigated, recommendations for more effective control of mistletoe white

**Keywords:** *mistletoe white, tree plantings of the city, quarantine.*

Восени, коли опадає листя, на деревах здалеку помітні цупкі зелені кулі, які рясно, наче гнізда граків, вкривають крони дерев. Це омела – вічнозелена рослина-напівпаразит. У роді омели близько 100 видів, які поширені переважно в тропічних та субтропічних районах Азії, Африки та Австралії. Флора України має лише три види омели: біла, австрійська та ялицева. Усі вони живуть в кронах дерев, вражаючи грушу, тополь, липу, клен, дуб, ялицю та інших, а деякі тропічні види омели поселяються навіть на кактусах. Плодоносить омела рясно і щорічно, але починаючи лише з 7–9 річного віку. Білі, ягодоподібні плоди густо вкриті клейкою речовиною – вісцином. Достигають вони восени і залишаються життєздатними аж до весни наступного року. Омела біла забирає воду і поживні речовини з дерева, а органічні речовини продукує самостійно. Шкодить омела лісовим культурам, зменшуючи приріст їх деревини і плодівим – зниженням їх урожайності. Крім того, стовбури, уражені омелою, знецінюються з технічної точки зору.

Останнім часом в Україні все помітнішими стають темпи поширення омели білої та масштаби ураження цим напівпаразитом зелених насаджень, ползахисних смуг та вікових дерев в садах, парках і скверах міст. Омела біла, яка оселяється на гілках багатьох видів рослин, виділяється серед рослин-напівпаразитів більш агресивною дією. Заселення омелою спричиняє зниження енергії росту дерев та їх довговічності, втрату декоративності та врожайності, а в кінцевому результаті призводить до суховерхості та поступового відмирання всього дерева. Омела біла як рослина-напівпаразит з широкою вибірковою здатністю паразитує на тополях, липах, кленах, акації білій, глоді, вербі, осіці.

У місці проникнення коренів омели, уражені нею дерева стають дуже крихкими і легко ламаються під поривами вітру, це особливо небезпечно в пішохідних місцях парків і скверів, а також руху транспорту. Слід відмітити, що зовнішній вигляд дерев, вражених омелою, досить оригінальний. На гілках розвиваються невеликі кущики напівпаразита, які мають, майже, кулясту форму. Листя омели вічнозелене, тому серед зими вони навіть прикрашають парковий пейзаж чи посадки дерев обабіч шляхів. Шкодочинність омели досить велика, від неї страждають плодіві сади, сохнуть ялицеві ліси.

Сильно уражені омелою дерева нерідко засихають. У плодівих дерев зріджується, а іноді повністю припиняється плодоношення. Омела паразитує на яблуні, груші, хвойних і листяних лісових породах. Вона поширена на півдні і південному заході європейської частини нашої країни. На Далекому Сході омела представлена особливою формою з жовтими або жовтогарячими плодами, паразитує на тополі, вербі, липі, осіці.

Методи боротьби з омелою в Україні визначаються Наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України № 105 від 10.04.2006 р. «Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України». Де в 11 розділі «Захист зелених насаджень від шкідників і хвороб» сказано, що для боротьби з омелою білою застосовується механічний метод – обрізування гілок з кущами омели, які не плодоносять, на 5–7 см, а з плодоносними – не менше 15–20 см нижче місця прикріплення її до гілок. У разі ураження крони дерев омелою білою більш ніж на 60% вони підлягають видаленню. Згідно даних правил і діють органи виконавчої влади у питаннях боротьби з омелою.

До виходу даного наказу керувалися Наказом Державного комітету України по житлово-комунальному господарству № 70 від 29.07.1994 р. "Про затвердження Правил утримання зелених насаджень міст та інших населених пунктів України". Для боротьби з омелою білою застосовується механічний метод – обрізування гілок з кущами омели, які не плодоносять, на 5–7 см, а з плодоносними – не менш 15–20 см нижче місця прикріплення її до гілок. З хімічних методів боротьби добре себе зарекомендували обприскування рано навесні та пізно восени молодих рослин омели 2%-вим розчином ДІНОКУ або 2,5%-вим розчином нітрофену. Знищення великих кущів іншими концентраціями цих гербіцидів та іншими препаратами ефекту не дає. Одним з найважливіших господарських заходів боротьби з омелою може бути постійна заміна уражених рослин невразливими або маловразливими. Введенням в культуру невразливих порід та вчасним обрізуванням кущів омели до початку плодоношення можна запобігти розмноженню і розповсюдженню її в міських зелених насадженнях.

Серед варіантів боротьби – застосування хімічних засобів контролю поширення, використання біологічних факторів обмеження поширення омели, наприклад, антагоністичних грибів, комах і гризунів, які харчуються насінням омели. Дуже рішуче розправляється з небажаним гостем американське залізне дерево церцис, зростаюче в пустелі Колорадо. На ньому часто з'являються занесені птахами і вітром насіння пустельного родича омели – форадендрона, який постійно живе на бобових деревах. Лише тільки його паросток упроводиться в кору церцису, як той починає виділяти камедь, яка збирається навколо крихітного паразита і поступово тверднучого. При сильному вітрі камедь відламується і падає на землю, а разом з нею і форадендрон.

В містах України розпочалася активна боротьба з омелою, але чи буде вона ефективною покаже час. Найбільше від омели страждають Кіровоградщина, Черкащина, Київщина та Вінниччина. Найкращою є ситуація в Тернопільській області, там цього паразита майже не знайти, адже спилують вчасно.

Активна боротьба з омелою в Черкасах розпочалася лише декілька років тому. Однак, на жаль, на даний момент в місті доступно мало методів боротьби з омелою. Найпростішим і найбільш поширеним є обрізування уражених гілок, або навіть цілих дерев, використовуючи бензопили, а також спеціальні сокири – так звані рубальні установки і спеціальні трактори для зрізання гілок з омелою.

Дана проблема є актуальною тому, що ситуація з поширенням омели є мало не надзвичайною і загрожує екологічним лихом. Якщо за два-три роки в Черкасах не очистять від цього паразита всі дерева, то зараження піде по новому колу. І вже через 10–15 років боротися з омелою буде практично пізно.

Мета роботи – дослідити сучасний стан зелених насаджень та поширення омели білої на території м. Черкаси та виходячи з отриманих даних розробити рекомендації для ефективнішої боротьби з омелою білою.

Станом на початок 2017 року в м. Черкаси було нараховано 1270 дерев уражених омелою. Такі результати отримала Комісія з обстеження зелених насаджень в результаті інвентаризації, яку вона проводила протягом січня-лютого 2017 року. З усього цього кількості вилікувати неможливо 79 дерев, на них уражені омелою більше 60% гілок, тому їх доведеться повністю зрізати і викорчовувати. На решті ж деревах потрібно буде видалити гілки, заражені омелою. З 1270 дерев, 580 – це дерева, які знаходяться на територіях СУБів, лікувальних та навчальних закладів, кладовищах, підприємствах міста. Тому балансоутримувачі цих територій повинні видалити або проводити обрізку дерев, уражених омелою, за власні кошти. Рекордсменами по "розведенню омели" на деревах на своїй території виявилися школа № 6, Третя міська лікарня і міські кладовища.

Науковцями і студентами кафедри екології Черкаського державного технологічного університету робота по дослідженню поширення омели білої на території м. Черкаси проводиться з 2012 року в співпраці з працівниками відділу екології Департаменту житлово-комунального комплексу Черкаського міськвиконкому.

З міського бюджету на програму боротьби з омелою білою ще в 2012 році було заплановано виділити 300 тис. грн. Згідно плану даної програми до кінця 2017 року місто повинно було очиститися від омели повністю. Та це законодавчо стосується лише уражених омелою дерев, які знаходяться на балансі міста. Власники ділянок на яких знаходяться такі дерева, а їх 580, мають за власні кошти проводити боротьбу з омелою. Але міська влада немає таких важелів впливу, щоб змусити власників відповідних територій проводити боротьбу з омелою. Тому найімовірніше, що

на більшості дерев уражених омелою, які не знаходяться на балансі міста боротьба з омелою вестись не буде. Такий фактор спричиняє повторне зараження омелою дерев, які піддавались лікуванню.

Дослідивши вулиці міста на наявність омели білої на деревах, побачили, що біля дорожньої частини вулиць у кожному кварталі є як мінімум одне дерево заражене омелою. Але лікувати або зрізати дерева за рахунок міського бюджету, які знаходяться не на балансі міста міська влада не має права. А таких дерев в місті досить багато і їх стан подекуди просто критичний та потребує негайних дій.

Провівши дослідження на поширення омели в місті Черкаси, створили карту, на яку нанесли ділянки дерев на яких паразитує омела та ділянки дерев, які підлягають видаленню. Як видно, незважаючи на те, що боротьба з омелою в м. Черкаси ведеться вже тривалий час, популяція омели зменшується занадто повільно.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сергієнко Т.О., Свояк Н.І. Екологічна оцінка поширення омели в м. Черкаси. // Тези Х Всеукраїнської наукової конференції студентів, магістрів та аспірантів "Сучасні проблеми екології та геотехнологій" (Житомир, 10 квітня 2013 року). – 2013. – С. 178.
2. Свояк Н.І. Екологічна оцінка поширення омели в м. Черкаси. // Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія технічні науки. – 2013. – № 3. – С. 123–128.
3. Свояк Н.І., Сергієнко Т.О. Екологічна оцінка поширення ураження омелою зелених насаджень м. Черкаси. // Тези міжвузівської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених "Екологічний розвиток країни в рамках європейської інтеграції" (м. Житомир, 28 травня 2014 р.). – Житомир: ЖДТУ, 2014. – С. 28–29.
4. Свояк Н.І., Ящук Л.Б., Бас О.О., Сорока В.І. Надзвичайна ситуація, пов'язана з ураженістю омелою білою деревних насаджень міст. // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій» (м. Черкаси, 19-20 травня 2016 р.). – Ч.: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2016. – С. 109–112.

УДК: 551.578

**Костяков А. М.**

*Одеський державний екологічний університет*

Недострелова Л.В., доцент кафедри метеорології та кліматології ОДЕКУ

### ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СНІГОВОГО ПОКРИВУ В КОНТЕКСТІ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В дослідженні наведено аналіз результатів розрахунків статистичних характеристик снігового покриву для території України за період з 1996 по 2007 роки.

**Ключові слова:** сніговий покрив, статистичні характеристики, забруднення навколишнього середовища.

В исследовании приведен анализ результатов расчета статистических характеристик снежного покрова для территории Украины за период с 1996 по 2007 годы.

**Ключевые слова:** снежный покров, статистические характеристики, загрязнение окружающей среды.

The study provides an analysis of the results of calculating the statistical characteristics of snow cover for the territory of Ukraine for the period from 1996 to 2007.

**Keywords:** snow cover, statistical characteristics, pollution of the environment.

Сніг – одне з найпоширеніших явищ природи, що активно впливає на суспільство та економіку в багатьох куточках світу [1]. Сніговий покрив є шаром снігу на поверхні землі, який утворюється в результаті випадання опадів [2]. Сніговий покрив, що залягає на земній поверхні, містить безліч включень. Крім пилу, сніговий покрив може містити досить токсичні елементи, що забруднюють навколишнє середовище. Як показують дослідження, концентрація свинцю в снігу, що випав, останнім часом збільшується. Таке збільшення концентрації викликане глобальним забрудненням атмосфери в результаті використання тетраетилсвинцю як добавки до бензину [3]. У міських районах локальні концентрації свинцю в сніговому покриві можуть сягати дуже великих

значень поблизу основних автострад [4]. Снігоочищення сприяє збільшенню концентрації свинцю в річках, якщо сніг скидається в річку або тала вода стікає або просочується в напрямку водотоків. Свинець погано розчиняється у воді при його реакції з солями, які використовують при очищенні вулиць. Крім забруднюючих речовин, що випадають на поверхню снігового покриву, сніг містить велику кількість домішок, що потрапляють в нього в процесі випадання твердих опадів. У число домішок входять аерозольні частинки природного походження, а також промислові аерозольні викиди. Такі аерозолі можуть захоплюватися падаючими сніжинками, в результаті чого в сніговому покриві на великих територіях суттєво зростають концентрації свинцю і цинку - металів, особливо токсичних для флори і фауни водойм [5]. Гази також адсорбуються на поверхні снігових кристалів. На особливу увагу заслуговують двоокис сірки і окис азоту - при їх окисленні в атмосфері утворюються сірчана і азотна кислоти. Висока концентрація сірки в сніговому покриві пояснюється промисловим забрудненням. Висока концентрація промислових відходів на відстані сотень кілометрів від джерел забруднення може бути обумовлена перенесенням забруднюючих речовин по повітрю при певних метеорологічних умовах і їх відкладенням в процесі випадання снігу. При появі снігового покриву в нього також потрапляють радіоактивні елементи, такі як стронцій і тритій. Присутні в снігу радіоактивні елементи зазвичай не є небезпечними, до того ж вони становлять великий інтерес для вивчення процесів, що відбуваються в сніговому покриві [6, 7]. В снігу накопичуються різноманітні частинки, які потрапляють в нього з атмосфери: пилок, спори і спорові види бактерій. Велика частина з цих організмів залишається інертною, проте деякі водорості, грибки і мікроби пристосовуються до існування в снігу [8].

Отже, дослідження характеру залягання та параметрів розподілу снігового покриву є важливим аспектом в оцінці забруднення літосфери, гідросфери, атмосфери і в цілому біосфери.

Спостереження за сніговим покривом складаються з щоденних спостережень за зміною снігового покриву [2]. Фізичні параметри стану атмосфери та гідросфери Землі складають гідрометеорологічну інформацію. Знання комплексу відповідних статистичних алгоритмів та вміння правильно їх використовувати при аналізі цієї інформації допоможе рішення актуальних питань утворення, змінення та прогнозування гідрометеорологічних процесів [9]. Обробка і аналіз систем випадкових величин проводиться за допомогою спеціально розробленого апарату досліджень, що складає методи математичної статистики.

В дослідженнях використовувалися дані щоденних спостережень за сніговим покривом на метеорологічних станціях Кіровоградської, Вінницької, Херсонської, Миколаївської та Одеської областей за період з 1996 по 2007 роки. За даними про розподіл середньої висоти сніжного покриву на станціях було розраховано статистичні характеристики: середнє арифметичне значення ( $\bar{X}$ , см), середній квадратичний відхил ( $S_x$ , см), коефіцієнт асиметрії ( $A_s$ ) та коефіцієнт ексцесу ( $E$ ), а також визначені мінімальні (min) та максимальні (max) значення. Мінімальні висоти снігового покриву на всіх станціях регіону дослідження мають значення 0 см. Найбільша максимальна висота снігового покриву спостерігається на станції Новомиргород Кіровоградської області і складає – 70 см, найменша максимальна висота на станції Генічеськ Херсонської області – 16 см. Найбільша середня висота спостерігається на станції Бобринець Кіровоградської області – 13 см, найменша середня висота на станціях Сарата, Білгород-Дністровський, Вилкове Одеської області, Каховка, Бехтери, Стрілкове Херсонської області – 3 см. Найбільший середній квадратичний відхил ( $S_x$ ) спостерігається на станції Вінниця – 15,23, найменший на станції Стрілкове Херсонської області і складає – 3,51. Коефіцієнт асиметрії ( $A_s$ ) максимальне значення має на станції Бехтери Херсонської області і складає – 2,79, а найменший – на станції Бобринець Кіровоградської області і дорівнює 0,59. Найбільший ексцес ( $E$ ) спостерігається на станції Вилкове Одеської області та Бехтери Херсонської області – 9,13, найменший – на станції Бобринець Кіровоградської області і має від'ємне значення - 0,89. Коефіцієнти асиметрії має додатні значення на всіх станціях досліджених областей, що свідчить про правосторонню асиметрію. Цей факт дає можливість зробити висновок, що модальні, тобто найбільш імовірні, середні висоти снігового покриву завжди менші, ніж їх середні значення. Коефіцієнти ексцесу на досліджуваних станціях додатний. Це свідчить, що крива розподілу середньої висоти снігового покриву має витягнуту форму. Отже, висота снігового покриву має невеликий розкид відносно середнього арифметичного значення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грей, Д. М., Мэйл, Д. Х. Снег. Справочник: пер. с англ. – Л. : Гидрометеиздат, 1986. – 751 с.
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 3, часть I под ред. Г.И. Слабкович. – Л. : Гидрометеиздат, 1985. – 301 с.
3. Murozumi M., T.S. Chow and C. Patterson. 1969. Chemical concentration of pollutant lead aerosols, terrestrial dusts and sea salts in Greenland and Antarctic snow strata. *Geochim. Cosmochim. Acta*, Vol. 33, pp. 1247-1294.
4. LaBarre N., J.B. Milne and B.G. Oliver. 1973. Lead contamination of snow. *Water Resour. Res.*, Vol. 7, pp. 121-218.
5. Hagen A. and A. Langeland. 1973. Polluted snow in southern Norway and the effect of the meltwater on freshwater and aquatic organisms. *Environ. Pollut.*, Vol. 5, pp. 45-57.
6. Kovach E.M. 1945. Meteorological influences upon the radoncontent of soil-gas. *Trans. Am. Geophys. Union*, Vol. 26, pp. 241-248.
7. Bissell V.C. 1974. Natural gamma spectral peak method for snow measurement from aircraft. *Adv. Concepts Tech. Study Snow Ice Resour. Interdiscip. Symp., US Nat. Acad. Sci., Washington, D. C.*, pp. 614-623.
8. Stein J.R. and C. C. Amundsen. 1967. Studies on snow algae and fungi from the front range of Colorado. *Can. J. Bot.*, Vol. 45, pp. 2033-2045.
9. Школьній, Є. П., Лосєва І. Д., Гончарова Л. Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації – О. : ТЕС, 1999. – 600 с.

УДК: 504.5.+ 911.05

**Коцюбинська В. С.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*  
Максименко Н. В. канд. геогр. н., доц., ХНУ імені В. Н. Каразіна

### ДИНАМІКА МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПОТЕНЦІАЛ САМООЧИЩЕННЯ АТМОСФЕРИ М. КАМ'ЯНСЬКЕ

В роботі зроблена оцінка динаміки метеорологічних показників м. Кам'янське, що згідно методики В. В. Барановського, використовуються для розрахунку потенціалу самоочищення атмосфери. До показників, які сприяють самоочищенню віднесені опади і вітер з швидкістю понад 6 м/с, а викликають накопичення забруднення – тумани і штилі. Дослідженням встановлено, що за період з 2012 по 2016 р.р. в холодний період року домінують процеси, які понижають метеорологічний потенціал. В теплий період повторюваність опадів нижча, що також понижає самоочищення атмосферного повітря, але рівномірний розподіл сильних вітрів впродовж року може позитивно вплинути на метеопотенціал.

**Ключові слова:** метеорологічний потенціал, атмосфера, самоочисна здатність, туман, вітер, штиль, опади, м. Кам'янське, розсіювання, забруднення

В работе произведена оценка динамики метеорологических показателей м. Каменское, которые согласно методике В. В. Барановского, используются для расчета потенциала самоочищения атмосферы. К показателям, которые способствуют самоочищению отнесены осадки и ветер со скоростью более 6 м / с, а вызывают накопление загрязнения - туманы и штили. Исследованием установлено, что за период с 2012 по 2016 г.г. в холодный период года доминируют процессы, понижающие метеорологический потенциал. В теплый период повторяемость осадков ниже, что также понижает самоочищение атмосферного воздуха, но равномерное распределение сильных ветров в течение года может положительно повлиять на метеопотенциал.

**Ключевые слова:** метеорологический потенциал, атмосфера, способность к самоочистке, туман, ветер, штиль, осадки, г. Каменское, рассеивание, загрязнение

Dynamics of meteorological parameters of the town of Kamyanske, which, according to V.V. Baranovsky's method, are used to calculate the potential of the atmosphere's self-cleaning has been assessed in the work. The indicators contributing to self-purification include rainfall and wind at a speed of over 6 m / s, while fog and calm cause accumulation of pollution. The research has proved that processes reducing the meteorological potential in the cold period of the year dominated from 2012 to 2016. During the warm period, the repeatability of precipitation is lower, which also reduces the self-cleaning of atmospheric air, but the uniform distribution of strong winds throughout the year can positively affect the meteorological potential.

**Key words:** meteorological potential, atmosphere, self-cleaning ability, fog, wind, calm, precipitation, town of Kamyanske, scattering, pollution.

**Постановка проблеми.** Кам'янське – це місто обласного підпорядкування Дніпропетровської області. В місті існує велика кількість промислових підприємств, найбільші з

них «Кам'янський Коксохімічний завод», «Кам'янський завод Метсплав», ПАО «Дніпровський металургійний комбінат», що дають основний внесок у структуру забруднення атмосферного повітря. Місто входить до десяти міст України з найбільшою кількістю шкідливих викидів у атмосферу. За даними Центральної геофізичної обсерваторії індекс забруднення атмосфери у Кам'янському оцінюється як «дуже високий» [1].

У той же час, стан атмосферного повітря залежить не лише від обсягів надходження поллютантів, а і від здатності атмосфери до самоочищення. Саме врахування особливостей розподілу погодних умов протягом року дозволяє знизити рівень антропогенного навантаження на територію. Існує ряд наукових робіт, що присвячені вивченню даної проблеми [2, 3, 4, 5]. Для м. Кам'янське подібних досліджень не проводилось, що і обумовило вибір теми роботи.

**Метою** даного дослідження є оцінка динаміки метеорологічних показників для визначення потенціалу самоочищення атмосфери м. Кам'янське.

**Методи дослідження.** Для розкриття теми досліджено динаміку метеорологічних показників, що впливають на самоочищення атмосферного повітря і дозволяють, згідно методики Барановського В.В. [3], оцінити метеорологічний потенціал атмосфери міста, для цього був застосований метод спостереження за допомогою інтернет-ресурсу [4], завдяки щоденнику погоди було проведено аналіз метеорологічних показників м. Кам'янське за 2012 – 2016 р.

**Результати дослідження.** Метеорологічні показники можуть бути позитивні та негативні, іншими словами, одні сприяють накопиченню в атмосфері забруднення (туман, штиль), інші – сприяють розсіюванню або «вимивають» забруднюючі речовини із атмосфери (вітер, опади).

У методиці розрахунку метеопотенціалу як негативні чинники використовується частота повторюваності туманів і штилів.

Аналіз частоти повторювання днів з туманами за період 2012 - 2016 р.р. у м. Кам'янське показав, що найвища кількість туманів зафіксована у грудні та січні 2014 та 2015 року, у лютому високий показник туману спостерігався у 2012 р., у березні, квітні, травні та липні показник повторюваності туманів не перевищував 5. Також на графіку видно, що у серпні з 2012 по 2016 роки взагалі не спостерігалось туману. У вересні, жовтні та листопаді повторюваність туманів зростає до 11 (рис.1).

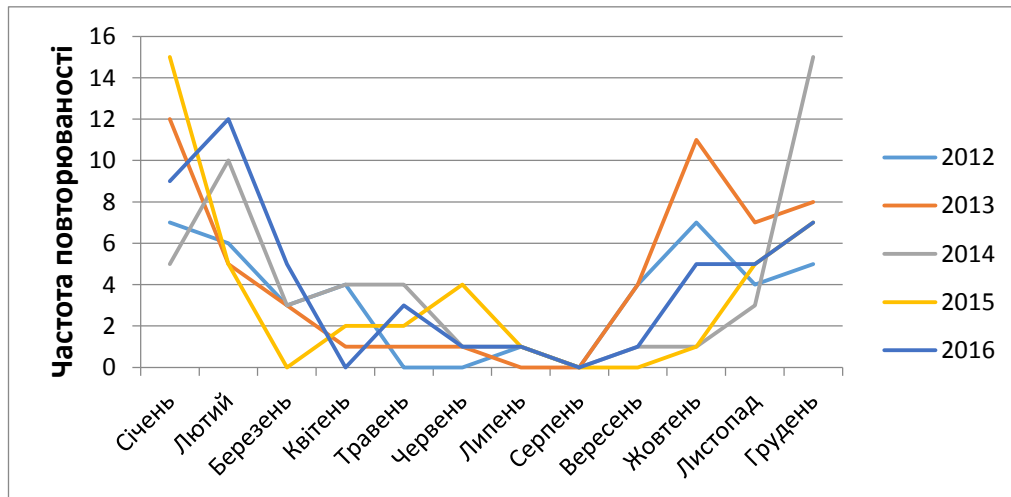


Рис. 1 – Частота повторюваності туманів у м. Кам'янське

Аналіз частоти повторювання днів зі штилем у розрізі місяців за період 2012 - 2016 р.р. у м. Кам'янське показав наступне (рис. 2). Найвища кількість штилів у січні зафіксована в 2012 р., у лютому найвища кількість штилів спостерігалась у 2014 р., у березні, квітні, травні та червні показник повторюваності штилів не перевищував 1, а в липні та серпні штилю взагалі не спостерігалось. У вересні та жовтні повторюваність штилю також не перевищувала 1. У листопаді найвища кількість штилів зафіксована у 2015 та 2016 роках, у грудні найвищий показник зафіксований у 2013, 2015, 2016 роках (рис. 2).

Аналіз частоти повторювання днів з опадами за період 2012 - 2016 р.р. у м. Кам'янське показав, що найвища кількість днів з опадами зафіксована у січні та лютому у 2013 р., у березні найбільше опадів спостерігалось у 2012 та 2013 р., у квітні та травні найбільший показник опадів спостерігався у 2015р., у червні найбільше опадів зафіксовано у 2015 та 2016 р., у липні та серпні



найбільше опадів зафіксовано в 2014 та 2016 р.. У вересні, жовтні, листопаді та грудні кількість днів з опадами зросло, найбільше зафіксовано у 2016 році (рис. 3).

Аналіз частоти повторювання вітру за період 2012 - 2016 р.р. у м. Кам'янське показав, що найвища кількість днів з вітром більше 6 м/с зафіксована у березні та квітні 2014, 2013 р. відповідно.

У січні висока кількість днів з вітром спостерігалось у 2014 р., у лютому більше всього днів з вітром більше 6 м/с спостерігалось у 2016 р. У травні найвища кількість днів з вітром більше 6 м/с зафіксована у 2015 р. У червні, липні та серпні високий показник вітру спостерігався у 2012 р. У вересні високий показник вітру спостерігався у 2014 р. У жовтні та листопаді найвища кількість днів з вітром більше 6 м/с зафіксована у 2016 р., а у грудні високий показник вітру зафіксований у 2014р. (рис. 4).

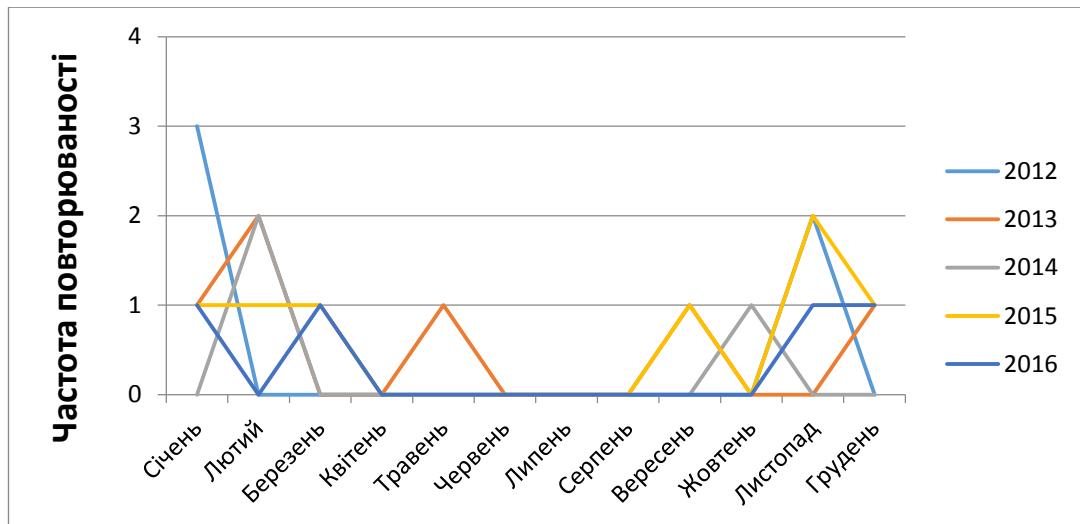


Рис. 2 – Частота повторюваності штилю у м. Кам'янське

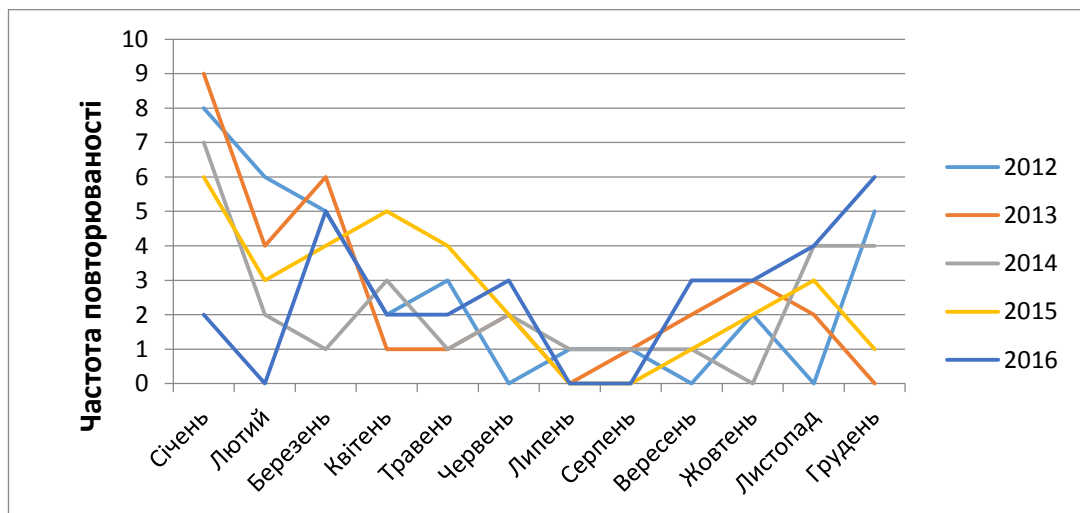


Рис. 3 – Частота повторюваності опадів у м. Кам'янське

**Висновки:** Проаналізувавши динаміку метеорологічних показників, що впливають на потенціал самоочищення атмосфери м. Кам'янське можна констатувати, що взимку домінують процеси, що сприяють самоочищенню, а влітку – накопиченню.

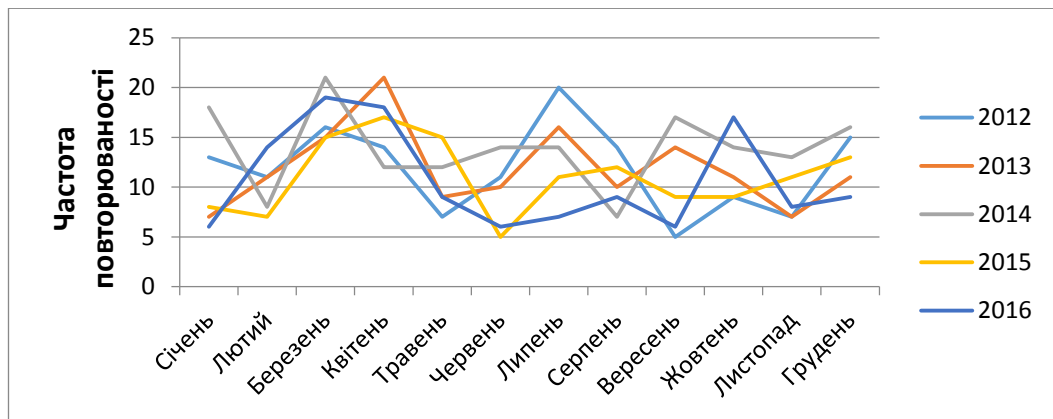


Рис. 4 – Частота повторюваності вітру у м. Кам'янське

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://разом.укр/index.php?title=Кам%27янське&mobileaction=toggle\\_view\\_mobile](http://разом.укр/index.php?title=Кам%27янське&mobileaction=toggle_view_mobile)
2. Боярин М. В. Вплив метеорологічних умов на рівень забруднення атмосфери ландшафтів Волинської області / М. В. Боярин І. М. Нетробчук, В. У. Волошин // Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна серія «Екологія», вип. 15 – 2016. – С. 59
3. Максименко Н. В. Просторова оцінка метеорологічного потенціалу території Полтавської області / Н. В. Максименко, Н. В. Хоружа // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. № 1-2(25), 2016. – С. 37
4. Максименко Н. В. Метеорологічний потенціал Харківського району Харківської області / Н. В. Максименко, О. А. Вербицька // XX (щорічна) міжнародна науково-технічна конференція «Екологічна і техногенна безпека. Охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів», Харків – 2012 С. 29 – 30.
5. Максименко Н. В. Річна динаміка метеорологічного потенціалу півдня Харківської області Охорона довкілля / Н. В. Максименко, О. А. Вербицька // Збірник статей VIII Всеукраїнських наукові Таліївських читань, Харків – 2012. - С. 17-21.
6. Щоденник погоди за 2012 - 2016 роки: [Електронний ресурс] – Режим доступу : [www.gismeteo.ua](http://www.gismeteo.ua)

УДК: 574.64:504.064

**Кузьміна І. С.**

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*  
Крайнюков О.М., д-р геогр. наук, професор

### ОЧИСТКА СТИЧНИХ ВОД МАЛИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ ЗА ДОПОМОГОЮ СПОРУД БІОПЛАТО

У публікації наведено результати дослідження якості поверхневих вод біоплато, що знаходиться в межах Шевченківського району Харківської області, з метою оцінки ефективності використання біоінженерних споруд для захисту водних об'єктів від забруднення. Встановлено, що на кінцевому етапі біплато проби води не виявляють гостру летальну токсичність.

**Ключові слова:** біоплато, бітестування, гостра летальна токсичність, еколого-токсикологічна оцінка, біотехнологія.

В публикации приведены результаты исследования качества поверхностных вод биоплато, что находится в пределах Шевченковского района Харьковской области, с целью оценки эффективности использования биоинженерных сооружений для защиты водных объектов от загрязнения. Установлено, что на конечном этапе биоплато пробы воды не проявляют острую летальную токсичность.

**Ключевые слова:** биоплато, битестирование, острая летальная токсичность, эколого-токсикологическая оценка, биотехнология.

The publication presents the results of the study of the quality of surface water of biplane located within the Shevchenkivskyi district of the Kharkiv region in order to evaluate the effectiveness of using bioengineering structures to protect water objects from pollution. It has been established that at the final stage of the biplot test water does not show acute lethal toxicity.

**Key words:** bioplate, bioassay, acute lethal toxicity, environmental and toxic assessment.

Актуальним питанням сьогодення є застосування ефективних технологій очищення стічних вод, що є основою для захисту водних об'єктів від забруднення та забезпечення нормативної якості вод, що надходять до водоприймачів.

Технології посиленого очищення стічних вод на сьогоднішній день все менше використовуються до малих водних об'єктів. Це спричинено високим рівнем капітальних та експлуатаційних витрат, складністю обслуговування. Отже, впроваджуються і використовуються альтернативні способи очищення стічних вод.

Нині одним із найбільш популярних та вживаних способів очищення є використання біоінженерних споруд з вищою водною рослинністю (біоплато) [1].

Біоплато - це штучно створені системи очищення, що нагадують біоставки, розташовані каскадом і побудовані з урахуванням оптимальних фізико-хімічних та біологічних факторів процесу очищення [2].

Технологія біоплато створена з метою очищення стічних вод селищ міського типу, дана технологія майже не вимагає вкладень на енергопостачання та технологічне обслуговування, адже ґрунтується на природних біологічних процесах, які протікають у гідроекосистемі.

З метою очищення стічних вод через деструкцію, трансформацію та акумуляцію органічних, мінеральних, зважених речовин вищою водною рослинністю, водною мікрофлорою та мікроорганізмами у Шевченківському районі Харківської області введено в експлуатацію біотехнологічні очисні споруди.

У зв'язку з цим метою дослідження стало визначення якості вод біоплато методом біотестування.

Еколого-токсикологічну оцінку стану поверхневих вод біоплато здійснено на основі результатів визначення токсичних властивостей проб води, які було відібрано у жовтні 2017 року у каскадній системі біоплато с. Зорянське Шевченківського району Харківської області.

У процесі досліджень використовувалась методика біотестування для гострої летальної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg [3].

У таблиці 1 наведено результати визначення гострої летальної токсичності проб води з визначеним рівнем і класом токсичності.

Таблиця 1 – Результати визначення гострої летальної токсичності проб води

№ з/п	Місце відбору проб	Дата відбору проб	Визначення гострої летальної токсичності	
			Рівень гострої летальної токсичності, ОТг	Клас токсичності. Ступінь токсичності
1	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №1	23.10.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність, 8,00	IV Високотоксична
2	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №2	23.10.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність, 2,69	II Слаботоксична
3	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №3	23.10.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність, 3,13	III Середньотоксична
4	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №4	23.10.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність, 1,82	II Слаботоксична
5	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №5	23.10.2017	Проба води виявляє гостру летальну токсичність, 1,41	II Слаботоксична
6	с. Зорянське, Шевченківський р-н Харківської обл., ставок №6	23.10.2017	Проба води не виявляє гострої летальної токсичності, 0,50	I Нетоксична

Як видно з таблиці, серед 6 проб води 5 виявили токсичність. При цьому у пробі води, яку було відібрано у першому ставку біоплато токсичність є гострою летальною, а у шостому вода не виявляє токсичність.

Отже, експеримент показав, що на кінцевому етапі очищення в межах біоплато проби води не виявляють гостру летальну токсичність, що свідчить про результативність біотехнології, як методу очищення стічних вод та захисту водних об'єктів від забруднення.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Локшин Э.И. Применение биоинженерных сооружений для защиты водных объектов от загрязнения / Э.И. Локшин, Т.А. Михалева // Всероссийский конгресс работников водного хозяйства: Тез. докл. – М., 2003. – 308 с.

2. Стольберг В. Ф. Биоплато – эффективная малозатратная экотехнология очистки сточных вод / В. Ф. Стольберг, В. Н. Ладыженский, А. И. Спирин. // Экологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – №3. – С. 32–34.

3. КНД 211.1.4.055-97. Методика визначення гострої летальної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg. Затв. наказом Мінприроди України від 21.05.97 № 68.

УДК: 504

**Михальчук К. В.**

*Одеський державний екологічний університет*

Романчук М.С., доц. кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ

### ХАРАКТЕРИСТИКА МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ РІЧОК БАСЕЙНУ ДНІСТРА (В МЕЖАХ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

У публікації наведені результати аналізу зміни мінералізації води річок, які належать до басейну р.Дністер (у межах Одеської області) за мінімальними, максимальними та середніми значеннями за період спостереження 2011-2016 роки.

**Ключові слова:** концентрація, якість води, мінералізація, створи спостереження.

В публикации приведены результаты анализа изменения минерализации воды рек, которые относятся к бассейну р.Днестр (в пределах Одесской области) по максимальным, минимальным и средним значениям за период наблюдения 2011-2016 годы.

**Ключевые слова:** концентрация, качество воды, минерализация, створы наблюдения.

The publication presents the results of the analysis of changes in the mineralization of the river waters, which belong to the swimming pool of the Dniester river (within the Odessa region) at the maximum, minimum and average values for the observation period of 2011-2016

**Key words:** concentration, water quality, mineralization, observation points.

При дослідженні хімічного складу поверхневих вод важливе значення має вивчення просторового розподілу як окремих головних іонів, так і величини мінералізації, що визначають, в основі, придатність водних ресурсів для різних видів господарського використання. [1]

До програми державного моніторингу поверхневих вод включено по басейну р.Дністер 7 водних об'єктів в 9 пунктах (створах) спостереження [2]:

Ріка Дністер – 2 створи: смт. Біляївка, питний водозабір м. Одеси та с.Маяки; річка Турунчук – 1 створ; малі ріки: Білочі, Окна, Кучурган, Ягорлик -по 1 створу; Кучурганське водосховище – 2 створи (с.Граданиці і с.Кучурган).

Пункти спостереження на водних об'єктах наведені в табл.1.

Графік зміни мінералізації за мінімальними показниками представлений на рис.1.

Як видно, тільки по перших трьох створах концентрація не перевищує 500 мг/дм<sup>3</sup> у всі роки спостереження та по створу р.Білочі - с.Шершенці у 2016 році. За класифікацією якості води за критерієм мінералізації вода оцінюється як прісна гіпогалинна і належить до I класу та I-ї категорії якості.

По створах р.Білочі - с.Шершенці (за виключенням 2016 р.), р. Окна - с.Лабушне та р.Ягорлик - с. Артирівка за 2011-2016 роки концентрація мінералізації знаходиться в межах від 599,0 мг/дм<sup>3</sup> (р.Білочі - с.Шершенці, 2011 р.) до 958,6 мг/дм<sup>3</sup> (р.Ягорлик - с.Артирівка, 2011 р.). Вода відноситься до прісної олігогалинної; II клас 2-а категорія якості води змінюється на II клас

3-ю категорію. По р.Кучурган мінералізація змінюється від 1287 мг/дм<sup>3</sup> (2012 р.) до 2343 мг/дм<sup>3</sup> (2011 р.). В Кучурганському водосховищі мінералізація води у 1,5-2 рази перевищує нормативи прісних вод (за винятком 2011 р.).

Таблиця 1 – Перелік пунктів спостереження на водних об'єктах басейну Дністра (в межах Одеської області)

№ п/п	Річка - створ
1	р.Дністер - м.Біляївка
2	р. Дністер - с. Маяки
3	р.Турунчук - с.Троїцьке
4	р.Білочі - с.Шершенці
5	р. Окна - с.Лабушне
6	р. Ягорлик - с. Артирівка
7	р.Кучурган - с.Степанівка
8	Кучурганське водосховище - с.Граданиці
9	Кучурганське водосховище - с.Кучурган

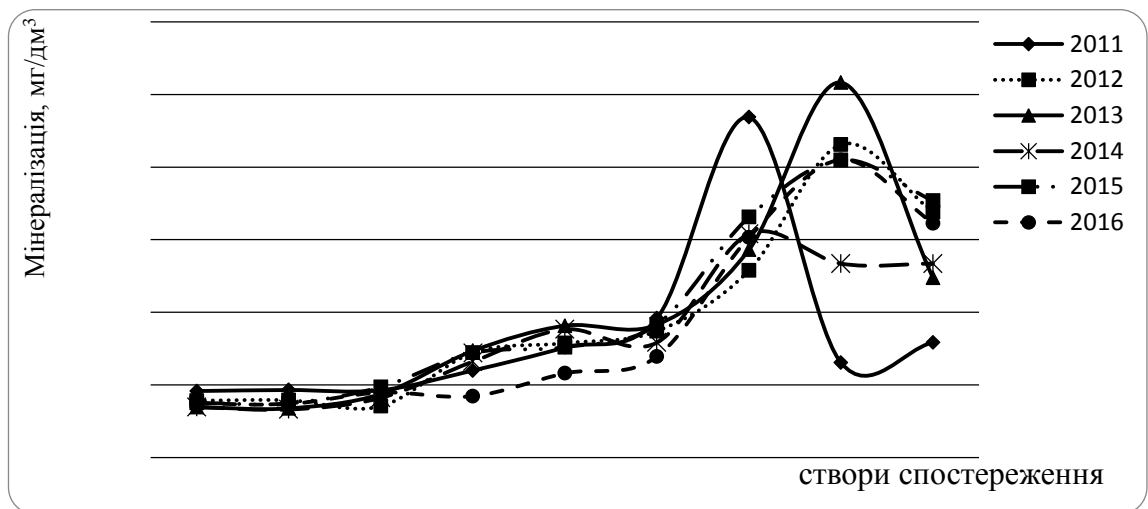


Рис. 1 – Динаміка мінералізації води річок басейну Дністра (мінімальні значення)

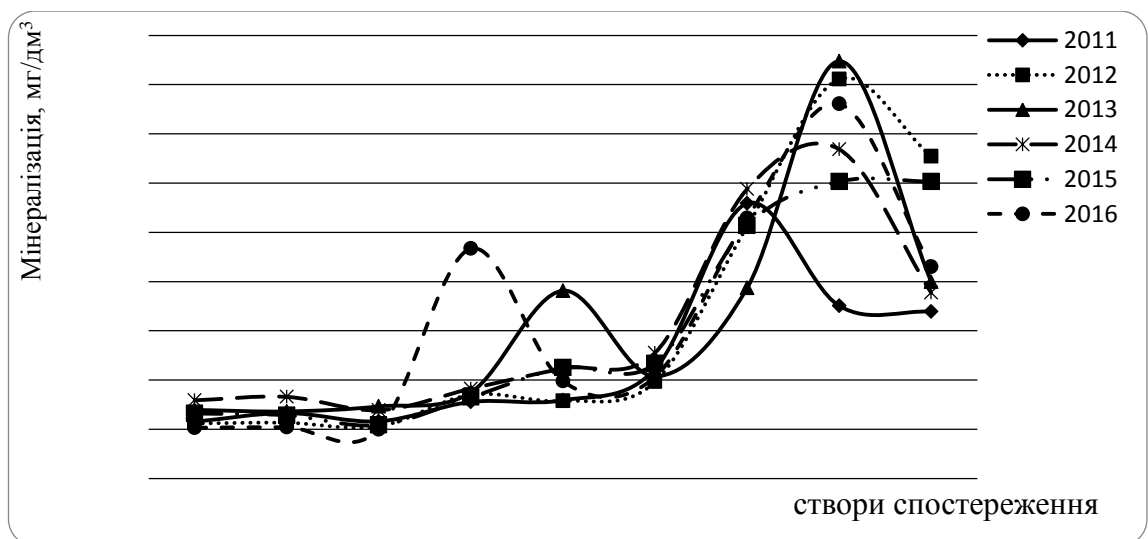


Рис. 2 – Динаміка мінералізації води річок басейну Дністра (максимальні значення)

Вода характеризується як солонувата  $\beta$ -мезогалинна і в основному відповідає IV класу 6-ї категорії та V класу 7-ї категорії якості води.

Зміна мінералізації води по максимальних показниках представлена на рис.2, а по середніх – на рис.3. В цілому графіки практично повністю повторюють тенденцію зміни концентрації по мінімальних значеннях, але по створах р.Білочі - с.Шершенці та р.Окна - с.Лабушне спостерігались піки збільшення мінералізації до 2335 (2016р.) та 1907 мг/дм<sup>3</sup> (2013р.) відповідно (рис.2). За критерієм мінералізації вода по створах №7,8,9 за 2011-2016 рр. - солонувата  $\beta$ -мезогалинна (за максимальними та середніми показниками). Найбільші значення мінералізації відзначались в Кучурганському водосховищі - с.Кучурган в 2012-2013 рр. і дорівнювали відповідно 4055 та 4238 мг/дм<sup>3</sup>.

По середніх значеннях перевищення 1000 мг/дм<sup>3</sup> за весь період спостерігались тільки по р.Кучурган та Кучурганському водосховищу; в р.Ягорлик - с.Артирівка – у 2011 та 2015 роках, в р.Білочі - с.Шершенці – у 2016 р. По інших створах показники коливались від 440,2 мг/дм<sup>3</sup> (р.Турунчук-с.Троїцьке, 2012р.) до 987,7 мг/дм<sup>3</sup>(р.Окна-с.Лабушне,2016).

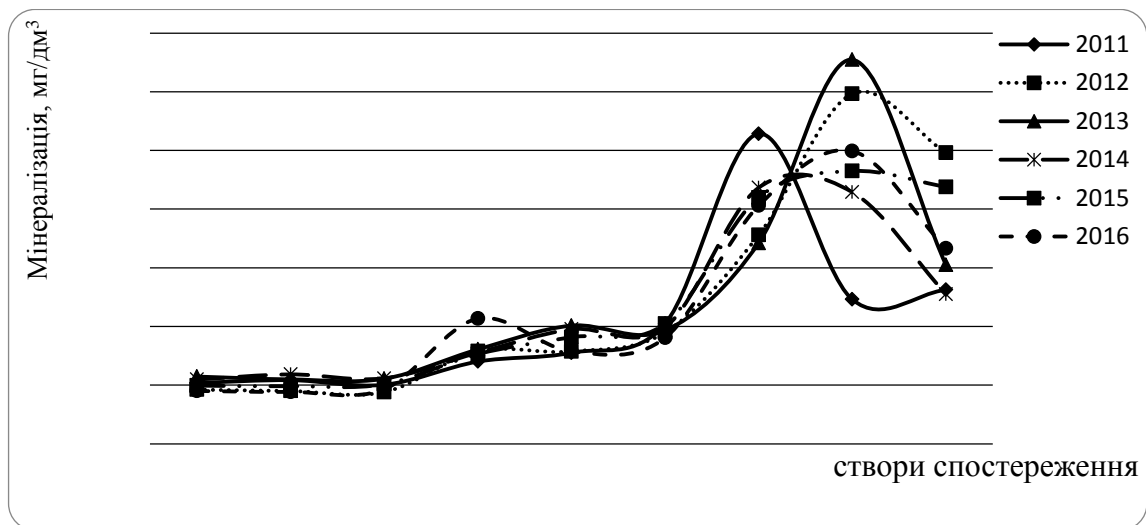


Рис. 3 – Динаміка мінералізації води річок басейну Дністра (середні значення)

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гідролого-гідрохімічна характеристика мінімального стоку річок басейну Дніпра/В.К.Хільчевський, І.М.Ромась, М.І.Ромась, та ін.– К.: Ніка-Центр, 2007. с.104-105
2. Каталог водного фонду Одеської області: Довідник . Одеса, 2007.

УДК: 504.453

**Пантюх О. В.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

Кривицька І.А., доц. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти ХНУ імені В.Н. Каразіна

### ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ Р.ТАШАНЬ В МЕЖАХ М. ЗІНЬКІВ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації наведені результати хімічного аналізу води р.Ташань з 2-х створів. Найгіршими показниками, що сприяють зниженню якості вод є вміст азотовмісних сполук та важких металів в пробах води, для яких перевищення ГДК знаходиться в межах від 0,3 до 5,6 разів. За досліджуваними органолептичними (запах, прозорість) та іншими фізико-хімічними показниками якість вод відповідає вимогам санітарних норм.

**Ключові слова:** важкі метали, азотовмісні сполуки, хімічний аналіз, водний об'єкт.

В публикации приведены результаты химического анализа воды р.Ташань из 2-х створов. Наихудшими показателями, которые способствуют снижению качества вод является содержание азотсодержащих соединений и тяжелых металлов в пробах воды, для которых превышение ПДК находится в пределах от 0,3 до 5,6 раз. За испытываемыми органолептическими (запах, прозрачность) и другими физико-химическим показателям качество воды соответствует требованиям санитарных норм.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, азотсодержащие соединения, химический анализ, водный объект.

The publication presents the results of the chemical analysis of water of the river Tashan with 2 sections. The worst indicator contributing to the reduction of water quality is the content of nitrogen-containing compounds and heavy metals in water samples, for which the excess of the MPC ranges from 0.3 to 5.6 times. According to the studied organoleptic (smell, transparency) and other physico-chemical indicators, the quality of water meets the requirements of sanitary norms.

**Keywords:** heavy metals, nitrogen-containing compounds, chemical analysis, water object.

Для оцінки рівня забруднення води р.Ташань було відібрано 2 проби води з різних точок відбору.

Перша точка відбору проб була вибрана на центральній вулиці міста, так як на відстані 20 метрів від мосту знаходиться міський пляж відпочинку – одна з найбільших зон рекреації міста. На даній ділянці річки значне антропогенне навантаження на водну екосистему, тому було доцільно відібрати пробу води саме тут.

Друга точка відбору була обрана в селітебній частині міста, так як на відстані 50 метрів від мосту знаходяться приватні будинки відпочинку на заплаві річки, також на відстані 2,5 км від мосту знаходиться основний забруднювач м. Зіньків ЗАТ "Зіньківський комбікормовий завод".

Оцінка якості води р. Ташань здійснювалася на основі хімічного аналізу . В програму досліджень входило визначення таких показників, як: аміак, нітрити, залізо загальне, хлориди, свинець, мідь, цинк, хром загальний, кадмій, нікель, водневий показник рН. Аналітичні роботи проведені в хімічно-аналітичній лабораторії екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна. Аналіз результатів проб проводили згідно нормативного документу: «Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм - затверджені Головрибводом Мінрибгоспу СРСР, 09.08.90 р. № 12-04-11» [3]. Результати наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати хімічного дослідження проб води

№ з/п	Найменування показників	Результати лабораторних випробувань		ГДК речовин для водних об'єктів рибогосподарського використання, мг/л
		Створ 1 (вул. Леніна)	Створ 2 (вул. Солов'янівська)	
1	Запах, бали	1 бали	2 бали	3 бали
2	Кольоровість, градуси	22	21	-
3	Каламутність, ЕМФ	1,61	1,8	2,6
4	Електропровідність, мкМ/мс	1011	942	-
5	Водневий показник, рН	7,63	7,74	-
6	Загальна лужність, ммоль/ дм <sup>3</sup>	7,5	7,3	-
7	<b>Мідь, мг/дм<sup>3</sup></b>	<b>0,001</b>	<b>0,0022</b>	<b>0,001</b>
8	<b>Цинк, мг/дм<sup>3</sup></b>	<b>0,013</b>	<b>0,001</b>	<b>0,01</b>
9	Кадмій, мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,001	0,001
10	<b>Свинець, мг/дм<sup>3</sup></b>	<b>0,001</b>	<b>0,021</b>	<b>0,01</b>
11	Хром загальний, мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,001	0,05
12	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	44,6	44,2	300,0
13	<b>Аміак, мг/дм<sup>3</sup></b>	<b>0,16</b>	<b>0,28</b>	<b>0,05</b>
14	<b>Нітрити, мг/дм<sup>3</sup></b>	<b>0,04</b>	<b>0,24</b>	<b>0,08</b>
15	Марганець, мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,002	0,1
16	СПАР, мг/дм <sup>3</sup>	0,11	0,14	-

Проаналізувавши таблицю можна сказати, що перевищення по ГДК мають такі хімічні елементи та сполуки як аміак (в 1 створі в 3,2 рази, в 2 створі в 5,6 разів), нітрити (в 2 створі в 3 рази), цинк (в 1 створі в 0,3 рази), свинець (в 2 створі в 2,1 рази) та мідь (в 2,2 рази в створі 2). Найбільш забрудненою ділянкою водойми можна вважати ділянку 2 по вул. Солов'янівській.

Важливими показниками, які вказують на забрудненість водойми є вміст азотовмісних сполук та важких металів у воді (рис.1,2).

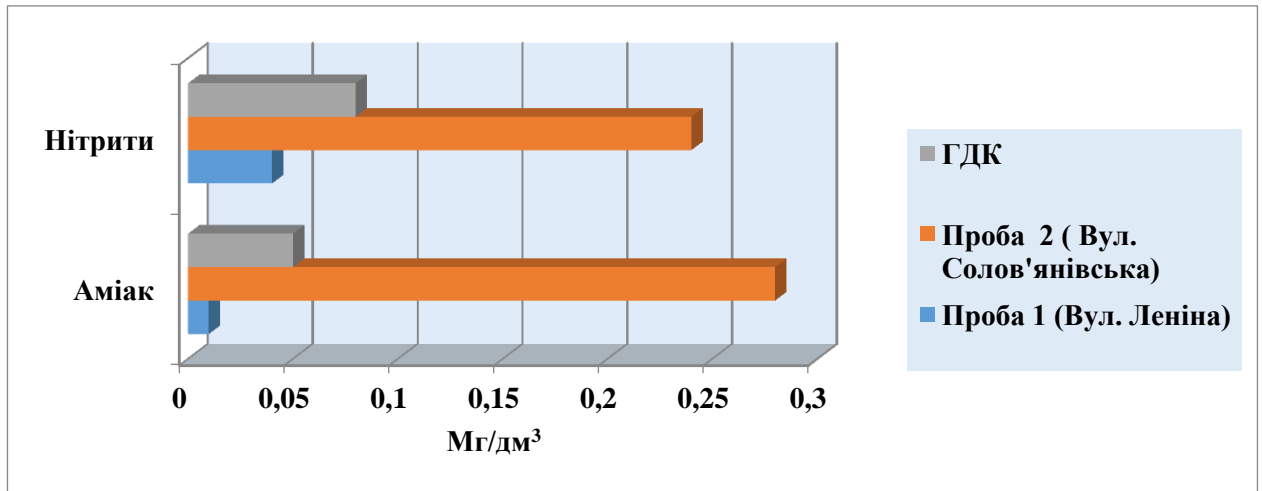


Рис. 1 – Порівняння вмісту азотовмісних речовин в пробах води з ГДК

Наявність у воді азотистих речовин є важливим чинником у розвитку життя у водоймі; азот – один з необхідних біогенних елементів. Сполуки азоту, в першу чергу нітрати і амоній, використовуються рослинами для побудови клітин.

Нітрити є проміжним продуктом мікробіального окислення аміаку. У поверхневих водах нітрити швидко переходять в нітрати. Підвищена їх кількість у воді вказує на її забруднення. Азотовмісні сполуки можуть надходити у водойму із стоком води з сільськогосподарських полів, зі стічними побутовими водами [2].

Як бачимо, вода, що досліджувалася мала перевищення ГДК за азотовмісними речовинами. Лише в 1 створі не було перевищення по нітритах.

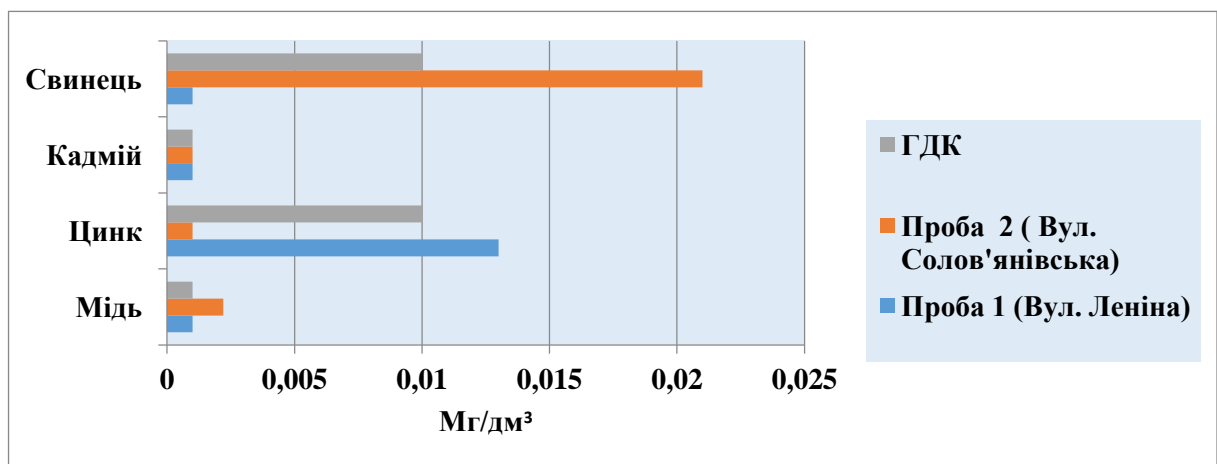


Рис. 2 – Порівняння вмісту важких металів в пробах води з ГДК

Аналіз проб води на вміст важких металів показав, що вміст міді, цинку, та свинцю у водоймі, що досліджувалися перевищував ГДК. А от стосовно кадмію, то цей показник в нормі.

Решта показників, що досліджувалися, хлориди, хром, марганець, СПАВ були в межах норми.

Джерела забруднення водних об'єктів важкими металами можуть бути різними. Важкі метали входять до складу добрив і пестицидів та можуть потрапляти у водойми разом зі стоком із сільськогосподарських угідь [1]. Підвищення концентрації важких металів у природних водах часто зв'язано з іншими видами забруднення, наприклад, із закисленням. Випадання кислотних



опадів сприяє зниженню значення рН і переходу металів із сорбованого на мінеральних і органічних речовинах у вільний стан.

Отже, можна сказати, що рівень забруднення води р. Ташань критичний, так як по багатьох хімічних елементах і сполукам є перевищення по ГДК. Для покращення води в річці необхідно модернізувати очисні споруди міста та більш контролювати скиди стічних вод від підприємств.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Важкі метали, джерела надходження [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://bukvar.su/jekologija/196884>.
2. Джерела забруднення води [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.studfiles.ru/preview/5318935>.
3. Узагальнений перелік гранично допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм - затверджені Головрибводоком Мінрибгоспу СРСР, 09.08.90 р. № 12-04-11 [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0162-95>.

УДК: 581.192

**Петрова А. О.**, учениця Харківського ліцею №89

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Гарбуз А. Г., ст. викладач кафедри екології та неоекології ХНУ імені В. Н. Каразіна

### ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ЯБЛУК РІЗНИХ СОРТІВ

У публікації наведені результати аналізу хімічного складу яблук різних строків визрівання. Досліджено чотири сорти по два зразки кожного, куплені у супермаркеті та на ринку. Встановлено кращий з обраних сортів яблук за хімічними показниками та показниками безпечності для споживання людиною фруктів.

**Ключові слова:** *огранолептичні показники, хімічні показники, строк визрівання яблук, гдк*

В публикации приведены результаты анализа химического состава яблок разных сроков созревания. Исследовано четыре сорта по два образца каждого, купленные в супермаркете и на рынке. Установлено лучший из выбранных сортов яблок по химическим показателям и показателям безопасности для употребления человеком фруктов.

**Ключевые слова:** *огранолептични показатели, химические показатели, срок вызревания яблок, пдк*

The publication presents the results of an analysis of the chemical composition of apples of different maturation periods. Four varieties of two samples of each were purchased, bought in the supermarket and in the market. The best of the selected varieties of apples is established according to chemical indices and safety indices for human consumption of fruits.

**Keywords:** *granularity indicators, chemical indicators, agriculture release time, mpc*

Як свідчать численні дослідження вчених, сьогодні світові площі насаджень яблуневих садів займають більше п'яти мільйонів гектарів (значно більше всіх інших плодонасаджень світу). В процесі росту в них накопичуються органічні і мінеральні речовини, відбуваються складні біохімічні перетворення. Для вирощування плодів фруктових культур високої харчової цінності, споживчої якості та конкурентоспроможності необхідно впроваджувати сортову політику, прогресивні технології вирощування, збирання і зберігання врожаю. Для цього потрібно знати природу процесів, що відбуваються в плодах, їх особливості, їх хімічний склад, вміти керувати ними на практиці.

В Україні культивують багато сортів, які вимагають розробки детальної індивідуальної сортової агротехніки кожного конкретного сорту з врахуванням його особливостей і відповідної реакції на конкретні умови. На формування споживчих властивостей і харчової цінності плодів впливають біологічні особливості сорту.

Яблуня впевнено займає перше місце серед плодових і ягідних культур в Україні як за площею вирощування, так і за валовим збором плодів.

В літературі вказується, що значна доля споживання яблук призводить до необхідності обов'язкового врахування їх хімічного складу, вмісту в них мікро- та мікроелементів, а також важких металів [1].

Для дослідження було відібрано 4 різних сорти яблук: «Смиренка», «Слава переможцю», «Гала» та «Яблуко-груша», виробництво яких в Україні знаходиться на передових позиціях [2]. Ці зразки були придбані на ринку та в одній із торгових мереж міста. У пробах визначали хімічний

склад яблук ( вміст золи, вітаміну С, суму амінокислот, фруктозу, лимонну кислоту, пектин), а також вміст нітратів та важких металів.

За показниками хімічного складу різних сортів яблук переважають яблука літнього сорту (Слава переможцю) та яблука зимового сорту (Яблука-груша) (рис. 1 ).

За вмістом нітратів самим безпечним сортом визначено сорт Галя (рис. 2).

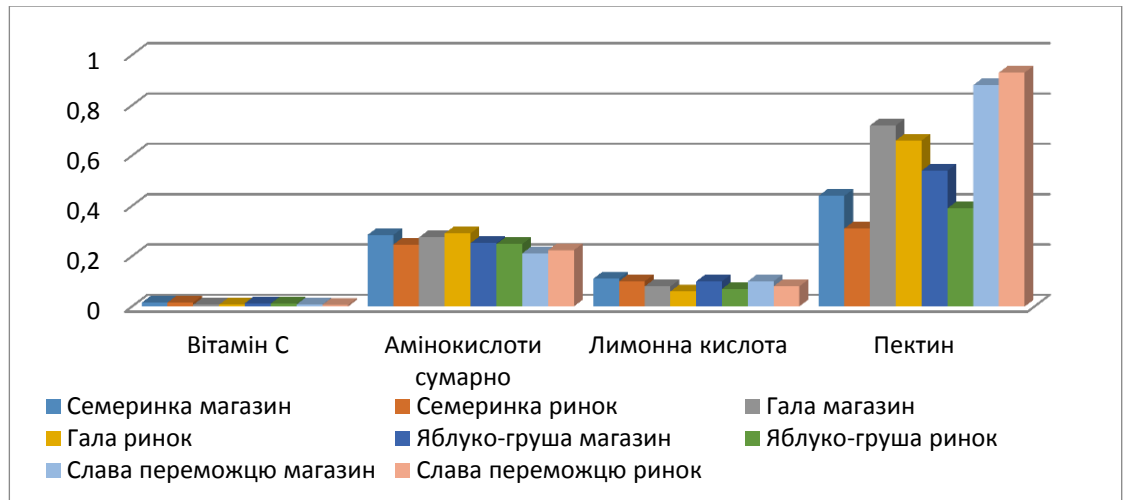


Рис. 1 – Показники хімічного складу яблук різних сортів, в мг на 100 г м'якоти

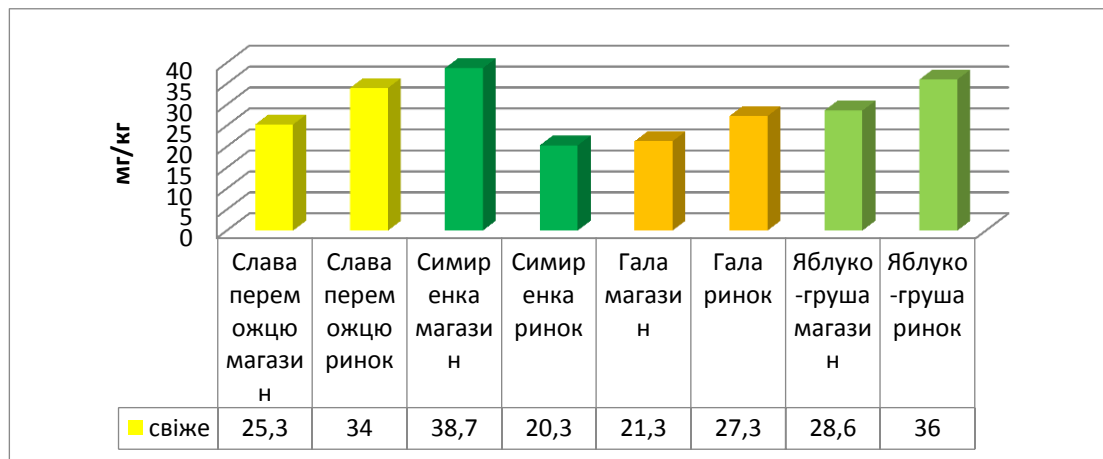


Рис. 2 – Вміст нітратів у яблуках різних сортів

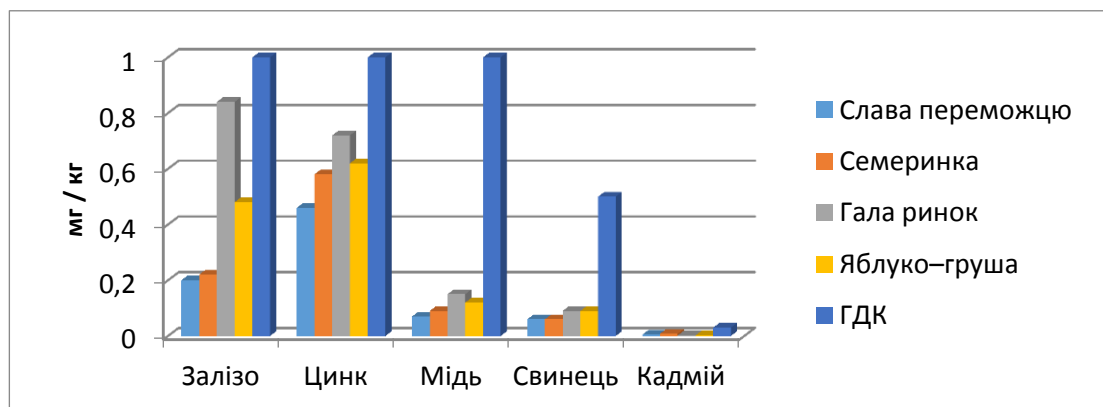


Рис. 3 – Вміст металів у яблуках різних сортів

Порівняння вмісту металів у пробах з ГДК [4] визначили самими небезпечними сорта ранньо-зимового строку визрівання Гала – за вмістом 4 металів із 5, та сорт Яблуко-груша – за вмістом 2 металів із 5 (рис. 3).

Таким чином, в результаті дослідження сортових особливостей хімічного складу яблук та продуктів їх переробки кращім з досліджених сортів визначено Сорт Яблуко-груша.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Довідник садівника. - [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <http://roypchel.ru>
2. Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і продуктів харчування. Органи влади СРСР; Норми, Вимоги від 01.08.1989 № 5061-89. [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/v5061400-89/>
3. Некос А.Н. Экологическая оценка объектов окружающей среды и пищевых продуктов (методика проведения исследований) : учебно-методическое пособие / А. Н. Некос, А. Г. Гарбуз. – 3. : ХНУ имени В. Н. Карзина, 2012. – 104 с.
4. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах: СанПиН 42-123-4089-86. – [Действует с 1986-03-31]. – К.: Главный государственный санитарный врач СССР, 1986. – 180 с.
5. Советы садоводов и огородников. - [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <http://ogorod.guru>

УДК: 502.13(47744)

**Петрончак Б. Р**

*Одеський державний екологічний університет*  
Нагаєва С. П., доц. кафедри екології та охорони довкілля  
Одеського державного екологічного університету

### АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

У роботі виконані дослідження природних умов Вінницької області. Детально вивчено та проаналізовано сучасний стан природно-заповідного фонду Вінницької області. Виконана оцінка значущості мережі природно-заповідного фонду Вінницької області. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, переліку посилань та включає одну таблицю, використано вісім літературних джерел.

**Ключові слова** : природно-заповідний фонд, коефіцієнт заповідності, індекс інсуляризованості.

В работе выполнены исследования природных условий Винницкой области. Подробно изучены и проанализированы современное состояние природно-заповедного фонда Винницкой области. Выполнена оценка значимости сети природно-заповедного фонда Винницкой области. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка ссылок и включает одну таблицу, использовано восемь литературных источников.

**Ключевые слова**: природно-заповедном фонде, коэффициент заповедности, индекс инсуляризованости.

In this work, the natural conditions of the Vinnytsia region were studied. The modern state of the nature reserve fund of the Vinnytsia region is studied and analyzed in detail. The estimation of significance of the network of nature reserve fund of Vinnytsia region is carried out. The work consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of references and one table, eight literary sources are used.

**Key words**: natural reserve fund, reserve ratio, index of insularity.

Дослідження та екологічний моніторинг об'єктів та природних комплексів природно-заповідного фонду має велике значення для збереження генофонду в рамках біологічного потенціалу охороняємих природних територій для нинішнього і майбутніх поколінь та регулювання відносин у галузі охорони навколишнього середовища.

В роботі виконані дослідження сучасного стану розвитку природо-охоронного фонду України Вінницької області.

Сьогодні на Вінниччині державний контроль в галузі охорони природи здійснює Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області. Воно проводить дослідження по виявленню цінних в науковому плані геологічних, гідрологічних, ландшафтних територій, забезпечує збереження в природному стані типових природних або унікальних природних комплексів та окремих природних об'єктів, опікується охороною

зникаючих видів флори і фауни, створює умови для належної екологічної освіти, інформування та виховання населення з питань, що стосуються охорони навколишнього природного середовища.

Основним законодавчим документом, що регламентує проектування та створення нових територій природно-заповідного фонду та забезпечення охоронних заходів на існуючих територіях та об'єктах є Закон України "Про природно-заповідний фонд України".

У Вінницькій області під охороною знаходиться 338 територій та об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ), які займають площу 23841,3 га. Це становить 0,89 % від загальної площі області. За останні 20 років простежується збільшення площі заповідних територій в області<sup>2</sup>.

Проте, існуюча мережа природно-заповідного фонду області не забезпечує в достатній мірі збереження біологічного та ландшафтного різноманіття. Для того, щоб не допустити порушення природної рівноваги та деградації екосистем, зберегти видовий склад рослинного і тваринного світу, унікальні природні ландшафти необхідно щоб площа природно-заповідних об'єктів становила не менше 5 % від загальної площі області. В середньому по Україні ця цифра становить близько 2 %. Вінниччина ж по відсотковому співвідношенню площі об'єктів ПЗФ до загальної площі області займає одне із останніх місць в Україні.

Нині в області відсутні вищі категорії об'єктів ПЗФ: природні та біосферні заповідники, національні природні парки та регіональні ландшафтні парки.

Об'єктами найвищої категорії природно-заповідного фонду на Вінниччині є заказники, пам'ятки природи та парки пам'ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення. Серед них:

21 заказник загальнодержавного значення площею 13550,7 га., з яких 14 ботанічних (7956 га), 4 ландшафтних (1208 га), 1 лісові (295 га), 2 загально-зоологічні (4091,7 га);

10 пам'яток природи загальнодержавного значення площею 322 га, з яких 4 геологічні (97,5 га), 2 комплексні (143 га), 2 ботанічні (12,5 га), 2 загально-зоологічні (69 га);

11 парків пам'яток садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення площею 393,57 га.

Всього на території області знаходиться 42 об'єкти природно-заповідного фонду загальнодержавного значення площею 14266,27 га.

296 об'єктів ПЗФ площею 9575,03 га відносяться до об'єктів місцевого значення. Це 69 заказників місцевого значення (8147,25 га), 172 пам'ятки природи місцевого значення (323,38 га), 25 парків пам'яток садово-паркового мистецтва (369,2 га), 30 заповідних урочища (735,2 га)<sup>4</sup>.

Сьогодні надзвичайно серйозною проблемою на Вінниччині є збереження цінних, часто унікальних природних ділянок лісу. Важке економічне становище частини населення області призводить до неконтрольованих рубок по всій території області, в тому числі і ботанічних об'єктах ПЗФ. В основному вирубаються цінні дубові насадження. Знищені вікові дуби в ботанічному заказнику загальнодержавного значення урочище "Устянська дача" (Бершадське лісництво), де в підліску зростають бруслина карликова - реліктовий вид, занесений до Червоної книги України, ряд лікарських рослин, цінна рослина осока парвська інші. Це згодом призведе до повної зміни видового складу рослинних угруповань даної території.

Внаслідок випасу худоби у природоохоронних об'єктах, збору лікарських рослин, рослин-первоцвітів скорочуються ареали окремих видів рослин, зменшується їх чисельність.

Уже сьогодні до Червоної книги Вінницької області віднесено 105 видів рослин, з них 92 є рідкісними і зникаючими. Фауна області нараховує 137 видів, занесених до Червоної книги області. До Європейського червоного списку тварин і рослин та Червоної книги України занесено 12 видів ссавців, 9 видів птахів, 4 види риб.

Втрата хоч би одного виду несе за собою непередбачувані наслідки і збереження цих зникаючих рослин і тварин є одним із основних і найгостріших природоохоронних заходів.

Нині на Вінниччині працює "Регіональна програма екологічної мережі Вінницької області на 2004-2015 рр". Її завданням є комплексне вирішення питань збереження ландшафтного та біологічного розмаїття.

Планується створення регіональних ландшафтних парків на території Немирівського, Тиврівського, Могилів-Подільського, Муровано-Куриловецького, Чернівецького, Ямпільського районів та ряду заказників і пам'яток природи місцевого значення в Барському, Гайсинському, Іллінецькому, Погребищенському і Тульчинському районах.

З 1988 року українськими науковцями проводиться робота по створенню в південній частині Вінницької області Чечельницького національного природного парку. Тут збереглося декілька унікальних лісових масивів, розташованих неподалік один від одного з дубово-грабовими лісами з

домішкою дубово-ясеневих та цінним флористичним ядром присередземноморських, балканських та середньоевропейських монтанних видів рослин: береки лікарської, арума Бессера, осоки парської, шоломниці високої, купини широколистої та інші. Є покриття із скоп олії карніолійської, цибулі ведмежої, плющу, численні популяції реліктового виду - бруслини карликової. Виявлене значне поширення коручки пурпурової та широколистої, гніздівки звичайної, цибулі ведмежої, лілії лісової. Такого типу ліси збереглися лише на теренах Вінниччини.

Таблиця 1 – Структура фонду охороняємих природних територій Вінницької області

№ п/п	Категорії територій та об'єктів природно-заповідного фонду	Кількість	Площа
1.	Заповідники природні	відсутні	-
2.	Заповідники біосферні	відсутні	-
3.	Національні природні парки	відсутні	-
4.	Заказники загально-державного значення	21	13550,7
	ландшафтні	4	1208
	ботанічні	14	7956
	лісові	1	295
	загально-зоологічні	2	4091,7
5.	Пам'ятки природи загально-державного значення	10	322
	комплексні	2	143
	ботанічні	2	12,5
	загально-зоологічні	2	69
	геологічні	4	97,5
6.	Парки пам'ятки садово-паркового мистецтва загально-державного значення	11	393,57
Разом об'єктів загально-державного значення		42	14266,27
7.	Заказники місцевого значення	69	8147,25
	ландшафтні	12	1205,6
	ботанічні	37	4766,25
	лісові	6	87
	загально-зоологічні	2	630,3
	орнітологічні	2	208
	гідрологічні	9	470,1
	комплексні	1	780
8.	Пам'ятки природи місцевого значення	172	323,38
	комплексні	1	0,5
	ботанічні	93	233,42
	загально-зоологічні	4	77,8
	гідрологічні	60	1,11
	геологічні	14	10,55
9.	Парки пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення	25	369,2
10.	Заповідні урочища	30	735,2
Разом об'єктів місцевого значення		296	9575,03
Всього об'єктів ПЗФ		338	23841,3

З цією метою уже створені: у Бершадському районі - ботанічний заказник загальнодержавного значення урочище "Устянська дача" (1982 р.); у Чечельницькому районі - ботанічний заказник загальнодержавного значення "Бритавський" (1990 р.), заказники місцевого значення "Вербська дача" (1981 р.), "Червоногреблянський" (1990 р.), ботанічні пам'ятки природи загальнодержавного значення "Терещуків яр" та "Ромашково" (1989 р.); у Тростянецькому районі - ботанічний заказник загальнодержавного значення "Гайдамацька балка" (1989 р.)<sup>8</sup>.

Створення нових об'єктів природно-заповідного фонду забезпечить збереження, відтворення і ефективного використання природних комплексів та окремих об'єктів, які мають особливу природоохоронну, наукову, освітню, естетичну та оздоровчу цінність

Структура природо-охоронного фонду Вінницької області наведена в таблиці 1.

Таким чином, до складу фонду природних територій, що охороняються державою входять 338 природних об'єктів і комплексів загальною площею

23841,3 га. При загальній площі Вінницької області 26492 кв. км, показник заповідності складає 0.89%.

Розподіл природних об'єктів і комплексів по території складає 2 бали, тобто відносно рівномірний розподіл<sup>[2]</sup>.

Найбільшу за кількістю займають заказники місцевого значення 69 на площі 8147,25 га. Найбільшу площу займають заказники загальнодержавного значення - 13550,7 га.

В роботі розраховано індекс інсуляризованості (розчленованості) (I), запропонований Ю.М. Грищенко<sup>[2]</sup> за формулою :

$$I = (S_1 / S + N_1 / N) / 2, \quad (1)$$

де  $S_1$  - площа відносно нестійких природно-заповідних територій (з територією менше 50 га);

$S$  - загальна площа природно-заповідного фонду певної території;

$N_1$  - кількість нестійких природно-заповідних територій;

$N$  - загальна кількість природно-заповідних об'єктів в даному регіоні.

На території Вінницької області розташовано 257 нестійких природно-заповідних об'єктів на площі 2050,7 га.

В результаті виконаних досліджень встановлено, що ступінь розчленованості (інсуляризованості) природно-заповідних територій (I) дорівнює 0.42. Таким чином, стійкі природні об'єкти і комплекси Вінницької області відіграють значну роль в загальній площі природних територій, що охороняються. Доля дрібних ділянок, що не мають екологічної стабільності і відіграють малу роль у збереженні генофонду - незначна.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Закон України Про природно – заповідний фонд України 16 червня 1992 року № 34 ст. 503.

2. Оцінка значущості мережі природно-заповідного фонду за методикою Ю.М. Грищенко-2001.-8с.

**Проскуріна Д. Р.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Некос А. Н., д-р геогр. наук, проф., зав. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

## **ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОД ЧЕРВОНООСКІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА (Борівський район Харківської області)**

В статті наведені результати досліджень якості вод Червонооскільського водосховища за допомогою атомно-абсорбційного спектрального аналізу. Було визначено концентрації важких металів, мінералогічний склад та органолептичні показники. Результати досліджень показали, що концентрації досліджуваних речовин не перевищують нормативних показників.

**Ключові слова:** важкі метали, вода, гранично допустима концентрація.

В статье приведены результаты исследований качества вод Краснооскольского водохранилища с помощью атомно-абсорбционного спектрального анализа. Были определены концентрации тяжелых металлов, минералогический состав и органолептические показатели. Результаты исследований показали, что концентрации исследуемых веществ не превышают нормативных показателей.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, вода, предельно допустимая концентрация.

In the article results of researches of quality of waters of Krasnooskolsky water basin with the help of atomic absorption spectroscopic analysis are given. The concentrations of heavy metals, mineralogical composition and organoleptic parameters were determined. The results of the studies showed that the concentrations of the investigated substances do not exceed the normative indices.

**Keywords:** heavy metals, water, maximum allowable concentration.

Борівський район розміщений у східній частині Харківської області. Знаходиться у лісостеповій зоні. Територія Борівського району розташована в межах Дніпровсько-Донецької западини та Воронежського кристалічного масиву. На території Борівського району розвинуті темно – сірі опідзолені; чорноземи звичайні глибокі мало- й середньогумусні; лучні солонцюваті; та дернові переважно оглеєні піщані, глинисто-піщані та супіщані ґрунти у комплексі зі слабо гумусними пісками [1].

Червонооскільське водосховище – найбільше водоймище Харківської області, його центральна, найбільша частина розташована в Борівському районі, а також Ізюмському та Куп'янському районах Харківської області та близько 10% площі водосховища припадає на територію Донецької області. Річка Оскіл, що є найбільшою лівою притокою Сіверського Донця, ділить Харківщину на дві природні зони: правий берег - лісостеп, лівий-степ. Червонооскільське водосховище створено у 1958 році за проектом побудови каналу «Сіверський Донець-Донбас» і є його базисним водосховищем. Водосховище здійснює багатолітню компенсацію регулювання стоку р. Оскіл, забезпечуючи подачу води в канал «Сіверський Донець-Донбас» і подачу для учасників водогосподарського комплексу нижньої ділянки р. Сіверський Донець. До складу Червонооскільського гідровузла входять такі гідротехнічні споруди: - водосховище; - лівобережна і правобережна земляні греблі, водозливна гребля і будівля ГЕС. Червонооскільське водосховище в даний час має площу - 122,6 км<sup>2</sup>, обсяг води - 474,3 млн. м<sup>3</sup>. Його довжина 84,6 км, середня ширина 1,6 км, максимальна ширина 4 км. Гребля водосховища довжиною 1025 метрів розташована у с. Червоний Оскіл. На водосховищі працює Червонооскільська ГЕС. Потужність ГЕС становить 20 млн кВт/год. На західному березі водосховища знаходиться райцентр - селище міського типу Борова, яке має населення 5619 чоловік. У селі гостро стоїть проблема якості стічних вод [2].

Найбільші підприємства – забруднювачі Червонооскільського водосховища є Борівська харчосмакова фабрика, цех Ізюмського маслозаводу та інші. Значна частина забруднюючих речовин надходить у водні об'єкти району не тільки зі скидами стічних вод, а і з атмосферними опадами. Проблемою забруднення поверхневих вод є відсутність очисних споруд та необлаштованість місць видалення відходів. Протягом останніх десятиліть у Борівському районі одним з основних джерел забруднення Червонооскільського водосховища є очисні споруди Борівської водоканалізаційної ділянки, яка скидає недостатньо очищені стоки у водойму [3].

Червонооскільське водосховище підживлює водами канал Сіверський Донець-Донбас, з якого здійснюється водозабір у Донецькій області для потреб господарсько - питного водоспоживання. Враховуючи це було вирішено провести дослідження екологічного стану вод

водосховища щодо визначення специфічних показників важких металів, сольового складу та органолептичних показників.

Аналітичний контроль якості та складу води Червонооскільського водосховища проводився на двох створах. Були відібрані проби води ( до скиду стоків у водойму ), води ( після скиду стоків у водойму). Аналіз якості води проводився за допомогою атомно-абсорбційного спектрального аналізу. Пробі води були перевірені на вміст важких металів, мінералогічний склад, фізичні властивості та органолептичні показники. З важких металів були перевірені концентрації Fe, Pb, Cu, Zn, Cr, Mn, Cd та Ni. З сольового складу були визначені  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Cl}^-$  та  $\text{SO}_4^{2-}$ . Перевищень гранично допустимої концентрації не виявлено. Результати досліджень показали, що концентрації досліджуваних речовини не перевищують нормативних показників.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екологічний атлас Харківської області – рослинний і тваринний світ - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://only-maps.ru/sovremennye-karty/ekologichnij-atlas-xarkivsko%D1%97-oblasti-roslinnij-i-tvarinnij-svit.html>.
2. Червонооскільське водосховище - Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://kolokray.com/f/krasnooskolskoe-vodohranilishche.html>.
3. Вплив природних та соціально-економічних умов на екологічний стан рослинної продукції Борівського району Харківської області - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.tnu.in.ua/study/refs/d132/file218547.html>.

УДК: 628.1

**Тонкошкур Н. О.**

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*

Кривицька І.А., доц. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти ХНУ імені В.Н. Каразіна

#### ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕННЯ САМООЧИЩЕННЯ ВОДИ В Р.ВОВЧА

Ступінь самоочищення водних об'єктів визначається взаємопов'язаними процесами розподілу і масопереносу важких металів.

**Ключові слова:** самоочищення, важкі метали, аккумуляція, масоперенос, динаміка.

Степень самоочищения водных объектов определяется взаимосвязанными процессами распределения и массопереноса тяжелых металлов.

**Ключевые слова:** самоочищения, тяжелые металлы, аккумуляция, массоперенос, динамика.

The degree of self-purification of water objects is determined by interconnected processes of distribution and mass transfer of heavy metals.

**Keywords:** self-purification, heavy metals, accumulating, mass transfer, dynamics.

Під самоочищенням водного середовища розуміють сукупний вплив фізичних, хімічних, біологічних факторів і процесів, спрямованих на зниження вмісту забруднюючих речовин у воді до рівня, який не представляє загрози для функціонування екосистеми [2].

Для того щоб встановити ступінь самоочищення було проведено хімічний аналіз відібраних зразків природних компонентів в навчально – дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна.

В дослідженні були проведені розрахунки коефіцієнту біологічного переходу та коефіцієнт самоочищення водного об'єкта [1].

Для виявлення особливостей міграції важких металів в ланцюгу«вода – донні відклади – водорості» було розраховано коефіцієнт біологічного переходу ( $K_{np}$ ). для кожного хімічного елемента.

Результати розрахунку коефіцієнту переходу ВМ у системі «вода– донні відклади» представлено у таблиці 1.

Таким чином дивлячись на таблицю 1 можна сказати, що відбувається досить активний перехід купруму та кадмію. Міграційна здатність важких металів змінюється в наступному порядку: Zn ( $K_{np} = 23,3$ ) > Cu ( $K_{np} = 29,04$ ) > Cd ( $K_{np} = 37,3$ ).

Результати розрахунку коефіцієнту переходу ВМ у системі «донні відклади – водорості» подані у таблиці 2.



Таблиця 1 – Коефіцієнти переходу ВМ у системі «вода – донні відклади»

Елемент	Весна			Літо			Осінь			Середнє по металу
	Ств №1	Ств №2	Ств №3	Ств №1	Ств №2	Ств №3	Ств №1	Ств №2	Ств №3	
Zn	0,98	5,6	2,3	5,02	4	0,46	0,5	3,6	8,03	23,3
Cu	4	1,5	0,4	1,71	0,73	1,5	11,9	7,1	1,83	29,04
Cd	84	32	47	6,3	1,125	7,8	72	51	35	37,3
Середнє по сезону	19,7			3,2			21,2			

Таблиця 2 – Коефіцієнти переходу ВМ у системі «донні відклади – водорості»

Елемент	Весна			Літо			Осінь			Середнє по металу
	Ств №1	Ств №2	Ств №3	Ств №1	Ств №2	Ств №3	Ств №1	Ств №2	Ств №3	
Zn	0,54	1,5	1,1	0,11	2,7	1,01	1,4	2,8	0,83	1,3
Cu	0,8	1,7	6,7	0,52	0,2	0,45	0,23	0,21	0,1	1,2
Cd	0,02	0,2	0,23	0,04	1,43	0,02	0,2	0,33	0,3	0,33
Середнє по сезону	1,42			0,72			0,71			

З таблиці 2 видно, що досить активно відбувається перехід цинку ( $K_{np} = 1,3$ ) та міді ( $K_{np} = 1,2$ ) з донних відкладів в водорості.

Дивлячись на таблицю 2 ми бачимо, що більш активний перехід в системі « вода-водорості» має цинк ( $K_{np} = 34,3$ ) та кадмій ( $K_{np} = 6,2$ ). Важкі метали в воді знаходяться в легко доступній формі, що дає змогу водній рослинності вільно поглинати ці елементи.

Під впливом біоти і фізико-хімічних факторів у водних об'єктах відбувається розподіл ВМ між компонентам. Наслідком цього, можуть відбуватися процеси самоочищення водного об'єкта.

Тому у ході даних досліджень був розрахований ступінь самоочищення води в р. Вовча. Отримані результати представлені нижче в таблиці 4.

Таблиця 3 – Коефіцієнти переходу ВМ у системі «вода – водорості»

Елемент	Весна			Літо			Осінь			Середнє по металу
	Ств №1	Ств №2	Ств №3	Ств №1	Ств №2	Ств №3	Ств №1	Ств №2	Ств №3	
Zn	0,53	8,4	2,5	0,6	10,7	0,46	0,65	9,8	6,08	34,3
Cu	3,2	2,6	2,5	0,8	0,14	0,66	2,7	1,5	1,6	1,7
Cd	1,4	6,2	1,1	0,23	2,2	0,13	14,3	20	10,1	6,2
Середнє по сезону	3,16			1,7			17,5			

Розрахунки ступеня самоочищення дають змогу побачити, від яких речовин самоочищення відбувається найбільш інтенсивно. Весняний період характеризується найбільшим відсотком самоочищення для таких речовин , як : свинець (66,6%), мідь (50%), нафтопродукти ( 27, 6%), розчинний кисень (28,8 %), а найменше для нітритів ( – 10%) та кадмію (0%). Для літнього періоду інтенсивне самоочищення характерне для свинцю (55,5%), кадмію (25%), СПАВ (13, 4 %). Але в результаті підвищення температур відбувається активний розвиток гідробіонтів та зменшення розчиненого кисню, що в результаті призводить до процесів евтрофікації. Тому міграція ВМ стає менш активною і знаходиться в основній водній масі, що не дає можливості воді в річці повністю самоочищуватися.

Таблиця 4 – Ступінь самоочищення води в р. Вовча

Елемент	Ступінь самоочищення, (%)		
	Весна	Літо	Осінь
Залізо	11,1	10,7	<b>-10</b>
Цинк	8	9,5	<b>-9,4</b>
Кадмій	0	25	0
Мідь	50	11	22,6
Свинець	66,6	55,5	20
СПАВ	21	13,04	0
Аміак	22,7	20,4	23,2
Нітрити	<b>-10</b>	5,8	12,5
Нафтопродукти	27,6	<b>-28,6</b>	23,1
БСК-5	2,8	5,3	2,09
Розчинний кисень	28,8	<b>-16,6</b>	7,4
Середні значення	20,8	10,1	8,3

Так як ми отримали від'ємні числа: на весні – нітрити; влітку – нафтопродукти та розчинений кисень; восени – залізо, цинк. Можна зробити висновок, що в окремі періоди вище перерахованих хімічних елементів надходило більше, ніж могло бути розбавлено до безпечних чи фонових значень внаслідок природних процесів у водному об'єкті. Тому процеси самоочищення відбуваються не так активно. Тому можна припустити, що відбувається накопичення даних елементів у природних компонентах водної геосистеми, що в майбутньому може призвести до його акумуляції чи біоконцентрування в небезпечних концентраціях.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ваганова Е. С. Оценка самоочищения водных экосистем от тяжелых металлов (на примере малых рек Ульяновской области) / Е. С. Ваганова, О. А. Давыдова // Известие Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – №5. – с.147 – 149.
2. Форми міграції важких металів у природних водах, їх доступність та токсичність для гідро біонтів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.novaecologia.org/voecos-521-1.html>

УДК:572.2/577.118

**Чижик Н. В.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*  
Кривицька І.А., доц. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

#### ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ГАЗОНІВ М. ХАРКОВА У ЗВ'ЯЗКУ З ОЗЕЛЕНЕННЯМ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

У статті представлені результати визначення вмісту важких металів у ґрунтах газонів Шевченківського району м. Харків. Дослідження проводилися атомно-адсорбційним методом аналізу.

**Ключові слова:** екологічна оцінка, ґрунт, важкі метали, урбоєкосистема.

В статье представлены результаты определения содержания тяжелых металлов в почвах газонов Шевченковского района г. Харьков. Исследования проводились атомно-адсорбционным методом анализа.

**Ключевые слова:** экологическая оценка, почва, тяжелые металлы, урбоэкология.

The article presents the results of determining the concentrations of heavy metals in soils of Kharkiv. Research conducted by atomic adsorption analysis.

**Keywords:** environmental assessment, soil, heavy metals, urboecosystem

У сучасних умовах антропогенний вплив на ґрунти урбоєкосистем має досить стійкий характер у часі та просторі, що проявляється у різних формах, таких як зміна ґрунтоутворних процесів, трансформація ґрунтового профілю, забруднення різноманітними поллютантами і, насамперед, важкими металами (ВМ) – здебільшого елементами першого класу небезпеки.

Промислові підприємства, автотранспорт та житлово-комунальне господарство є основними джерелами надходження ВМ до урбанізованого середовища.

Антропогенний вплив на ґрунтовий покрив сприяє деградації всієї природної екосистеми, порушуючи механізми їх самоочищення [1]. Депонування забруднень та очищення від токсикантів є однією із найважливіших властивостей ґрунту, як складової урбоекосистеми [2].

Зелені газони є необхідною складовою частиною і важливим декоративним елементом при озелененні та благоустрої міст. Вони виконують естетичну та декоративну функцію в урбоекосистемі, мають оздоровчий ефект, екологічні та економічні. Формування газону є ефективним способом для очищення повітря, закриття оголеної поверхні землі, запобіганню її розпорощенню, ерозії, практично ліквідують пил і бруд.

У транспортній і рекреаційній зоні міста, що відрізняються неоднаковим антропогенним навантаженням, були відібрані проби ґрунту для подальшого лабораторного аналізу на вміст в них свинцю, хрому, цинку, міді та кадмію – пріоритетних забруднювачів міст. Моніторингові майданчики були закладені в таких зонах міста Харків: в транспортній - уздовж автомагістралі по пр. Науки та пр. Правди, в рекреаційній - на території центрального міського парку ім. Т.Г. Шевченка та скверу на майдані Свободи.

Хімічні аналізи проводилися у лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна. Результати аналізів представлені в таблиці 1.

Антропогенний тиск на урбоекосистему приводить до змін показників ґрунтів. Так, аналіз отриманих даних дозволив одержати достовірні результати про наслідки такого впливу. Насамперед, виявлено істотне підлучення ґрунтового покриву урбанізованого середовища. Тому міські ґрунти характеризуються лужною реакцією середовища (табл.1), яке формувалося за час існування урбоекосистеми. Таке інтенсивне підлучення може призвести до ряду екологічних проблем, таких як зменшення рухомості важких металів і їх фіксації ґрунтами.

Вміст важких металів, які досліджувалися у ґрунтах м. Харків не перевищує нормативів ГДК (за винятком проби №3, що перевищує значення ГДК за цинком у 1,47 рази), тобто ґрунт можна вважати екологічно безпечним. Але спостерігається незначне перевищення фонового значення у зразках №1,2,3,4 по хрому в 1,1 – 2,9 рази. Також спостерігається перевищення фонового значення у всіх зразках по цинку та міді в зразках №2,3,4,5,6, тому потрібно більш пильно стежити за цими елементами та контролювати їх вміст у ґрунті.

Для покращення стану ґрунтів урбоекосистем можна використовувати метод фіторе mediaції, адже вона сприяє не тільки видаленню й консервації на тривалий період часу забруднювачів, а й перешкоджає вилужуванню ґрунтів.

Таблиця 1 – Вміст важких металів у шарі ґрунту 0-30см, мг/кг

№	Елемент	Pb	Cr	Zn	Cu	Cd	pH
	Місце відбору проб						
1	м. Харків, пр. Науки (вздовж дороги)	0,3242	0,1175	6,5239	0,4733	0,0445	8,2
2	м. Харків, пр. Правди	0,1843	0,1329	9,6340	1,7459	0,0601	8,07
3	м. Харків, Держпром (в'їзд на майдан)	0,2269	0,2984	33,8678	1,6577	0,00045	7,51
4	м. Харків, Держпром (внутр. частина)	0,4841	0,1983	19,6456	1,4493	0,0116	7,96
5	м. Харків, сквер на майдані Свободи	0	0,0634	11,7335	0,9243	0,0474	7,81
6	м. Харків, парк ім. Т.Г. Шевченка	0,0327	0,0687	8,0543	0,8315	0,0094	7,93
7	ГДК	6	6	23	3	-	
8	ФОН	0,5	0,1	1,0	0,5	0,1	

Отже, можна зробити наступні висновки:

1. На досліджуваній території спостерігається підлуження міських ґрунтів, що призводить до зменшення міграційної здатності забруднюючих речовин.
2. Проби ґрунту, що були відібрані в м. Харків не мали перевищень ГДК по всім хімічним елементам, що досліджувалися, за винятком зразка №3, що мав перевищення за цинком майже у 1,5 рази.
3. Перевищення фонових значень по хрому мали зразки ґрунту № 1,2,3,4, по міді – 2,3,4,5,6, а перевищення фонового значення по цинку спостерігається у всіх зразках.
4. Потрібно приділяти більше уваги, щодо моніторингу вмісту цинку, хрому та міді у міських ґрунтах та використовувати заходи, щодо його зменшення.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Алексеев Т. И. Урбоэкология / Т. И. Алексеев. – М: Наука, 1990. – 312 с.
2. Кучерявий В. П. Урбоэкология: підручник / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2001. – 440 с.
3. Некос В. Ю. Загальна екологія та неоекологія: підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / В. Ю. Некос, А. Н. Некос, Т. А. Сафранов. – Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2010. – 596 с.
4. Панас Р. М. Основи моніторингу та прогнозування використання земель: Навчальний посібник / Р. М. Панас. – Львів: Новий світ - 2000, 2007. – 224 с.
5. Яковишина Т. Ф. Екологічний моніторинг: контроль і детоксикація важких металів в ґрунтах урбоєкосистем / Т. Ф. Яковишина. – Дніпропетровськ : Нова Ідеалогія, 2013. – 101 с.

УДК: 504.75.06

**Чорноморець В. Ю.**

*Уманський національний університет садівництва*

Сонько С.П., проф., д-р. геогр. наук, завідувач кафедри екології та БЖД,  
Уманський національний університет садівництва

#### **ВИНИКНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО-ЗАЛЕЖНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ НАСЕЛЕННЯ В РЕГІОНАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

У публікації розглянуто питання впливу сільського господарства на стан здоров'я населення та проаналізовано умови формування і розвиток екологічно залежних хвороб людини в результаті сільськогосподарської діяльності.

**Ключові слова:** *сільське господарство, здоров'я, захворюваність.*

В публикации рассмотрены вопросы влияния сельского хозяйства на состояние здоровья населения и проанализированы условия формирования и развитие экологически зависимых болезней человека в результате сельскохозяйственной деятельности.

**Ключевые слова:** *сельское хозяйство, здоровье, заболеваемость.*

The publication reviewed with the impact of agriculture on the health of the population and analyzed the conditions for the formation and development of ecologically dependent human diseases as a result of agricultural activity.

**Keywords:** *agriculture, health, morbidity.*

Людина – це біологічна істота, тому всі природні фактори та умови, у яких вона живе, впливають на її здоров'я. Активна трудова діяльність упродовж багатьох тисяч років розвинула й ускладнила взаємозв'язок людини і природи. Сьогодні природне середовище, в якому діє людина, змінюється швидше порівняно з адаптивністю людини, що негативно відбивається на її здоров'ї.

До факторів навколишнього середовища, які впливають на стан популяційного здоров'я, відносяться щонайменше: характер та якість їжі та води, електромагнітний вплив (включаючи фізичні поля), динамічний і хімічний стан довкілля, збалансованість і стабільність кліматичних і геологічних умов; ритми природних явищ тощо.

Агропромислове виробництво виступає одним із найвідчутніших чинників впливу на довкілля. Деякі вчені навіть віддають йому першість за рівнем антропогенного навантаження. Це пов'язано, насамперед, із територіальною поширеністю його ланок, особливо сільського господарства. Крім того, екологічна безпечність продукції аграрної сфери є запорукою здоров'я нації і навпаки, її забруднення несе в собі вкрай тяжкі наслідки й ризики для здоров'я людини.

У ХХ ст. вплив агропромислового виробництва на довкілля посилюється з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва, а саме: механізацією багатьох процесів, надмірною

розораністю території та глибокою оранкою, хімізацією, меліорацією, високою концентрацією виробництва тощо.

Сільськогосподарські угіддя займають майже 70 % всієї території України, а в ряді регіонів перевищують 88 %. Це набагато більше, ніж у країнах Європи.

Дуже серйозна проблема – перехімізація сільського господарства. Засвоєння хімічних поживних речовин, що містяться в мінеральних добривах, культурними рослинами в середньому не перевищує 40 %. Інші ж 60 % вимиваються з ґрунту, надходять до водоймищ і є джерелом їх небезпечного забруднення, яке несе в собі зміни в санітарно-побутовому житті населення, в тому числі відбиваючись і на здоров'ї працівників сільського господарства України. Проте цей аспект процесу хімізації раніше замовчувався, або ж розкривався доволі поверхнево.

Мінеральні добрива, пестициди, пробіотики, гормони, стимулятори і інгібітори розвитку, кормові дріжджі – врешті-решт потрапляють в організм людини і загрожують не лише нам, а й нашим нащадкам. Комахи й інші шкідники швидко звикають до хімічних засобів боротьби з ними. Натомість, з'являються різновиди шкідників, на яких отрута вже не діє. Постає необхідність застосування нових, більш отруйних засобів. Результатом цього (за даними медичної статистики України), є збільшення кількості випадків у населення онкологічних захворювань, захворювань дихальних шляхів та легенів, а також розвитку алергічних хвороб.

За медико-екологічними дослідженнями постає висновок, що хімізація сільського господарства призвела до значного забруднення ґрунту низкою пестицидних препаратів. Так, хлорорганічні сполуки порушують в організмі людини окисно-відновні процеси в тканинах; важкі метали (головні метало-забруднювачі свинець та кадмій) патологічно впливають на внутрішні органи, в першу чергу на щитовидну залозу та нирки, репродуктивну систему, здатні викликати появу природних вад розвитку, ураження емалі зубів.

Зростають темпи захворювань по значній частині нозологічних форм. Це стосується як загально соматичної патології (хвороб органів травлення, дихальної та нервової систем, порушення обміну речовин та хвороб систем кровообігу), так і специфічної, а саме серцево-судинної патології, цереброваскулярних захворювань, які характеризуються гострими порушеннями мозкового кровообігу, фоном для розвитку яких є атеросклероз і гіпертонічна хвороба, виникненням новоутворень та цукрового діабету.

Спостерігається також зростання нітратного забруднення ґрунтових вод внаслідок ненормованого використання в сільськогосподарському виробництві мінеральних добрив. Слід зауважити, що ефективних методів видалення нітратів з води в умовах децентралізованого водопостачання практично не існує. Забруднення води понад нормативних концентрацій нітратами призводить до виникнення захворювання на водно-нітратну метгемоглобінемію у дітей, зниження загальної резистентності організму, що сприяє збільшенню рівня загальної захворюваності, в тому числі онкологічної.

Крім хімічного неорганічного забруднення природних вод, сільське господарство сприяє їхньому органічному та бактеріальному забрудненню. Збагачені органікою та хвороботворними бактеріями тваринницькі стоки безперешкодно потрапляють у поверхневі та підземні води. Евтрофікація водоймищ, коли збільшення у водоймищах біогенних речовин, зокрема тих, що містять багато азоту і фосфору, порушує в них нормальний біологічний кругообіг, викликає загнивання їх, зменшення вмісту кисню і зрештою – загибель водних організмів. Бактеріальне забруднення поверхневих та підземних вод спричинює спалахи епідемій важких інфекційних хвороб

Агроландшафти через значний вік інтенсивного сільськогосподарського освоєння потрапляють у зону ризику щодо накопичення і подальшої шкідливої дії на людей агрохімікатів.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Батиченко С.П. Суспільно-географічне дослідження соціально-економічних факторів захворюваності населення України.// Економічна та соціальна географія. – 2013. – вип. 2 (67). – С.82-88.
2. Энвайронментальная эпидемиология и медицинская география: Ежегодник – 2011/ Сост. Д. Николаенко. – Х.: Изд-во Ассоциации докторов наук государственного управления, 2011. – 406 с.
3. Маймулов В.Г., Нагорный С.В., Шабров А.В. Основы системного анализа в эколого-гигиенических исследованиях. СПб.: СПб ГМА им.И.И. Мечникова, 2000. – 342 с.
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. - К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, LAT & K. – 2016. – 258 с.
5. Первачук М. В. Проблеми екологізації агропромислового виробництва [Електронний ресурс] / [Первачук М. В.] // Збірник наукових статей “III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю”. – Вінниця, 2011. – Том.2. –С.426–429. Режим доступу: <http://eco.com.ua/>

## ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ

УДК: 504.75.05

**Караванович Х. Б.**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*  
Адаменко Я.О., проф. кафедри екології ІФНТУНГ

### БЕРЕЗОВИЙ СІК В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ

У публікації наведені лабораторні дослідження березового соку, який був відібраний в районі впливу нафтошлямового амбару та у фоновій території.

**Ключові слова:** березовий сік, забруднення, нафтопродукти

В публикации приведены лабораторные исследования березового сока, который был отобран в районе влияния нефтешлямового амбара и в фоновой территории.

**Ключевые слова:** березовый сок, загрязнение, нефтепродукты

The publication contains laboratory studies of birch sap, which was selected in the vicinity of the impact of the oil shale barn and in the background area.

**Key words:** Birch juice, pollution, petroleum products

З давніх часів першим джерелом вітамінів для людей служив березовий сік, він забезпечує організм людини поживними речовинами, необхідними для її здоров'я та повноцінного життя. Для перетравлення клітковини потрібно декілька годин. Соки засвоюються організмом дуже швидко, інколи протягом декількох хвилин, і при цьому витрачається мінімум енергії.

Березовий сік належить до недеревних ресурсів лісу з давніх-давен людина використовує для власних потреб. Близько 80 % населення в країнах, що розвиваються, використовують НДРЛ для забезпечення своїх основних потреб у харчуванні та фітотерапії [1]. Дослідженнями якості березового соку займалися Т. Романовська, і. Побережель та Н. Дробна мета їх роботи – розробка ефективних методів і технічного забезпечення об'єктивного експрес-контролю якості соку, І. Д. Іванюк займався визначенням <sup>137</sup>Cs у березовому соку.

Останнім часом, попит на екологічно чистий продукт становиться все більше та більше. В наших дослідження ми поставили за мету перевірити наявність нафтопродуктів у березовому соку, з дерев, ареал яких приурочений до нафтовидобувних районів Прикарпаття. За тестову ділянку була обрана територія Битківського нафтового промислу (умовно забруднена), де поблизу нафтошлямового амбару знаходиться ареал популяції Берези повислої (*Betula pendula Roth.*). Контрольна ділянка (умовна чиста від нафтового забруднення) – в селі Ямниця. Дати відбору проб березового соку – 3 квітня – час найбільшого руху соку. Лабораторний аналіз березового соку показав (табл.), що нафтопродукти відсутні у пробах, але крім цього нами був зроблений фізико-хімічний аналіз й на поживні речовини, яких у соку з умовно забрудненій ділянці є меншими ніж у соку з умовно чистої ділянці.

Таблиця 1 – Результати лабораторного аналізу березового соку

Показник, мг/дм <sup>3</sup>	Умовно забруднена ділянка	Умовно чиста ділянка
pH	6,33	5,74
Cl <sup>-</sup>	10,64	10,64
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	3,7	11,0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	256,2	561,2
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	3,5	< 3,5
Ca <sup>++</sup>	74,15	156,3
Mg <sup>++</sup>	7,3	23,1
K <sup>+</sup>	101,0	165,0
Na <sup>+</sup>	2,4	2,4
Мінералізація	455,39	929,64
Нафтопродукти	< 0,04	< 0,04

Показники мінералізації та поживних речовини у двічі менші, що свідчить про кореляційний зв'язок забрудненого ґрунту з самим соком. Тому, можна зробити висновок, що сік на умовно забруднених нафтопродуктах є не забрудненим та придатним до споживання населенням. Низка кількість поживних речовин показує на їх участь у процесах «самоочищення» рослин.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Рябчук В.П. Недревна продукція лісу: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Рябчук. – Л. : Світ, 1996. – 312 с.

УДК: 551.10.42

**Комлева Ю. В.**

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*  
Ілляш О.Е., доц. кафедри прикладної екології та природокористування  
ПолтНТУ імені Ю. Кондратюка

### ДОСЛІДЖЕННЯ БІОКЛІМАТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МІСТА ПОЛТАВИ

У публікації наведені результати дослідження біокліматичних характеристик міста Полтави.

**Ключові слова:** біокліматична оцінка, тепловідчуття людини, результуюча еквівалентно-ефективна температура

В публикации приведены результаты исследований биоклиматических характеристик города Полтавы.

**Ключевые слова:** биоклиматическая оценка, теплоощущения человека, результирующая эквивалентно-эффективная температура.

The publication presents the results of studies of the bioclimatic characteristics of the city of Poltava.

**Keywords:** bioclimatic assessment, human sentimental sensation, resulting equivalent-effective temperature.

Зміна теплового режиму атмосфери викликає відповідні зміни теплообміну людини з навколишнім середовищем. Температурні зміни сприймаються нами як відчуття тепла або холоду. Людина відчуває тепло не тільки від приходу сонячної енергії і температури повітря, а й від вологості і вітру.

Від біокліматичних ресурсів території залежить комфортність і самопочуття людини, працездатність, продуктивність праці і здоров'я організму в цілому. Тому дослідження в напрямку біокліматичної оцінки території спрямовані на визначення позитивних і негативних впливів різних кліматичних факторів і їх комплексів на організм людини, що дає можливість встановити медико-кліматичний потенціал певної території з метою раціонального використання її ландшафтно-кліматичних умов в охороні здоров'я і для рекреації. В рамках біокліматичної оцінки застосовуються біокліматичні індекси, які у фізичному відношенні характеризують особливості теплової структури середовища і є непрямим індикатором теплового стану навколишнього для людини середовища [1, 2].

Тому метою даної роботи стало здійснення оцінки біокліматичних характеристик м.Полтави шляхом визначення ступеня тепловідчуття людей кліматичних умов міста у період 2010-2017 роки.

Для оцінки стану тепловідчуття людиною оточуючого середовища розроблений ряд біокліматичних показників, які дозволяють визначити рівень його теплової або холодової навантаження в літній і зимовий час року. В результаті аналізу публікацій і робіт, присвячених розробці та опису численних біокліматичних індексів, показників і критеріїв оцінки рівня комфорту, ретельного вивчення і зіставлення, були відібрані такі біокліматичні показники [2-4]:

1) еквівалентно-ефективна температура (ЕЕТ) - показник теплової чутливості з урахуванням впливу вітру:

$$ET = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014 \times f + \frac{1}{1.76 + 1.4 \times v^{0.75}}} - 0.29 \times t \times \left(1 - \frac{f}{100}\right) \quad (1)$$

де ET – це еквівалентно-ефективна температура по Міссенарду (ЕЕТ), t – температура повітря, °С; f – відносна вологість, %; v – швидкість вітру, м / с;

- 2) нормальна еквівалентно-ефективна температура (НЕЕТ) - показник теплової чутливості з урахуванням впливу вітру для одягненої людини:  

$$НЕЕТ = 0,8ЕЕТ + 7^{\circ}C, \quad (2)$$
- 3) радіаційно-еквівалентно-ефективна температура (РЕЕТ), яка може бути розрахована за формулами:

$$РЕЕТ = НЕЕТ + 6,2^{\circ}C \quad (3)$$

Для проведення дослідження була сформована база даних на основі середньо-місячних показників температури, вологості та рухомості повітря, що спостерігалися у період з 01.01.2010 по 12.11.2017 рік у м. Полтаві. Джерелом вихідної інформаційної бази даних був обраних популярних й один з найбільш детальних інтернет-сайтів <http://rp5.ua> [5]. На основі наведених вище залежностей було визначено величину РЕЕТ для кожного місяця року в рамках обраного періоду досліджень й відповідно встановлений рівень теплової комфортності сприйняття людиною кліматичних умов міста Полтави (таблиця 1).

За результати проведених досліджень були зроблені наступні висновки:

- до періодів, що стабільно характеризуються найбільш комфортними умовами тепловідчуття людиною навколишнього середовища в м.Полтаві, можна віднести чотири місяці з травня по серпень (за виключенням травня у період 2015-2017 р.р.);
- найбільш дискомфортними умовами тепловідчуття навколишнього середовища характеризується 2016 рік, що обумовлено звуженням «зони комфорту» до лише трьох літніх місяців, а травень і вересень характеризуються як «помірно прохолодні»;
- найбільш широку зону комфортних умов має 2012 рік, оскільки з травня по вересень він характеризується комфортними тепловідчуттями, й навіть квітень потрапляє у зону з мінімальними відхиленнями від «зони комфорту»;
- найбільш нестабільними у кліматичному відношенні місяцями за увесь період досліджень (коли максимальні значення показників РЕЕТ кожного місяця в рамках певного року перевищують мінімальні більше ніж у 2 рази) виявлені наступні: січень, лютий, березень, листопад і грудень. Відповідно найбільш стабільними виявилися: квітень, травень, червень,

Таблиця 1 – Результати оцінки радіаційно-еквівалентно-ефективної температури для м. Полтави у період 2010 – 2017 роки

ЕЕТ	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2010	-6,9	-2,1	4,8	15,6	22,3	26,1	28,9	28,5	19,9	10,1	12,2	0,8
2011	-1,0	-6,0	5,0	13,6	22,1	24,8	27,4	24,4	20,5	12,4	5,5	5,3
2012	-2,0	-6,3	3,0	18,2	23,3	25,2	27,6	24,9	21,6	15,4	8,0	-2,6
2013	0,4	2,5	1,8	15,1	24,4	25,5	25,0	24,9	16,5	12,6	9,3	1,6
2014	-3,6	3,0	9,8	14,0	22,7	22,3	26,1	26,3	19,5	11,9	4,7	0,4
2015	0,5	1,8	7,6	13,6	20,7	24,8	25,2	25,3	22,8	12,04	8,1	2,7
2016	-4,0	4,5	7,3	17,02	20,3	24,9	26,8	25,6	20,0	10,8	3,8	-0,6
2017	-2,9	-0,1	9,5	13,9	19,3	24,0	25,4	26,7	21,3	12,5	9,4	

Легенда до таблиці 1

Колір	Станд.інтервал РЕЕТ	Рівень комфорту	Зона комфорту
	= +27...+32	Комфортно тепло	
	= +21...+27	Комфорт (помірно тепло)	
	= +17...+21	Помірно прохолодно	
	= +12...+17	Прохолодно	
	= +7...+12	Дуже прохолодно	
	= +2...+7	Помірно холодно	
	= -3...+2	Холодно	
	= -8...-3	Дуже холодно	



липень, серпень, вересень, жовтень. Одержані результати даної роботи є основою подальших досліджень біокліматичного потенціалу міста Полтави.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Кліматологія: підручник / О.О. Врублевська, Г.П. Катеруша, Л.Д. Гончарова, МОН України, Одес. держ. еколог. н-т. – Одеса: Екологія, 2013. – 344с.
2. Метеорологія і кліматологія. Підручник / Під редакцією д.ф.-м.н., професора Степаненка С.М. – Одеса, ТЕС, 2008. – 534с.
3. А.А.Исаев. Экологическая климатология. Учебное пособие. – М.: Научный мир, 2001. – 458с.
4. Андреев С.С. Интегральный показатель климатической комфортности территории // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 1 – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.science-education.ru/35-1300](http://www.science-education.ru/35-1300).
5. [http://rp5.ua/Погода\\_в\\_Полтаве\\_Полтавская\\_область](http://rp5.ua/Погода_в_Полтаве_Полтавская_область) / ООО «Расписание Погоды», 2004-2017.

УДК: 502/504

**Кравець В. В.**

*Одеський державний екологічний університет*

Немцова О.А., старший викладач кафедри екологічного права і контролю

#### **ФОРМУВАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПРАВА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА УКРАЇНСЬКОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ПРАВА**

В публікації висвітлено історичні етапи формування Європейського права навколишнього середовища та Українського екологічного права. Особливу увагу приділено формуванню екологічного законодавства у різні періоди та роки розвитку.

**Ключові слова:** *європейське право навколишнього середовища, екологічне право України, становлення та розвиток екологічного права.*

В публикации освещены исторические этапы формирования европейского права окружающей среды и украинском экологического права. Особое внимание уделено формированию экологического законодательства в разные периоды и годы развития.

**Ключевые слова:** *европейское право окружающей среды, экологическое право Украины, становление и развитие экологического права.*

The publication covers the historical stages of the formation of European environmental law and Ukrainian environmental law. Particular attention is paid to the formation of environmental legislation in different periods and years of development.

**Key words:** *European environmental law, environmental law of Ukraine, formation and development of ecological law.*

Виникнення і розвиток галузі екологічного права - результат поглиблення протиріч між суспільством і природою, результат усвідомлення потреби і необхідності значного розширення юридичного втручання в регулювання відносин з охорони і використання природного середовища.

Європейське право навколишнього середовища виникло внаслідок активного розвитку інтеграційних процесів на європейському континенті, які привели до створення Європейського Союзу (ЄС) - потужного об'єднання держав-членів, що не має аналогів у світі. Європейське право має особливі джерела права, процес нормотворчості та правозастосування, інституційний механізм і механізм контролю за дотриманням норм.

Право навколишнього середовища окремої держави-члена включає усі норми, що «впливають із міжнародних договорів і звичаїв, директив та регламентів ЄС, національних конституцій, законодавства, муніципальних постанов, постанов, прийнятих національними та місцевими виконавчими й адміністративними органами, рішень суду і звичаєвого права».

Правове регулювання питань, що стосуються навколишнього середовища, у державах-членах здійснюється за допомогою норм національного, європейського та міжнародного права.

Європейське Співтовариство розпочинає відлік своєї історії з 1951 року, коли було створено Європейське об'єднання вугілля і сталі.

Від початку створення Європейське Співтовариство не мало жодної компетенції у сфері навколишнього середовища. Після Стокгольмської конференції ООН 1972 р.члени ЄЕС із

прийняттям Декларації щодо програми дій із навколишнього середовища почався реальний розвиток європейської політики у сфері охорони навколишнього середовища.

Сьогодні діє Сьома програма дій Співтовариства «Жити добре в рамках обмеженості ресурсів нашої планети».

В Україні окремі елементи законодавчого закріплення певних екологічних норм простежуються ще з античних часів, лише у ХХ ст. екологічне право стає самостійною галуззю права. Виділяються три етапи: перший - з часів "Руської правди" й до 1917 року; другий - з 1917 по 1991 р.; третій - з 1991 р. й до сьогодні.

Розглядаючи екологічне право України через призму її історико-правового розвитку, можна виділити наступні етапи: дореволюційний період, радянський період, сучасний період.

Таким чином, ми визначили, що до кінця 60-их рр. жодна з європейських країн не мала чіткої політики стосовно довкілля. Окремі фактори та події привернули громадську думку Європи до екологічних проблем, що стало фундаментом для формування європейського права навколишнього середовища. Україна, яка має своє екологічне право і прагне євроінтеграції, повинна неухильно дотримуватися правових настанов директив, регламентів, рішень та інших актів ЄС.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поцілунок А., Шелтон Д. Керівництво Європейського екологічного права. Кембридж, 1995.
2. М. М. Микієвич Н. І. Андрусевич Т. О. Будякова. Європейське право навколишнього середовища. Навчальний посібник. - Львів -2014. С.8.
3. Малимон С.С. Основи екології. Підручник. - Вінниця: Нова Книга, 2009.
4. Круглов В.В. Законодательство Европейского Сообщества в сфере охраны окружающей среды в промышленности / В.В. Круглов // Экологическое право. – 2005. – № 2.
5. Договір про Європейський Союз від 07.02.1992 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua>.

УДК: 17.021.2

**Нємцова В. О.**

*Одеський державний екологічний університет*  
Швидченко І.Г., к.ю.н., доц. кафедри екологічного  
права і контролю

### КЛОНУВАННЯ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ СОМАТИЧНИХ ПРАВ ЛЮДИНИ: ФІЛОСОФСЬКО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ

У публікації наведені проблеми клонування людини, а саме їх філософсько-правові аспекти **Ключові слова:** клонування людини, біомедичні технології, права людини, філософсько-правові аспекти клонування, соматичні права людини.

В публикации приведены проблемы клонирования человека, а именно их философско-правовые аспекты.

**Ключевые слова:** клонирование человека, биомедицинские технологии, права человека, философско-правовые аспекты клонирования, соматические права человека.

The publication presents problems of human cloning, namely, their philosophical and legal aspects.

**Keywords:** human cloning, biomedical technologies, human rights, philosophical and legal aspects of cloning, somatic human rights.

Проблема клонування людини - проблема етична в першу чергу. Людина вторгається в сферу буття, за яку не відповідальний через свою природу, що вабить непередбачуваність наслідків таких кроків. Не випадково, представники основних релігійних течій на сучасному світі - християни, іудеї і мусульмани, проявляють рідкісну однаковість в різко негативному відношенні до клонування людини.

З юридичної точки зору, клонування людини вступає в суперечність з поряд найважливіших прав особи, з правом на людську гідність і що виникає з нього правом на цілісність особи. Не потрібно навіть говорити про ті правові проблеми, до яких приведе поява клона людини. Першою ж проблемою стане питання про те, чи буде клон людини суб'єктом права, і якщо так, то чи буде його правосуб'єктність співпадати з правосуб'єктністю оригіналу. Колосальною юридичною

головоломкою стане врегулювання відносин між оригінальною особою і його клоном, хоч би в тому, що стосується ідентифікації особи (хто є хто), правонаступництва, сімейних відносин і тому подібне.

Узагальнення та систематизація висловлених у літературі поглядів щодо феномена клонування свідчить про можливість виділення принаймні трьох загальних позицій, які можна позначити (не претендуючи, звичайно, на усталеність термінології) як консервативний (ортодоксальний, традиційний), ліберальний та прагматичний підхід.

Під соматичними правами прийнято розуміти групу прав, які пов'язані з можливостями людини самостійно розпоряджатися своїм тілом, здійснювати його «модернізацію», «реставрацію» і навіть «фундаментальну реконструкцію», змінювати функціональні можливості організму й розширювати їх техніко-агрегатними або медикаментозними засобами (право на розпорядження життям власного тіла (евтаназія), визначення приналежності своєї статі, на вільне розпорядження своєю репродуктивною функцією, на застосування репродуктивних технологій, зокрема штучного запліднення та клонування, трансплантацію органів та тканин тощо).

Стрімкий розвиток новітніх біомедичних технологій, з одного боку, приносить рятування від багатьох серйозних хвороб, пов'язаних зі здоров'ям людини, а з іншого боку – стає джерелом необмеженого втручання в людську природу, породжує етичні, філософські й правові проблеми. У вітчизняній юридичній науці висловлюються і схвальні, і скептичні оцінки щодо концепції соматичних прав, разом з тим, можна констатувати відсутність наукових досліджень, присвячених безпосередньо соматичним правам.

Досліджуючи філософсько-правові аспекти клонування неможливо не відзначити, що питома вага численних публікацій у засобах масової інформації з питань клонування, присвячена переважно медико-біологічній деталізації й обговоренню сенсаційних відкриттів у цій галузі.

Найбільш поширена заборона клонування в Європі. У Європі існує єдиний на сьогоднішній день міжнародний акт, що встановлює заборону клонування людини - Додатковий протокол про заборону клонування людини 1998 р. до Конвенції Ради Європи про права людини в біомедицині 1996 р.

По суті справи Європейський парламент завжди виступав за заборону не тільки репродуктивного, але і терапевтичного клонування людини. Ця позиція чітко була визначена у зверненні Європейського парламенту до Палати общин Великобританії від 7 вересня 2000 р., в якому дозвіл терапевтичного клонування називається «непоправним переходом меж дослідницьких норм».

14 грудня 2004 року прийнято Закон України «Про заборону репродуктивного клонування людини» за № 2231-IV, який вводить заборону репродуктивного клонування людини в Україні, виходячи з принципів поваги до людини, визнання цінності особистості, необхідності захисту прав і свобод людини та враховуючи недостатню дослідженість біологічних та соціальних наслідків клонування людини. Отже, вітчизняний законодавець чітко висловив свою позицію, що з правової точки зору, клонування людини входить у протиріччя з низкою найважливіших прав особистості – з правом на людську гідність, цілісність особистості тощо.

Разом із тим дія Закону «Про заборону репродуктивного клонування людини» не поширюється на клонування інших організмів, а також на терапевтичне клонування, оскільки автори законопроекту виходили з того, що терапевтичне клонування не спрямоване на повноцінне відтворення істоти і воно якраз і є тим винятком, коли клонування людини може бути дозволене, оскільки це може зберегти життя багатьом людям, народженим природним шляхом.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Близнюченко А. Г. «Клонология – Наука Будущего» // Вісник Полтавської державної аграрної академії - №1/2009 – С. 166 – 167.
2. Старовойтова О. Э. Юридический механизм реализации и защиты соматических прав человека и гражданина в Российской Федерации: историко-правовой и теоретический анализ: дисс. . д. ю.н.: 12.00.01 / Старовойтова Ольга Эдуардовна. – Санкт-Петербург, 2006. – 181 – 209 с.
3. Лаврик М. К. К теории соматических прав человека / М. К. Лаврик // Сибирский Юридический Вестник. – 2005. – № 3. – С. 24.
4. Хартия Европейского Союза об основных правах: комментарий / Отв. ред. Кашкин С.Ю. М. 2001; McCrudden Ch. The Future of the EU Charter of Fundamental Rights. NY. 2001.
5. Закон України «Про заборону репродуктивного клонування людини» / rada.gov.ua
6. Рашидханова Д. К. О правовом регулировании отношений клонирования генома человека/ Д. К. Рашидханова // Медицинское право. - 2007. – № 1. – С. 5-10.

УДК: 502.31

**Савченко Г. С.**

*Одеський державний екологічний університет*

Немцова О.А., старший викладач кафедри екологічного права і контролю

## **ФІЛОСОФСЬКІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

У публікації висвітлені філософські та соціальні передумови ідеї сталого розвитку людства, який передбачає його безперервне існування на планеті Земля.

**Ключові слова:** потреби людини, духовність, космічна гармонія, філософсько-правові аспекти сталого розвитку, справедливість.

В публикации освещены философские и социальные предпосылки идеи устойчивого развития человечества, который предусматривает его непрерывное существование на планете Земля.

**Ключевые слова:** потребности человека, духовность, космическая гармония, философско-правовые аспекты устойчивого развития, справедливость.

The publication covers the philosophical and social preconditions of the idea of sustainable development of mankind, which implies its continuous existence on the planet Earth.

**Key words:** human needs, spirituality, cosmic harmony, philosophical and legal aspects of sustainable development, justice

У дійсності, сталий розвиток досягається завдяки еволюції людських ідей і цінностей, за рахунок підвищення рівня потреб людини, її духовної «зрілості». Це передбачає переорієнтацію людини від матеріально-речового виміру буття до духовно-ціннісного вектору, тобто на задоволення потреб більш високого порядку у шкалі розвитку людини за канонами розуміння дійсних потреб загальнолюдського роду.

Тривимірні відносини – три точки опори сталого розвитку. Тривимірна гармонія передбачає гармонію людини із самою собою, гармонію людини із суспільством, а також гармонію людини із природою.

На сучасному етапі історичну перспективу людства насамперед визначає екологічний фактор. Стає очевидним вплив екологічних умов на розвиток усіх без винятку компонентів соціуму.

Людина - творіння природи. Але в той же час, людина, на певному етапі свого розвитку, стає істотою соціальною. Соціальність в людині з'явилася з самого початку її існування і до наших днів досягла великих змін: перетворення середовища стало першочерговим завданням.

В основі фундаменту будівництва суспільства сталого розвитку має бути, понад усе, система цінностей і моралі. Сталий розвиток суспільства можливий тільки в тому випадку, якщо гармонізовані відносини як всередині суспільства, так і у взаємозв'язку із навколишнім природним середовищем відповідно до потреби загальнолюдського розуму. А загальнолюдський (або колективний) розум формується на основі індивідуального розуму.

Головним фактором цих перетворень є праця. Праця спрямована на створення більш комфортних соціальних умов, ніж може забезпечити людині природа, а також на видобуток природних багатств і створення предметної техніки, як засобів багаторазового збільшення можливостей людини і вирішення повсякденних завдань.

Виникло протиріччя між природною сутністю людини і його прагненням до соціальності, до світу технологій, а не до світу природи. В даному сенсі, людина перетворює природу, як природне середовище, в неприродне середовище проживання - технізоване, так звану «другу природу».

Велика частина глобальних проблем людства виникла внаслідок відходу в соціальне середовище з середовища природного: глобалізація, урбанізація, індустріалізація, електрифікація.

Екосистеми земної біосфери не можуть і далі задовольняти зростаючі потреби людини. Діючі моделі глобальної економіки і суспільного устрою згубно позначаються на навколишньому середовищі.

Справедливість - це космічний принцип, що виражає збалансованість, мірну визначеність всього суцього. Отже, безмір є порушення справедливості і вона карна. Закон сталого розвитку і є закон космічної справедливості. У світі все врівноважено і гармонізовано, тобто у світі панує справедливість, або порядок. І цей справедливий порядок не може бути порушений.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кант И. Собр. соч. в 8 тт., Том 8. – М., 1994.
2. Урсул А.Д. Устойчивое развитие: концептуальная модель // Национальные интересы. – 2005. - №1.
3. Урсул А.Д. Национальная идея и глобальные процессы: безопасность, устойчивое развитие, ноосферогенез // NB: Национальная безопасность. – 2013. – № 2
4. Гусейханов М.К., Раджабов О.Р. Концепции современного естествознания. Учебник. Издание шестое, переработанное и дополненное. Москва, 2007.
5. Ильин И.В., Урсул А.Д., Урсул Т.А. Глобальный эволюционизм: Идеи, проблемы, гипотезы. — М.: Издательство Московского университета, 2012. — 616 с.
6. Урсул А.Д., Дронов А.И. Космонавтика и социальная деятельность. Освоение космоса и проблемы экологии. Кишинев, 1990.

УДК: 504 + 374

**Терещенко І. О.**

*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*

Максименко Н.В., к. геогр. н., доц., завідувач кафедри моніторингу довкілля та природокористування ХНУ імені В. Н. Каразіна

### РОЗРОБКА СЦЕНАРІЮ ЕКОЛОГІЧНОГО МАРШРУТУ, ЯК СКЛАДОВА ДОШКІЛЬНОГО КЛАСТЕРУ ОСВІТИ LIFELONG LEARNING

Стаття присвячена екологічному вихованню дітей дошкільного віку для формування в особистості екологічної свідомості і мислення. Розроблено тематичні сценарії екологічних екскурсій.

**Ключові слова:** екологічна культура, тематичні сценарії, маршрут, виховання, спостереження, пізнання.

Статья посвящена экологическому воспитанию детей дошкольного возраста для формирования у личности экологического сознания и мышления. Разработаны тематические сценарии экологических экскурсий.

**Ключевые слова:** экологическая культура, тематические сценарии, маршрут, воспитание, наблюдение, познание.

The article is devoted to ecological education of children of preschool age for formation of the personality of ecological consciousness and thinking. Thematic scenarios of ecological excursions are developed.

**Key words:** ecological culture, thematic scenarios, route, education, observation, cognition.

Екологічне виховання є одним з найважливіших завдань сьогодення. Науково-технічний прогрес, що дав людству надзвичайно багато корисного, породив і цілий ряд екологічних проблем: забруднення атмосфери, ґрунтів, вод, збіднення рослинного і тваринного світу. Майбутній стан природного середовища значною мірою залежить від успішного здійснення екологічного виховання, формування нового, свідомого, відповідального, доброго ставлення до природи, розвитку екологічної етики, основаної на ідеї співпереживання, самооцінки всього живого.

Екологічне виховання тісно пов'язане з екологічною освітою. На основі знань, діяльності формується екологічна культура. Людина, що оволоділа нею, усвідомлює загальні закономірності природи і суспільства, вважає природу своїм рідним домом, який треба берегти і про який треба піклуватися.

Найважливіший етап у становленні екологічного світогляду людини - дошкільний вік, він передбачає створення передумов гуманної взаємодії з природним довкіллям. На думку В. Сухомлинського, природа лежить в основі дитячого мислення, почуттів та творчості. Видатний педагог вважав, що формувати в дитини ставлення до рідного краю як частки природи слід починати з раннього віку. У своїх працях В. Сухомлинський показав, що лише тоді формується бережне ставлення до природи, коли дитина поліпшує оточуюче середовище своєю працею.

У старшому дошкільному віці важлива увага звертається на розвиток екологічної свідомості та інтелектуальних і творчих здібностей дітей, які знайомляться з об'єктами та явищами живої і неживої природи. Відбувається це як на заняттях, так і поза ними: на прогулянках, під час ігор, спостережень та праці в куточку природи, на городі чи квітнику тощо. Під час занять відбувається уточнення, розширення, систематизація та узагальнення емпіричних уявлень дітей за допомогою засвоєння ними спеціальних умовних означень тих чи інших явищ природи [1].

Основними критеріями сформованості дбайливого ставлення до школярів до природи можна вважати: стійкий прояв піклування про мешканців кутка природи, ділянки дитячого садка, позитивне ставлення до праці в природі, оволодіння правилами природокористування. Основними умовами екологічного виховання дошкільників можна вважати такі [1]:

- 1) Забезпечення міждисциплінарного підходу у формуванні знань про природу і природокористування;
- 2) Врахування вікових, пізнавальних можливостей дітей у проєкті екологічного виховання;
- 3) Організація діяльності, що сприяє поліпшенню навколишнього середовища;
- 4) Вибір оптимальних форм і методів роботи з дітьми;
- 5) Приклад вихователя;
- 6) Спільна робота дитячого садка і сім'ї.

Для екологічного виховання дітей дошкільного віку розроблена мережа екологічних стежок Лозівського району за трьома маршрутами [3].

Для проходження екологічних екскурсій було розроблено тематичні сценарії освітньо-виховного маршруту, що відповідають дошкільному віку дітей та враховують їх психофізіологічні особливості. Сценарії екологічних екскурсій розроблено за темами: «Транспорт», «Ліс – як природне співтовариство», «Степ», «Чисто не там де прибирають – а там де не сміять», «Заказник». Тематичний сценарій «Чисто не там де прибирають – а там де не сміять» подано у додатку А.

В ході розробки сценарію екологічних екскурсій головною метою було поставлено, не вчити дітей, а грати з ними. Тому що гра – форма доступна кожному. Саме в іграх діти отримують багато досвіду.

Під час розробки сценаріїв екологічних екскурсій було використано методики психолого-педагогічних умов розвитку екологічної культури дітей дошкільного віку [2].

Важлива умова високої ефективності навчання це дотримання певних принципів відбору екологічних знань для засвоєння дітьми під час проведення екскурсій. Тематичні сценарії екологічних екскурсій розроблялися за такими принципами:

- принцип доступності передбачає адаптацію складних для розуміння дошкільнят наукових термінів, пояснення їхнього змісту доступною для дітей цього віку мовою із залученням ігрових та казкових персонажів, образних порівнянь тощо, можливість проілюструвати наукові факти на об'єктах найближчого природного довкілля, визначення доцільного обсягу подачі фактичного матеріалу;

- принцип системності екологічних знань є поняття, що відтворюють основні екологічні взаємозв'язки живого організму із середовищем. Важливим також є положення про те, що при засвоєнні дітьми систематизованих знань формується загальна стратегія пізнавальної діяльності, яка розгортається за певною логічною схемою — від виокремлення окремого об'єкта до встановлення його зв'язків із середовищем та іншими об'єктами, в системі яких він існує.

- принцип енциклопедичності полягає в засвоєнні дітьми певного обсягу та змісту знань про природу, завдяки яким вони орієнтуються у світі тварин, рослин, об'єктах неорганічної природи, найпоширеніших явищах природи. Наявність різногалузевих знань може стати підґрунтям для формування елементарної картини світу, сприятиме успішному засвоєнню змісту шкільної програми.

- принцип інтеграції забезпечується самим характером екологічних знань, що поєднують у своєму змісті різні наукові галузі. Інтеграція передбачає екологізацію діяльності педагога та різних видів діяльності дитини.

- принцип концентричності тісно пов'язаний з попередніми принципами енциклопедичності та інтеграції і полягає у тому, що діти, починаючи з ознайомлення із зовнішніми властивостями об'єктів природи, поступово приходять до пізнання внутрішніх істотних їх зв'язків із середовищем. В такий спосіб формує достатнє розуміння природи в її взаємозв'язках, мінливості, розвитку [2].

Таким чином, можна зробити наступні висновки, щоб навчити дітей любити, берегти, спостерігати, відчувати красу й гармонію природи, потрібно передусім дати вихованцям знання про неї; сформувані переконання у тому, що в природі немає жодного об'єкта тільки корисного або тільки шкідливого; формувати здатність та вміння піклуватися про природні об'єкти та своє здоров'я; виховувати потреби у спілкуванні з природою.

**Тематичний сценарій «Чисто не там де прибирають - а там де не сміять»**

Тема	« Чисто не там де прибирають - а там де не сміять »
Мета	Сформувати у дітей знання про різноманітні види діяльності по захисту природи; розширити знання дітей про взаємозв'язок світу природи і діяльності людини; сформувати уявлення про доцільність вторинного використання побутових і господарських відходів; пояснити, що більшість сміття можна переробити .
Поняття	Сміття, переробка.
Обладнання	Кришечки, нитка, різне сміття ( чисте ), паличка, гачок.
Мотивація	Вихователь : Дітки, подивіться, що Ви бачите ? Що там таке за місце ? Відповіді дітей : Ми бачимо там сміття, там брудне місце.
Психологічний настрій	Вихователь : Давайте уявимо, що ми знаходимося біля річки, а люди які тут відпочивали, викинули туди сміття. Бачите який поганий настрій у річки, давайте допоможемо прибрати сміття і підніmemo річці її настрій.
Актуалізація знань	Вихователь : А як Ви думаєте, хто це зробив , хто залишив сміття ? Відповіді дітей : Люди . Вихователь : Вони напевно відпочивали і не прибрали за собою сміття, а скажіть чи хочете Вам тут відпочивати ? Чому ? Відповіді дітей : Ні , тут не красиво і брудно та неприємний запах . Вихователь : А хто знає що таке сміття ? Відповіді дітей :( ... .. )
Пояснення нового матеріалу	Вихователь : Сміття - це те, що ми з вами викидаємо ( це банки , папір, ручки, олівці, зламані лопатки і т.д. ) У всіх вдома є відро для сміття, давайте згадаємо, що Ви туди викидаєте ? Відповіді дітей : ( ... .. обгортки від їжі, все непотрібне ) Вихователь : Дітки, будь-яку непотрібну річ ми можемо сприймати не як сміття - а як матеріал . Це означає , якщо ми будемо сортувати сміття - з нього можна отримати нові речі . Сміття включає в себе скло, метали, папір і пластик. (Ілюстрація картинками). Ось наприклад: банки в продуктовому магазині зроблені зі скла - якщо цю банку переробити на заводі, те можна отримати нову банку. Або наприклад : пляшки виготовлені з пластику - пластик теж можна переробити і зробити лопатки і відерця, щоб гратися в пісочниці. Газети і книжки зроблені з паперу і якщо ми будемо збирати листочки на яких ми помалювати і відправимо їх на завод, ми отримаємо нові книжки з цікавими казками. Залізо іржавіє, папір розмокає, а пластик і целофан дуже довго будуть розкладатися і природа самотійно з ними впорається не зможе, тому людина повинна їй допомогти. Ми повинні все сміття викидати в спеціальні контейнери, а потім інші люди будуть переробляти це сміття і робити нові пляшечки і т. ін. Діти задають питання, якщо їм щось не зрозуміло. Вихователь пояснює їм.
Закріплення	Для закріплення матеріалу вихователі показують дітям, що можна було зробити наприклад з кришок (іграшки- чоловічки ). А також проводять гру - «зроби добро - очисти річку»
Творче завдання	Для того щоб зрозуміти , що сміття може бути повторно використано, діти беруть нитки і за допомогою вихователів роблять іграшки - чоловічки . Які можна розібрати і зробити нового, іншого чоловічка . Для гри «Зроби добро - очисти річку» вихователі заздалегідь приготували паличку з гачком « вудку » і різне сміття (баночки і т. ін.). На кожному предметі прикріпили петельки, щоб можна було захопити гачком . Розклали по підлозі. Діти по черзі беруть «вудку» і виловлюють сміття.

Висновки	<p>Вихователь : Вам сподобалося ловити сміття ?</p> <p>Відповіді дітей : Так</p> <p>Вихователь : Дивіться, тепер у річки гарний настрій і вода в ній чиста і добре пахне.</p> <p>Вихователь : Що Ви запам'ятали з нашої прогулянки ?</p> <p>Відповіді дітей : Сміття потрібно сортувати , викидати в різні бачки : скло до скла, пластик до пластику, папір до паперу. Потім приїдуть спеціальні люди на машинах і заберуть сміття, відвезуть на завод, а там зроблять з нього нові речі.</p> <p>Вихователь : Молодці діти, все правильно. А коли Ви будете відпочивати на природі, куди викинете сміття або залишите його на цьому місці?</p> <p>Відповіді дітей : Сміття заберемо додому і викинемо на смітник. Для того, щоб не псувати природу, і наступного разу прийти на красиве, чисте місце.</p>
Підведення підсумків уроку	<p>В ході заняття, діти зрозуміли, що будь-яку непотрібну річ можна сприймати не як сміття - а як матеріал. Якщо його переробити на заводі , можна отримати нові речі. Також зрозуміли те, що потрібно завжди прибирати за собою сміття після відпочинку, викидати його в спеціальних місцях, берегти природу та ставитися до неї з повагою.</p>

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Білан О. І. Екологічне виховання дітей дошкільного віку / О. І. Білан. – Львів, 1996. – 71с.
2. Соломенникова О. А. Экологическое воспитание в детском саду / О. А. Соломенникова. – Москва: Мозаика-Синтез, 2004. – 185 с.
3. Терещенко І. О. Організація екологічних стежок, як форма екологічного виховання (на прикладі Лозівського району) / І. О. Терещенко, Н. В. Максименко // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. Матеріали IV Міжнародної наукової конференції молодих вчених. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – С. 69-70.



## ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

УДК: 621.35

**Сачанова Ю. І., Матикін О. В., Сахненко М. Д., Ведь М. В.**

*Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"*

### ГАЛЬВАНІЧНІ ПОКРИВИ ЯК КАТАЛІТИЧНІ МАТЕРІАЛИ СЬОГОДЕННЯ

У публікації висвітлено перспективи електрохімічних технологій синтезу каталітично-активних матеріалів для розв'язання проблем екокаталізу та енергетики.

**Ключові слова:** електрохімічні технології, каталітичні матеріали, екокаталіз

В публикации освещены перспективы электрохимических технологий синтеза каталитически активных материалов для решения проблем екокаталізу и энергетики.

**Ключевые слова:** электрохимические технологии, каталитические материалы, екокаталіз

Perspectives of electrochemical technologies for the synthesis of catalytically active materials for solving the problems of eco-catalysis and energy are discussed in the publication.

**Keywords:** electrochemical technologies, catalytic materials, ecocatalysis

Електрохімічні дослідження металевих покриттів, які активно вивчаються протягом останніх десятиріч, демонструють високі показники, що зумовлюють перспективність їх використання. Саме властивості отриманих покриттів визначають їх експлуатаційну довговічність та надійність.

На сьогоднішній день спостерігається постійне зростання рівня використання енергії у світі, при цьому невідновлювані джерела енергії складають більше ніж 85% від загального обсягу [1]. Тому актуальним є пошуки ефективних та екологічних методів отримання відновлюваних джерел енергії, що дозволять зменшити споживання невідновлюваних ресурсів. Необхідність застосування благородних металів як каталізаторів та високі витрати енергії стають головними недоліками промислового отримання водню. Тож високовартісні каталізатори необхідно замінити на більш доступні за ціною матеріали. Відомо, що гальванічні сплави заліза із нікелем, кобальтом, молібденом чи хромом можуть відповідати цим вимогам.

Сплави на основі металів тріади заліза, леговані тугоплавкими компонентами, демонструють високі характеристики корозійної стійкості як в лужних водних розчинах, так і в кислих. Притаманні таким сплавам позитивні електрокаталітичні властивості стосовно виділенню водню зумовлюють перспективи використання цих покриттів в ролі каталізаторів та електродних матеріалів для паливних елементів, що помітно знизить вартість електродних матеріалів та видобутого водню [2, 3].

Одним із аспектів екокаталізу є знешкодження токсичних емітентів в газових та водних середовищах, для чого вельми привабливим є застосування фотокаталітичних конверторів. Світовим трендом в цьому напрямку є застосування каталітично-активних матеріалів на металевих носіях з високорозвиненою поверхнею, перспективи застосування яких зумовлює необхідність розробки наукових основ технологій синтезу таких матеріалів.

В поточний час отримувати багатофункціональні кераміко-подібні покриття з широким комплексом властивостей, серед яких зносо- та корозійна стійкість, електроізоляційні і декоративні характеристики та ін дозволяє метод плазмово-електролітного оксидування (ПЕО) [4]. Склад і структура одержуваних на поверхні обробленої деталі оксидних шарів істотно відрізняються, а споживчі властивості значно вище в порівнянні зі звичайними анодними плівками. Крім того, позитивними рисами технології ПЕО є екологічність, відносна універсальність, а також відсутність необхідності ретельної попередньої підготовки поверхні деталі перед її обробкою.

Методом ПЕО можна формувати на вентилях металів і їх сплавах анодні шари, що містять поряд з оксидом основного металу оксиди і сполуки компонентів електроліту. Одним із перспективних напрямів використання цих електродних матеріалів є екокаталіз. Наприклад, отримання на поверхні носіїв з вентилях металів оксидних плівок каталітично-активних сполук повинно сприяти зниженню температури запалювання вуглеводнів в двигунах внутрішнього згоряння, що зменшить кількість утворення шкідливих газоподібних сполук [5].

Таким чином, електрохімічно синтезовані матеріали можуть скласти альтернативу відомим класичним каталізаторам за такими параметрами, як собівартість, екологічність виробництва та високий рівень функціональних властивостей.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Moriarty P. Hydrogen's role in an uncertain energy future / P. Moriarty, D. Honner // *International Journal Hydrogen Energy*. –2009. – Vol. 34, Issue 4. – P. 31–39.
2. Sakhnenko N. D. Functional coatings of ternary alloys of cobalt with refractory metals / N. D. Sakhnenko, M. V. Ved', Yu. K. Hapon, T. A. Nenastina // *Russian Journal of Applied Chemistry*. – 2015. – Vol. 88, Issue 12. – P. 1941–1945.
3. Yermolenko I. Yu. Composition, morphology, and topography of galvanic coatings Fe-Co-W and Fe-Co-Mo / I. Yu. Yermolenko, M. V. Ved', N. D. Sakhnenko, Y. I. Sachanova // *Nanoscale Research Letters*. – 2017. – Vol. 12, Issue 1. – P. 352– 357.
4. Lix Z. Photoelectrocatalytic oxidation of rose Bengal in aqueous solution using a Ti/TiO mesh electrode / Z. Lix, H. Liu, P. Yue, Y. Sun // *Environ. Sci. and Technol.* – 2000. – V.34, № 20 – P. 4401–4406.
5. Сахненко М. Д. Особливості одержання металоксидних каталітичних систем плазмово-електоролітичним окисдуванням алюмінію та титану в пірофосфатних електролітах / М. Д. Сахненко, М. В. Ведь, Г. В. Каракуркчі [та ін] // *Вісник НТУ «ХП»*. – 2016. – № 22 (1194) – С.171-176.

УДК: 553.97

**Свояк М. І.**

*Черкаський державний технологічний університет*

Свояк Н. І., к.б.н., доцент кафедри екології

#### **ТОРФОСХОВИЩА ЯК ДЖЕРЕЛА АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДУ ЕНЕРГІЇ**

У публікації доведено використання такого альтернативного джерела, як торф, запаси якого в Україні перевищують запаси рідкого й газоподібного палива

**Ключові слова:** торфосховища, джерела альтернативного виду енергії, торф'яна промисловість.

В публикации доказано использование такого альтернативного источника, как торф, запасы которого в Украине превышают запасы жидкого и газообразного топлива

**Ключевые слова:** торфохранилища, источники альтернативного вида энергии, торфяная промышленность.

The publication proves the use of such an alternative source as peat, whose reserves in Ukraine exceed the stocks of liquid and gaseous fuels

**Keywords:** peat deposits, sources of alternative type of energy, peat industry.

Необхідність скорочення споживання природного газу – одна з найбільш актуальних тем для України, яка перебуває зараз у складній енергетичній ситуації. На початку цього року вартість природного газу піднялася в два і більше разів, що поставило на межу виживання ряд галузей народного господарства. Такий стан змушує країну терміново шукати альтернативні джерела енергії та впроваджувати енергозберігаючі технології. Одним з основних шляхів скорочення споживання природного газу в Україні може стати широке застосування технологій виробництва енергії з місцевих видів палива, таких як біомаса і торф.

Торф'яна промисловість є однією з найстаріших галузей паливної промисловості. Торф – це дешеве паливо для теплових електростанцій (має низька теплопровідну здатність), сировина для хімічної промисловості. У сільському господарстві його застосовують для виробництва органічних добрив, торфоізоляційних плит.

Родовище цього виду мінеральних ресурсів в основному зосереджені на Поліссі, а також на Львівщині. Найбільші родовища – Замглай (Чернігівська область), Ірдинське (Черкаська область), Брюховецьке (Львівська область). Видобуток торфу невеликий і постійно зменшується.

Останній газовий конфлікт між Росією та Україною дав поштовх місту Черкаси подбати про альтернативу російському блакитному паливу і подумати над розвитком так званої «зеленої» енергетики. На сьогодні у Черкасах розроблена Концепція забезпечення міста теплом, за якою 93% міста має перейти на альтернативні джерела опалення: вугілля, мазут, сміття, деревину і навіть солому. Це дасть змогу місту у подальшому не залежати від результатів переговорів

України з Росією у «газовому» питанні. Це також дозволить не підвищувати кардинально тарифи, адже ціна на газ у майбутньому все одно зростатиме.

У Черкас є потенційні можливості використовувати альтернативне паливо. Місто має поблизу великі родовища торфу, величезний лісовий масив. Крім того, аграрна спрямованість економіки області передбачає перспективи ефективного використання й відходів сільського господарства. Але паралельно з розвитком відновлювальних джерел енергії, місто має зменшувати споживання тепла, впроваджувати енергозберігаючі технології.

Видобутком та переробкою торфу в країні займається держконцерн "Укрторф". Він був створений в 2007 р. на базі однойменного державного об'єднання, до складу якого входили сім підприємств, що займаються видобутком та брикетуванням торфу, Коростишівський завод "Реммашторф" та Українська інспекція з контролю якості торф'яної продукції й торф'яних брикетів "Укрінспаливо".

Як правило, всі торфопідприємства розташовуються в регіонах, багатих покладами торфу, і там, де неможливо провести газ або забезпечити населення іншими енергетичними ресурсами. В структурі "Укрторфу" діють наступні держпідприємства: "Волиньторф" (до складу входять два торфобрикетних заводи – "Маневицький" та "Сойне"), "Житомирторф", "Київторф" (здійснює діяльність на території трьох областей: Київської, Полтавської та Черкаської, один торфобрикетний завод "Черкаситорф"), "Поділляторф" (Хмельницька, Вінницька та Тернопільська обл.), "Рівнеторф" (один завод з виробництва торф'яних брикетів "Смигаторф"), "Сумиторф", "Чернігівторф" (два діючих торфобрикетних заводи – "Смолінський" та "Ірванцівський").

Торф'яні брикети є гідною альтернативою традиційним видам палива, таким як солярка, вугілля, газ, дрова та тирсові брикети. Торфобрикети представляють собою міцні шматки однакової форми, отримані з фрезерного торфу шляхом його подрібнення та розсівання. У першу чергу торфобрикети використовуються для спалювання в міських котельнях, водонагрівальних котлах, а також для різних побутових потреб. Торфобрикет також є високоякісним паливом для печей, камінів, саун та ін. Варто відзначити, що в процесі переробки торфу в торфобрикет його теплотворна спроможність у багато разів підвищується та наближається до рівня кращих сортів кам'яного вугілля. При цьому даний вид паливних брикетів є одним з найбільш доступних за ціною – середня вартість торфобрикету згідно "Укрторф" складає близько 400 грн./т. Торфобрикет має достатньо стійкий органічний склад й вміст шкідливих домішок у ньому мінімальний. Димові гази практично не містять екологічно шкідливих речовин, а торф'яна зола - аналогічна деревної, що дозволяє використовувати її як ефективне калійне добриво.

В Україні в 1991 р. налічувалося 37 торфобрикетних заводів. До теперішнього часу їх залишилося всього 6. Найбільшим підприємством з виробництва торфобрикетів в країні є ДП "Волиньторф" (виробляє більше 50% всіх торфобрикетів), до його складу входять 2 торфобрикетних заводи, розташованих у м. Маневичі: "Сойне" (проектна потужність – 70 тис. т торфобрикетів на рік) і "Маневицький" (30 тис. т). При цьому завод "Сойне" вважається наймолодшим в галузі, незважаючи на те, що йому вже більше 25 років ("Маневицькому" – трохи більше 40 років). Показники торф'яних брикетів, що випускаються на підприємстві, відповідають показникам якості та використовуються в основному для місцевих бюджетних організацій й населення. Невелика частина продукції експортується до Польщі, Чехії та Словаччини.

В Рівненській області, що займає друге місце за кількістю покладів торфу після Волині, в смт Смига Дубенського району діє підприємство з виробництва торф'яних брикетів "Смигаторф". Споживачами торфобрикетів є населення, школи, сільради, причому не тільки Рівненської обл. (половина якої негазифікованих), але й довколишніх Тернопільської, Хмельницької та Житомирської областей.

На Чернігівщині розташовані 2 торфобрикетних заводи – "Смолінський" та "Ірванцівський". Основними споживачами торф'яних брикетів тут є місцеві відділи освіти, сільські ради, різні організації та населення. На експорт продукція реалізується в Німеччину та Угорщину.

Однак низька завантаженість торфобрикетних заводів тягне за собою високу вартість продукції, що не дозволяє їй в достатній мірі конкурувати не тільки на міжнародному, а й на національному ринку. Наприклад, "Ірванцівський завод" може бути прибутковим при річній реалізації 14 тис. т продукції, а торік він справив її на 4.6 тис. т менше. Ще один невеликий торфобрикетний завод розташований в Черкаській області і входить до складу держпідприємства "Київторф" – "Черкаситорф". Продукція торфозаводу реалізується в основному населенню та місцевим бюджетним організаціям.

Незважаючи на широку географію покладів торфу, низьку вартість торф'яних брикетів при відносно високих теплотворних показниках, українська торф'яна промисловість не тільки практично не розвивається, а, навпаки, з кожним роком все сильніше занепадає – закриваються діючі родовища й торфобрикетні заводи.

Потенційно потужний "Укрторф" очікуваних прибутків не дає. Сьогодні лише два дочірніх підприємства держконцерну виходять на самоокупність та приносять прибуток – це "Волиньторф" й "Рівнеторф". Інші підприємства вже кілька років поспіль залишаються збитковими. Так, торфобрикетні заводи "Черкаситорф" та "Чернігівторф" не завантажені на повну потужність у зв'язку з відсутністю збуту продукції – перейшовши на природний газ, багато споживачів перестали використовувати торф для опалення. У цьому зв'язку держполітика в галузі енергозбереження не витримує ніякої критики: з одного боку, видаються різні накази про розвиток місцевих альтернативних видів палива, а з іншого, надаються субсидії на придбання дорогого газу, тим самим заохочується його широке використання.

За часів СРСР торф'яна промисловість була досить добре розвинена в багатьох, тоді ще соціалістичних республіках. Торф широко використовувався, в тому числі і в якості палива, незважаючи на дешевизну традиційних енергоресурсів. У 80-ті роки в країні було побудовано багато торфобрикетних заводів, деякі з яких і нині працюють. Проте вже в 90-ті роки вітчизняна торф'яна промисловість занепадала, видобуток та переробка торфу практично звелися до нуля, більшість торфопідприємств припинили свою діяльність. Сьогодні використання торфу в якості палива в Україні зведено до мінімуму.

Постійне зростання цін на традиційні енергоносії, зокрема газ, застаріле котельне господарство, екологічні проблеми – все це змушує звернути увагу на пошук більш дешевих та ефективних способів отримання енергії. Одним з рішень є використання такого альтернативного джерела, як торф, запаси якого в Україні перевищують запаси рідкого й газоподібного палива. Із сировини, що добувається на вітчизняних торф'яних родовищах, можна виробляти торф'яні гранули (пелети), торф'яні брикети, торф кусковий та торф фрезерний. Якщо порівнювати видобуток торфу та вугілля, то розробка торф'яних родовищ значно вигідніша. Для цього необхідні менші фінансові витрати. До того ж торф лежить у поверхні, і немає необхідності добувати його шахтним способом. Що, у свою чергу, знижує ризики та кількість аварійних випадків на видобувних підприємствах. Загальний енергетичний потенціал торфу в Черкаській області – 191.6 млн. МВтч. Економічно доцільний потенціал – 79.7 млн. МВтч.

Україні необхідно звернути увагу на галузь торфорозроблення. Це дозволить ближче підійти до енергонезалежності країни.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Артемова В.Я. Энергосбережение: альтернативные источники и инновации. // Проблемы науки. – 2008. – № 10. – С. 17 – 23.
2. Долинский А.А. Возможности замещения природного газа в Украине за счет местных видов топлива. / Долинский А.А., Гелетуха Г.Г. // Промышленная теплотехника. – 2014. – № 2. – С. 71-87.
3. Лукутин Б. В. Возобновляемые источники энергии и энергосбережение – важные составляющие в обеспечении энергетической и экологической безопасности / Б. В. Лукутин // Almamater. – 2008. – № 8. – С. 38 – 40.

УДК: 608.2

**Сироватіна Н. Л., Потебна Д. В.**

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*  
Солошич І.О., к. пед. н., доцент кафедри екологічної безпеки та організації природокористування  
Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

## **ТЕХНОЛОГІЇ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Рекомендовано на підприємствах харчової промисловості реактивну електроенергію, яку споживають електродвигуни компенсувати за рахунок автоматичної конденсаторної установки компенсуючої реактивну потужність.

**Ключові слова:** *енергозбереження, реактивна електроенергія, автоматична конденсаторна установка, харчова промисловість.*

Рекомендовано на підприємствах харчової промисловості реактивну електроенергію, яку споживають електродвигуни компенсувати за рахунок автоматичної конденсаторної установки компенсуючої реактивну потужність.

**Ключевые слова:** *энергосбережение, реактивная электроэнергия, автоматическая конденсаторная установка, пищевая промышленность.*

It is recommended at the enterprises of the food industry the reactive electric power consumed by electric motors to compensate for the automatic capacitor installation of compensating reactive power.

**Keywords:** *energy saving, reactive power, automatic condenser installation, food industry.*

На сучасному етапі розвитку суспільства проблема впливу виробництв харчової промисловості на навколишнє природне середовище набуває актуальності, тому одним із головних питань є збереження невідновлюваних енергоресурсів та скорочення шкідливих викидів в атмосферу продуктів їх згорання [1].

*Характерною рисою підприємств харчової промисловості є висока енергоємність технологічних процесів та неефективне використання енергетичних ресурсів.* Основні споживачі реактивної електроенергії у харчовій промисловості: асинхронні електродвигуни, які зазвичай використовують понад 40 % всієї електроенергії підприємства; трансформатори – 35 %; електричні печі – 8 %; лінії електропередачі – 7 % [2].

*Технології удосконалення механізму енергозбереження розглянуто на прикладі цеху з виробництва печива, який розташований у м. Кременчук, вул. Флотська, 46.*

Технологічний процес виробництва печива складається з наступних етапів:

- зберігання, підготовка і транспортування сировини (борошно, цукор, спеції);
- заміс компонентів сировини в потрібних пропорціях у тістомісильних машинах;
- формування, нанесення рельєфного малюнка;
- поміщення в піч, випікання; охолодження печива;
- фасування й упакування готової продукції.

Підприємство споживає значну кількість електроенергії за рахунок використання електрообладнання: пекарських пічок, тістомісильних машин, холодильників, лінії для формування печива, тісторозкаточних машин, борошнопросіювача, лінії для формування тістової стрічки, відсадочної машини, міксерів, ваги, бойлерів та ін.

Реактивну електроенергію, яку споживають електродвигуни можна компенсувати за рахунок автоматичної конденсаторної установки компенсуючої реактивну потужність.

Реактивна потужність – частина повної потужності, що витрачається на електромагнітні процеси в навантаженні має ємкісну і індуктивну складові, вона не виконує корисної роботи, викликає додатковий нагрів провідників і вимагає застосування джерела енергії підвищеної потужності [3].

Тому цех з виготовлення печива ми рекомендуємо обладнати автоматичною конденсаторною установкою фірми «Міркон» АУКРМ-0,4 kv, яка призначена для компенсації реактивної потужності в трьох фазних мережах, змінного струму, що призводить до енергозбереження підприємства.

Використання АУКРМ-0,4 kv у цеху з виробництва печива дало змогу знизити споживання активної енергії в середньому на 10%, що призвело до зменшення платежів за реактивну енергію.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Нечаев, А.П. Технология пищевых производств / А.П. Нечаев. – М. : Колос, 2013. – 768 с.

2. Коршунова, Л. А. Экономика энергетических предприятий / Л. А. Коршунова, Кузьмина Н. Г. – Томск: Вид-во ТПУ, 2006.
3. Железко, Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии / Ю.С. Железко. – Москва: ЭНАС, 2009 – 456 с.

УДК: 553.98

**Терепенчук И. И.**

*Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина*

## **ЛОЖНЫЕ ПОКРЫШКИ КАК ИСТОЧНИК НЕТРАДИЦИОННОГО ГАЗА**

О целесообразности выделения ложных покрышек, оценке их газоносности при поисково-разведочных работах и специальном проектировании разработки приуроченных к ним, возможно, восполняющихся газовых скоплений нетрадиционного типа.

**Ключевые слова:** нефть, газ, коллектор, покрышка, нетрадиционные резервуары.

Про доцільність виділення помилкових покриток, оцінці їх газоносності при пошуково-розвідувальних роботах і спеціальному проектуванні розробки приурочених до них, можливо, заповнює газових скупчень нетрадиційного типу.

**Ключові слова:** нафта, газ, колектор, покритка, нетрадиційні резервуари.

On the advisability of allocating false tires, assessing their gas content during exploration and special design of the development of, perhaps, replenishing gas clusters of a non-traditional type.

**Key words:** oil, gas, collector, tire, unconventional tanks.

Ложные покрышки (ЛП) – это породные тела, которые являются переходными (по петрофизическим параметрам, экранирующим и коллекторским свойствам) между коллекторами и покрышками [1]. При наличии ЛП природный нефтегазовый резервуар представляет собой сложную трехчленную систему: коллектор – ложная покрышка – флюидоупор.

Текстурные особенности пород, слагающих ложную покрышку (наличие сообщающихся трещин, плитчатой отдельности, сланцеватости), делают ее флюидопроводящей, неспособной экранировать залежи нефти и газа.

Ложная покрышка может расформировать залежь частично или полностью. В сводовых залежах с появлением ложной покрышки кровля коллектора перемещается к подошве истинной покрышки, а часть объема палеоловушки оказывается за пределами новой ловушки. Залежь углеводородов (УВ) сохраняется выше уровня отметки кровли ложной покрышки (подошвы истинной покрышки) [2].

Наличие ЛП негативно сказывается также на возможности аккумуляции залежей во всех разновидностях неантиклинальных ловушек. Так, зона литологического или стратиграфического выклинивания становится ловушкой только при условии, что в направлении вверх по поднятию пород одновременно с коллектором или ниже него по высоте (но не выше) выклинивается также ЛП. В противном случае зона выклинивания коллектора не является ловушкой для УВ.

Тектонически экранированный блок пород также может быть ловушкой при условии, что не только коллектор по сбросу граничит с флюидоупорами соседнего крыла, а и ЛП. При согласном сбросе это достигается, когда амплитуда его больше чем общая толщина коллектора и ложной покрышки, а при несогласном – больше только чем общая толщина ЛП. В противном случае тектонически экранированные блоки не будут ловушками для УВ [3].

Расчленить покрышки на истинные и ложные можно по материалам радонового индикаторного метода (ИМР). Он позволяет выделить проницаемые пласты, оценить характер их насыщения и величину динамической емкости [2]. Также интервал, соответствующий ЛП, выделяется на диаграммах газового и механического каротажа. Практически все ЛП характеризуются повышенными газопоказаниями, а данные механического каротажа фиксируют значительное увеличение проходки на этих участках разреза.

Характерным отличием ЛП от истинной покрышки, сложенной пластичными гидрофильными глинами, является её гидрофобность. Гидрофобизация пород обусловлена прежде всего адсорбцией смолисто-асфальтеновых веществ, образующихся при восходящей миграции УВ и их окислении в результате взаимодействия с поровыми водами.

Вторичная гидрофобность обуславливает появление ряда промыслово-геофизических аномалий в интервале, соответствующем ЛП. Во-первых, благодаря появлению

микротрещиноватости, обусловленной интенсивной «накачкой» УВ в гидрофобную малопроницаемую породу, резко возрастает скорость проходки скважины. Во-вторых, повышенная фильтрационно-диффузионная проницаемость гидрофобных пород по отношению к нефтяным и газовым УВ, поток которых экранируется истинной крышкой, в сочетании с их водоупорностью способствуют аномально повышенному газосодержанию ЛП.

В составе газа преобладает метан. Для ЛП резервуаров, вмещающих тяжелые нефти и битумы, характерен сухой метановый газ, в то время как наиболее жирные газы отмечены в ЛП газоконденсатных и нефтегазоконденсатных залежей.

Основной интерес с точки зрения газоносности представляют ЛП которые достигают значительных толщин в регрессивных прибрежно-морских аллювиально-делювиальных, полифациальных фациально-циклических угленосных и соленосных, терригенно-черносланцевых комплексах.

Всё изложенное свидетельствует о целесообразности выделения проблемы более полного освоения нефтегазоносных трёхслойных резервуаров. Для новых месторождений речь идет прежде всего о прогнозе и выделении ЛП, оценке их газоносности при поисково-разведочных работах и специальном проектировании разработки приуроченных к ним, возможно, восполняющихся газовых скоплений нетрадиционного типа. Для старых месторождений задачу освоения газовых ресурсов ЛП их залежей следует решать совместно с извлечением остаточной нефте- и газонасыщенности.

В Украине объектами освоения газоносных ЛП могут стать многочисленные месторождения Днепровско-Донецкого и Карпатского регионов, а в перспективе – и Азово-Черноморского региона. Большинство из 385 месторождений, открытых в Украине, являются многопластовыми. То есть эффективное освоение нетрадиционного газа ЛП может иметь большое значение.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Лукин А. Е. Ложные крышки нефтяных и газовых залежей – потенциальный источник природного газа / А. Е. Лукин // Геологічний журнал. – 2011. – № 4. – С. 7 – 16.
2. Бочкарёв В. А. Строение, свойства и роль крышки в формировании залежей нефти [Электронный ресурс] / В. А. Бочкарёв // Геология нефти и газа. – 2000. – № 5. – Режим доступа : <http://geolib.ru/OilGasGeo/2000/05/Stat/stat06.html>.
3. Суярко В. Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Підручник для ВНЗ / В. Г. Суярко // – Харків : Фоліо, 2015. – 413 с.

## ПРОБЛЕМИ ТЕХНОЕКОЛОГІЇ

УДК: 504.054

**Герман В. М.**

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*  
Лежнева О. І., доц. кафедри екології ХНАДУ

### ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Проведено оцінку екологічної небезпеки полігонів твердих побутових відходів. Досліджено процеси утворення метанотримуючого газу та дренажних вод на полігонах. Запропоновано розміщення полігону твердих побутових відходів біля м. Ізюм з подальшим енергетичним розвитком.

**Ключові слова:** *полігон, відходи, дренажні води, фільтрат, органічна речовина, ґрунтові води, енергія, газ, смітник, метан, емісія.*

Проведена оценка экологической опасности полигонов твердых бытовых отходов. Исследованы процессы образования метанотримующего газа и дренажных вод на полигонах. Предложено размещение полигона твердых бытовых отходов возле м. Изюм с последующим энергетическим развитием.

**Ключевые слова:** *полигон, отходы, дренажные воды, фильтрат, органическое вещество, грунтовые воды, энергия, газ, свалка, метан, эмиссия.*

An assessment of the ecological hazard of landfills for solid household waste is carried out. The processes of formation of methane-containing gas and drainage water at the landfills have been investigated. The proposed placement of a solid domestic waste landfill near the Izyum town with further energy development.

**Keywords:** *landfill, waste, drainage water, filtrate, organic matter, groundwater, energy, gas, garbage, methane, emissions.*

Тверді побутові відходи - відходи, які утворюються в процесі життя і діяльності людини і накопичуються у житлових будинках, закладах соціальної культури, громадських, навчальних, лікувальних, торговельних та інших закладах (це харчові відходи, предмети домашнього вжитку, сміття, опале листя, відходи від прибирання і поточного ремонту квартир, макулатура, скло, метал, полімерні матеріали тощо) і не мають подальшого використання за місцем їх утворення.

Щороку в Україні утворюється 11–13 млн тонн твердих побутових відходів. Річна кількість відходів на душу населення становить близько 300 кг, при цьому спостерігається суттєва різниця в показниках утворення відходів між міською та сільською місцевостями. При цьому більше 90% ТПВ спрямовується на полігони та несанкціоновані звалища. Безсумнівно, найбільш ефективним рішенням проблеми є впровадження безвідходних і маловідходних технологій, замкнутих технологічних циклів з рециркуляцією значної частки відходів у виробничий цикл, роздільний збір, попередня переробка й роздільне поховання різних класів відходів на відповідних спеціалізованих полігонах.

За різними даними, рівень переробки ТПВ в Україні коливається від 3 до 8%, тоді як для країн Європейського Союзу він складає до 60% ТПВ.

Полігони – це природоохоронні спорудження, призначені для складування ТПВ й які забезпечують захист від забруднення атмосфери, ґрунтів, підземних і поверхневих вод, що перешкоджають поширенню патогенних мікроорганізмів за межі площадки складування й які забезпечують знезаражування ТПВ біологічним способом.

Полігони відходів на сьогоднішній день являють собою область підвищеного соціального і економічного інтересу. У цілях не нанесення шкоди навколишньому середовищу і здоров'ю людини, відходи будь-яких видів ізолюються. Такі полігони мають високу витратну вартість проектування, улаштування та експлуатації, що сильно вдаряє по бюджету окремих підприємств і, побічно, городян.

У міру нагромадження відходів і усвідомлення шкоди, що наноситься такими смітниками, формувалися концепції організації спеціально підготовлених полігонів ТПВ, включаючи спостереження, контроль і прогнозування процесів, що відбуваються в товщі відходів, а також у повітряному просторі, ґрунті, поверхневих і підземних водних об'єктах поблизу території полігонів. Оскільки при похованні відходів небезпека для навколишнього середовища зберігається на довгий час, обчислювальна десятками років, важливим є вибір правильної організації й



експлуатації полігонів з метою локалізації емісій шкідливих речовин і зниження збитку для навколишнього середовища.

Основна небезпека, що виходить від полігонів і смітників ТПВ, – забруднення повітряного басейну газами, що утворюються при біохімічних процесах розпаду складованих відходів, і водних об'єктів дренажними стічними водами (фільтратом), а також забрудненими шкідливими речовинами з відходів [1].

Щодо впливу полігону на атмосферне повітря, то особливу увагу необхідно звернути на заходи зниження негативного впливу звалищного газу, що утворюється в товщі тіла звалища при складуванні ТБО на полігонах. На 98% він складається з метану і діоксиду вуглецю і може використовуватися в якості палива.

Метою дослідження є узагальнення досвіду щодо збору й обробки дренажних вод та метанотримуючого газу, а також утилізації газу в енергетичних цілях.

Методологічну основу досліджень склали наукові труди вітчизняних та закордонних вчених з питань екології, охорони природи, природокористування, економіко-математичного моделювання.

Після аналізу літературних джерел ми виявили, що у відходах утримується приблизно 50 % органічних сполук. В умовах поховання на смітнику або полігоні мінералізація може відбуватися протягом 30-50 років і увесь цей час полігон продовжує робити інтенсивний негативний вплив на навколишнє середовище [2]. Тому ми змогли побудувати уявний полігон закритого типу: термін служби полігона повинен бути не менш 15 - 20 років; розміщувати полігон необхідно з урахуванням вимог санітарних норм, з видаленням від найближчої житлової забудови на відстань не менш 500 м.; до полігона повинна бути підведена дорога з твердим покриттям; по всьому периметрі площадки, відведеної для полігона, повинна бути улаштована захисна лісосмуга шириною не менш 20 м; рівень ґрунтових вод під днищем полігона повинний знаходитися на глибині більш 2 м.; на площадці полігона не повинні знаходитися виходи джерел.

Враховуючи всі факти, в перспективі буде запроваджена система збору та вивезення сміття на полігон, що створить передумови для сортування та переробки сміття, яке збиратиметься в Ізюмському та сусідніх районах.

Слід зазначити, що процеси, які відбуваються на полігонах та звалищах у різний період існування залишаються мало вивченими та становлять великий інтерес для наступних досліджень.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Taschenbuch der Wasserwirtschaft / Н. Brettschneider, К. Lecher, М. Schmidt. Hamburg, Berlin: Parey, 1993. – 980 S.
2. Гелетуха Г.Г. Обзор технологий добычи и использования биогаза на свалках и полигонах твердых бытовых отходов и перспективы их развития в Украине // Экотехнологии и ресурсосбережение. 1999, №4. С. 7-13

УДК: 504.3

**Іващенко В. С., Стрюк В. В.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Кулик М. І., доц. кафедри екології та неоекології ХНУ імені В. Н. Каразіна

## **ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ СПОЛУК АЗОТУ В ПРИЗЕМНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ЗОН МІСТА ХАРКОВА**

Наведено аналіз вмісту сполук оксиду азоту в приземному шарі атмосферного повітря міста Харкова протягом 2016-2017 років в різних функціональних зонах.

*Ключові слова:* забруднення атмосферного повітря, сполуки оксиду азоту, функціональні зони.

Приведен анализ содержания соединений оксида азота в приземном слое атмосферного воздуха города Харькова в течение 2016-2017 года в различных функциональных зонах.

*Ключевые слова:* загрязнение атмосферного воздуха, соединения оксида азота, функциональные зоны.

The analysis of the content of nitrogen oxide compounds in the ground layer of atmospheric air is given for various functional zones of the city of Kharkov during 2016-2017.

*Keywords:* pollution air, compound nitric oxide, functional areas.

Найбільшими забруднювачами атмосферного повітря функціональних зон Харкова є: ТЕЦ-3; ТЕЦ-5; Харківський тракторний завод ім. Серго Орджонікідзе; ДП «Завод ім. Малишева»; ЗАТ «Харківський коксовий завод» [1–3].

Перелік основних забруднюючих речовин, які викидаються у атмосферне повітря м. Харкова майже незмінний: діоксид сірки, діоксид азоту, пил та оксиди вуглецю [1–3].

В атмосферному повітрі на території міста Харкова викид оксиду азоту в 2016 році складає 14, 62 тис. тон. [3].

Метою даної роботи є дослідження вмісту оксидів азоту в приземному шарі атмосферного повітря функціональних зон м. Харкова.

Для дослідження вмісту оксидів азоту в атмосфері був використаний аспіраційний спосіб відбору проб повітря. Приладом за допомогою, якого було здійснено відбір проб атмосферного повітря є аспіратор М-822. Відбір проб відбувався відповідно до ГОСТ 12.2.025. Для подальшого аналізу проб був використаний спектральний метод, а саме колориметричний, який полягає у використанні фотоелектроколоримера. Дослідження вмісту оксидів азоту проводилось за методикою наведеною в роботі «Руководство к практическим занятиям по методам санитарно-гигиенических исследований» під редакцією Л. Г. Подунової [5].

Спостереження за станом атмосферного повітря проводилося в чотирьох функціональних зонах м. Харкова, а саме в селітебній (за адресою Проспект Ювілейний 52), рекреаційній (лісопарк Білгородське шосе), транспортній (автостанція Холодна гора), а також в промисловій (територія Заводу «Турбоатом»). Відбір проб відбувався протягом семи днів в один й той же час о 17.00 годині.

Результати дослідження вмісту оксидів азоту в приземному шарі атмосферного повітря в м. Харкові наведені на рис. 1.

Проаналізувавши результати дослідження (рис. 1) зазначимо що, в рекреаційній зоні перевищень ГДК за вмістом оксидів азоту не виявлено жодного разу; в селітебній зоні – лише в один день виявлено незначне перевищення, в усі інші концентрація оксидів азоту була близькою до ГДК; в промисловій зоні – перевищення спостерігалось кожного дня, в середньому ГДК перевищувалось в 1,6 рази; транспортній зоні – перевищення спостерігалось кожного дня, в середньому ГДК перевищувалось в 2,1 рази.

Концентрація оксидів азоту в рекреаційній зоні є найменшою, з усіх досліджуваних зон, та за весь період вимірювання жодного разу не виявлено перевищення ГДК, тому цю функціональну зону вважаємо еталонною. Проведемо порівняння еталонної зони з іншими зонами. Так, концентрації оксидів азоту транспортної зони показали найгірші результати, перевищення сягали в 7,0 – 8,1 рази, що робить зону найбільш небезпечною для навколишнього середовища та здоров'я населення. Концентрації оксидів азоту промислової зони показали в перевищення в 5,6 – 6,5 рази. Концентрації оксидів азоту селітебної зони показали в перевищення в 2,9 – 3,7 рази.

Для більш детального узагальнення результатів приведено рис. 2 з мінімальними, середніми й максимальними концентраціями вмісту оксиду азоту в приземному шарі атмосферного повітря в різних функціональних зонах м. Харкова за весь період дослідження.

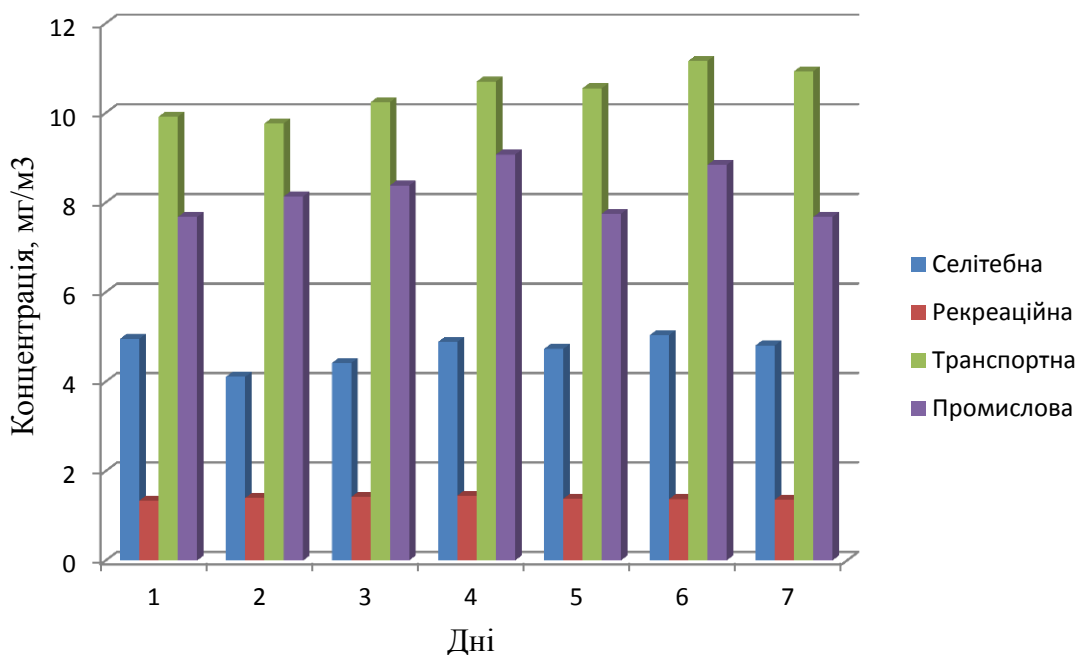


Рис. 1 – Вмісту оксидів азоту в приземному шарі атмосферного повітря

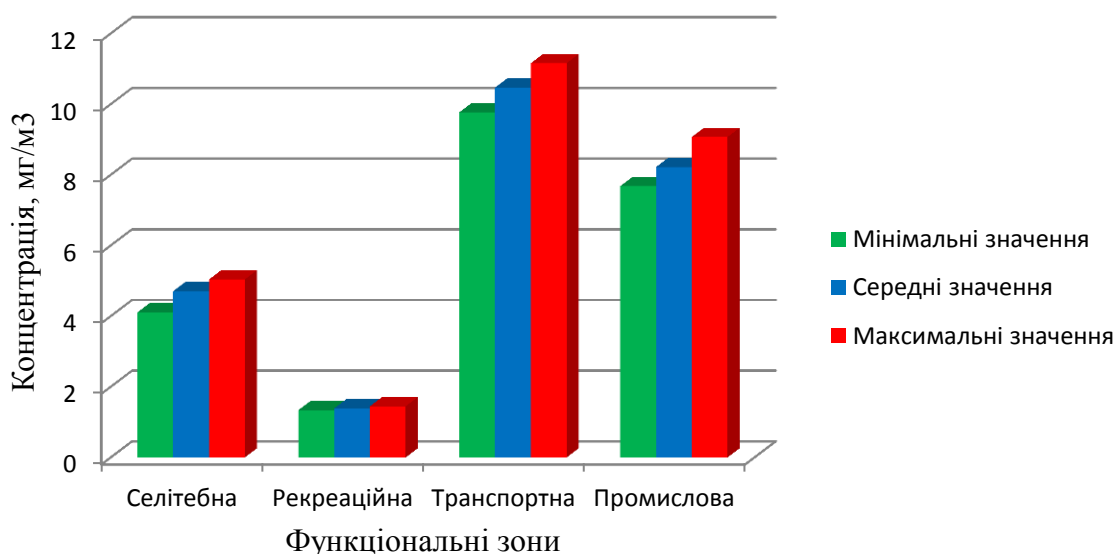


Рис. 2 – Мінімальні, середні й максимальні значення концентрацій оксиду азоту за зонами

Зробивши аналіз рис. 2 можна сказати, що концентрація оксиду азоту в продовж часу дослідження в рекреаційній зоні змінюється на  $0,11 \text{ мг/м}^3$ , в селітебній зоні – на  $0,93 \text{ мг/м}^3$ , а в промисловій та транспортній зоні – на  $1,39$ .

Отже, вміст оксидів азоту в приземному шарі атмосферного повітря в рекреаційній зоні є найменшим перевищень з усіх досліджених і становить  $1,39 \text{ мг/м}^3$ ; в селітебній зоні знаходиться на другому місці –  $4,71 \text{ мг/м}^3$ , що близькою до значення ГДК; в промисловій зоні –  $8,22 \text{ мг/м}^3$ , що перевищує ГДК в 1,6 рази; транспортній зоні вміст є найвищим –  $10,47 \text{ мг/м}^3$ , перевищує ГДК в 2,1 рази.

Основними напрямками зменшення надходження забруднюючих речовин в атмосферне повітря є: виконання природоохоронних заходів, передбачених нормативними документами; впровадження сучасних технологій очищення промислових викидів; використання бензинів вищої якості; посилення контролю за токсичністю відпрацьованих газів від автомобільних двигунів; покращити організацію руху транспортних засобів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2014 році – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.menr.gov.ua/dopovidi/regionalni>
2. Максименко Н. В. Оцінка атмосферного забруднення, як складова ландшафтно-екологічного планування, для прийняття рішень у природоохоронному менеджменті Харківської області/ Н. В. Максименко, В. А. Пересадько, Г. В. Тітенко, М. І. Кулик // Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – № 1147. – Серія «Екологія». Вип. 12. – С. 47-57.
3. Сполуки азоту в приземному шарі атмосферного повітря міських територій на прикладі міста Харкова Іващенко В.С., Стрюк В.В., Кулик М.І. / Охорона довкілля: збірник наукових статей XII Всеукраїнських наукових Таліївських читань. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016 р. С. 68 – 71.
4. Регіональний паспорт Харківської області за 2016 рік – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://www.google.com.ua/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://menr.gov.ua/files/docs/eco\\_passport/](https://www.google.com.ua/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/)
5. Руководство к практическим занятиям по методам санитарно-гигиенических исследований: Учеб. Пособие / З. Ф. Азевич, А. И. Громов, А. А. Галич и др.; Л. Г. Подуновой. – М.: Медицина, 1990. – 304 С.

УДК: 504.05

**Лісова А. Є., Савченко І. О.**

*Східноукраїнський національний університет імені В. Даля*

Мохонько В.І., доцент кафедри хімічної інженерії та екології СХУ імені В. Даля

### **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПЕРЕХОДУ ДП «СЄВЕРОДОНЕЦЬКА ТЕЦ» НА ВУГІЛЬНЕ ПОЛИВО**

У публікації розглянуто екологічні проблеми, пов'язані з переведенням ДП «Северодонецька ТЕЦ» з природного газу на вугільне паливо.

**Ключові слова:** *атмосферне повітря, теплова електростанція, природний газ, кам'яне вугілля, забруднення*

В публикации рассмотрены экологические проблемы перехода ГП «Северодонецкая ТЭЦ» с природного газа на угольное топливо.

**Ключевые слова:** *атмосферный воздух, теплоэлектростанция, природный газ, уголь, загрязнение*

The publication contains the environmental problems associated with the transfer of Severodonetsk thermal power plant from natural gas to coal.

**Key words:** *atmospheric air, thermal power plant, natural gas, coal, pollution*

Одним з головних напрямків модернізації теплоенергетики України є перехід на використання альтернативних видів палива власного видобутку, які могли б замінити дорогий природний газ, що надходить з Росії та Туркменістану. У зв'язку з тим, що Україна має обмежені обсяги власних промислових ресурсів газу і нафти, а запаси вуглеводнів з нетрадиційних джерел не визначені, перспективу розвитку теплової енергетики країни пов'язують в основному з використанням кам'яного вугілля, підтвержені запаси якого досить великі. Спалювання вугілля на теплових електростанціях передбачає використання технологій, що дозволяють виробляти електроенергію та тепло з мінімальними витратами та з дотриманням екологічних нормативів.

Запуск проекту по заміні газомазутних блоків на котли за технологією спалювання вугілля в циркулюючому киплячому шарі запропоновано на ДП «Северодонецька ТЕЦ». В якості палива для нових котлів планується використання донецького рядового вугілля марок «Г» і «ДГ», що поставляється з шахт прилеглих вугледобувних підприємств об'єднання «Лисичанськвугілля».

Северодонецька ТЕЦ - одна з найбільших на Україні теплоелектроцентралей, яка була побудована для тепло- і електропостачання міста Северодонецька і гіганта хімічної промисловості України – «СЄВЕРОДОНЕЦЬКОГО ОБ'ЄДНАННЯ АЗОТ». Промисловий майданчик ДП

«Северодонецька ТЕЦ» розташований на відстані 2 км від річки Сіверський Донець, на території об'єднання, яке разом з іншими підприємствами міст Северодонецька, Лисичанська та Рубіжного утворює Лисичансько-Северодонецький промисловий вузол. Площа промислового майданчика в межах відведення становить 51 га, поряд з ним розташовані майже повністю заповнений золовідвал площею 25 га та шамонокопичувач площею 8,4 га [1].

В останні роки значення Северодонецької ТЕЦ як джерела електропостачання знизилася у зв'язку з високою собівартістю електроенергії та призупиненням роботи більшості підрозділів підприємства. Сьогодні Северодонецька ТЕЦ працює як виробник теплоносія для опалення близько 600 багатоквартирних будинків міста. У зв'язку із зменшенням кількості спаленого газу обсяги викидів забруднюючих речовин протягом 2016 р. на ДП «Северодонецька ТЕЦ» склали 82,370 т, що на 70 % менше, ніж у 2015 р.

Перехід ДП «Северодонецька ТЕЦ» на вугілля може генерувати ряд економічних та, у першу чергу, екологічних проблем. Лисичансько-Северодонецький промисловий район характеризується значним техногенним завантаженням, що при несприятливих метеорологічних умовах розсіювання домішок в атмосфері, які спостерігаються протягом більшої частини року, сприяє утворенню високого потенціалу забруднення атмосферного повітря. У складі викидів забруднюючих речовин регіону стаціонарними джерелами найбільш поширеними є сірки діоксид – 61,96 тис. т (39,8 %), оксид вуглецю – 53,79 тис. т (34,6 %), двоокис азоту – 12,9 тис. т. (8,3 %), тверді частинки – 17,0 тис. т (10,9 %), метан – 3,98 (2,6 %), інші забруднювачі – 5,87 (3,8 %).

Переведення ДП «Северодонецької ТЕЦ» на вугільне паливо призведе до істотного, в 6,5 раз, зростання (у порівнянні з викидами при згорянні природного газу) викидів основних забруднювачів в атмосферне повітря, а також до утворення додатково 350 тис.т. на рік твердих відходів (рис.1). Слід зауважити, якщо проблема обмеження викидів летючої золи і діоксидів сірки вирішується на теплових електростанціях шляхом очищення газових викидів, то викиди  $\text{NO}_x$  можуть бути зменшені за рахунок спеціальної організації топочного процесу, що потребує додаткових економічних витрат. Для скорочення цих викидів важливо знати механізми утворення оксидів азоту, бо кількість термічних (утворених за механізмом Зельдовича), швидких (механізм Фенімора) і паливних  $\text{NO}_x$ , різним чином залежить від основних параметрів топочного процесу, а це, в свою чергу, істотно впливає на розвиток нових технологій факельного спалювання на ТЕЦ і в котельнях [2].

Таблиця 2 – Рівні викидів викопного палива (фунтів на мільярд БТЕ)

Забруднювач	Природний газ	Вугілля
Двооксид вуглецю	117	208
Монооксид вуглецю	40	208
Оксиди азоту	92	457
Двооксид сірки	1	2,591
Частки	7	2,744
Ртуть	0	0,016
Всього	257	878,351

Ще одна зловбоденна проблема, пов'язана з вугільними ТЕЦ – утворення значної кількості твердих відходів, які зберігаються в золовідвалах. Для їх облаштування потрібні значні території. Крім того, вони є джерелами забруднення атмосферного повітря вугільним пилом, осередками скупчення важких металів. Відходи, що в них зберігаються, часто мають підвищену радіоактивність. Оскільки золовідвали Северодонецької ТЕЦ майже заповнені, їх реконструкція потребує додаткових витрат.

Розташування Северодонецької ТЕЦ у безпосередній близькості до селитебних районів міста, використання палива низької якості, високий потенціал забруднення атмосферного повітря викидами інших промислових підприємств, несприятливі для розсіювання шкідливих домішок метеорологічні умови можуть призвести до значного підвищення рівня забруднення атмосферного повітря. Таким чином, якщо перехід Северодонецької ТЕЦ на вугільне паливо і не призведе до

створення небезпечних для життя людини умов проживання, то до погіршення якості життя жителів міста така реконструкція призведе безсумнівно.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО). Реконструкція ДП «Сєвєродонецька ТЭЦ для забезпечення її конкурентоспроможності на ринках енергії. Коригування. –Т. 5. Оцінка впливу на навколишнє середовище. Пояснювальна записка. – 164 с.
2. Бабий В.И., Котлер В.Р., Вербовецкий Э.Х. Механизм образования и способы подавления оксидов азота в пылеугольных котлах. // Энергетик. 1996. - № 6. - С. 8-13.

УДК: 62-03

**Ненастіна Т. О.<sup>1</sup>, Сахненко М. Д.<sup>2</sup>, Ведь М. В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Харківський національний автомобільно-дорожній університет,

<sup>2</sup>Національний технічний університет «ХПІ»

### ЕЛЕКТРОЛІТИЧНІ КАТАЛІТИЧНІ ПОКРИТТЯ СПЛАВАМИ Co-Mo-W

Проаналізовано вплив складу сплавів Co-Mo-W на їх каталітичну активність у реакції електролітичного виділення водню.

**Ключові слова:** сплави, електрохімічне осадження покриттів, реакція відновлення водню, каталітична активність

Проанализировано влияние состава сплавов Co-Mo-W на их каталитическую активность в реакции электролитического выделения водорода.

**Ключевые слова:** сплавы, электрохимическое осаждение покрытий, реакция восстановления водорода, каталитическая активность

Alloys Co-Mo-W composition influence catalytic activity in electrolytic hydrogen reduction.

**Key words:** alloys, electrochemical coating plating, hydrogen reduction reaction, catalytic activity

Сплави металів підгрупи заліза с молібденом та вольфрамом з знайшли застосування як каталізатори процесів органічного синтезу, а також віднесені [1] до ефективних електрокаталізаторів в реакції виділення водню [2, 3]. Залежно від співвідношення компонентів, властивості гальванічних сплавів кобальту з тугоплавкими металами можуть в значній мірі змінюватися. Тому було проведено тестування каталітичної активності потрійного сплаву Co–Mo–W в модельній реакції виділення водню шляхом зіставлення відомих кінетичних параметрів зазначеної реакції (табл. 1) при використанні в ролі електродних матеріалів вихідних сплавотвірних елементів [4] та платини, на якій реакція протікає з найменшою перенапругою ( $\eta$ ).

Таблиця 1 – Густина струму обміну ( $- \lg j_{\text{H}}^0$ , [A/cm<sup>2</sup>]) в модельній реакції виділення водню

Матеріал електроду	Середовище	
	pH<7	pH>7
Pt	3,3	3,1
Co	4,33	4,29
Mo	8,25	4,79
W	5,75	-

Каталітичну активність синтезованих покриттів сплавом Co–Mo–W тестували в реакції електролітичного виділення водню в кислому, нейтральному і лужних середовищах (рис.1).

Було встановлено, що залежність  $\lg j_{\text{H}}^0 = f(\omega)$  де  $\omega$  - загальний вміст тугоплавких компонентів в сплаві, носить екстремальний характер. Відзначимо, що найбільш високі значення густини струму обміну отримані в кислому середовищі (pH $\approx$ 3), тоді як в лужному і нейтральному швидкість знижується більш ніж на порядок величини. Для покриттів складу  $\omega(\text{Mo+W})_{\text{заг}} \sim 30\%$  мас. значення  $j_{\text{H}}^0$  навіть дещо перевищують рівень платинового електроду, що безсумнівно відображає синергетичний характер електрокаталітичних властивостей сплаву і має стати предметом подальших досліджень.

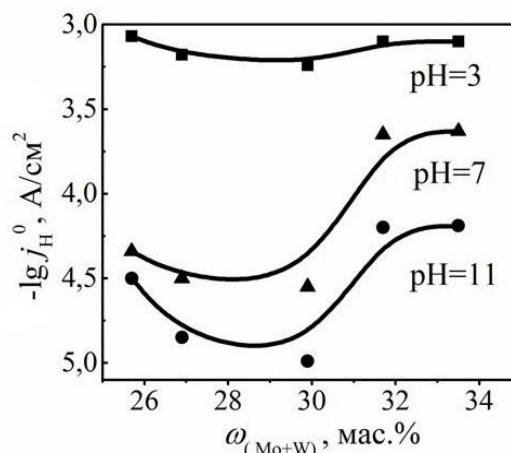


Рис.1 – Залежність густини струму обміну водню в розчинах різної кислотності на фоні 1 М Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> від вмісту тугоплавких компонентів

Отримані експериментальним шляхом значення констант  $a$  і  $b$  дають можливість надати рівняння Тафеля ( $\eta = a + b \lg j$ ), що описують перенапругу виділення водню, в формі емпіричних співвідношень (табл.), які відбивають вплив співвідношення сплавотвірних елементів на гальмування / прискорення електродної реакції [5].

Таблиця - Емпіричні рівняння перенапруги виділення водню в лужному середовищі

Склад сплава , мас. %			Емпіричне рівняння перенапруги виділення водню
Co	Mo	W	
74,3	10,6	15,1	$\eta = 0,609 + 0,167 \lg j$
70,1	16,1	13,8	$\eta = 0,682 + 0,15 \lg j$
68,3	18,8	12,9	$\eta = 0,691 + 0,159 \lg j$

Таким чином, експериментально встановлено нададитивне зростання електрокаталітичної активності сплаву, в порівнянні з окремими сплавотвірними компонентами, як електродного матеріалу в реакції електролітичного виділення водню.

Найвищу каталітичну активність проявляє сплав в кислому середовищі, про що свідчать значення густини струму обміну, які практично не відрізняються від значень на платиновому електроді ( $\lg j_H^0$  (Co<sub>71</sub>Mo<sub>16</sub>W<sub>13</sub>)= - 3,35) та ( $\lg j_H^0$ (Pt)=-3,3).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Venkataraman H. Development of New Tolerant Ternary Anode Catalysts for Proton Exchange Membrane Fuel Cells / H. Venkataraman, R. Kunz, M. Fenton // Journal of The Electrochemical Society. – 2003. – № 1503. – P. 278–284.
2. Кузнецов В.В. Электрокаталитические свойства осадков сплава кобальт-молибден в реакции выделения водорода / В.В. Кузнецов, Л.А. Калинина, Т.В. Пшеничкина, В.В. Балабаев // Электрохимия. – 2008. – Т. 44, № 12. – С. 1449 – 1457.
3. Японцева Ю.С. Исследование состава, коррозионных и каталитических свойств сплавов Co-W, электроосажденных из цитратно-пирофосфатного электролита / Ю.С. Японцева, А.И. Дикусар, В.С. Кублановский // Электронная обработка материалов. – 2014. – Т. 50, № 4. – 49–55.
4. Фрумкин А.Н. Избранные труды: Перенапряжение водорода. – М.: Наука, 1988. – 240 с.
5. Nenastina T. Functional coatings by ternary cobalt based alloys for the automobile industry / T. Nenastina, Ju. Hapon, M. Glushkova, N. Sakhnenko, M. Ved' // Сборник научных трудов «Автомобильный транспорт». - Харьков : ХАДИ.-2015.- №36.- P. 34-41.

УДК: 502.37

**Посохова В. В.**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут  
ім. Ігоря Сікорського»*

Радовенчик В. М., проф. кафедри екології та технології рослинних полімерів

КПІ ім. Ігоря Сікорського,

Пузирна Л. М., ст. н. с. інституту колоїдної хімії та хімії води

ім. А.В.Думанського НАН України

## **СОРБЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДНИХ СЕРЕДОВИЩ ВІД УРАНУ (VI)**

В публікації наведено результати аналізу основних методів та їх ефективності при використанні сорбційних матеріалів для очищення водних середовищ від урану (VI). Розглянуто основні типи сорбентів та механізми вилучення урану. Показано, що шаруваті подвійні гідроксиди є найбільш ефективними при сорбційному очищенні вод від катіонних та аніонних форм урану (VI).

**Ключові слова:** уран (VI), очищення водних середовищ, сорбція, радіонуклід, екологічна безпека.

В публикации приведены результаты анализа основных методов и их эффективности при использовании сорбционных материалов для очистки водных сред от урана (VI). Рассмотрены основные типы сорбентов и механизмы удаления урана. Показано, что слоистые двойные гидроксиды являются наиболее эффективными при сорбционной очистке вод от катионных и анионных форм урана (VI).

**Ключевые слова:** уран (VI), очистка водных сред, сорбция, радионуклид, экологическая безопасность.

The publication presents the results of analysis of the main methods and their effectiveness when using sorption materials for cleaning aqueous media from uranium (VI). The main types of sorbents and mechanisms of uranium removal are considered. It is shown that layered double hydroxides are the most effective in the sorption purification of waters from cationic and anionic forms of uranium (VI).

**Key words:** uranium (VI), purification of aqueous media, sorption, radionuclide, ecological safety.

Основним елементом ядерної енергетики є уран. Найбільш стійкими в водних середовищах є сполуки урану, в яких він знаходиться у шестивалентному стані. Підвищена здатність U(VI) до комплексоутворення з лігандами природного та техногенного походження, що зумовлена його складною електронною конфігурацією, і знаходженням у природних та стічних водах, переважно, у вигляді аніонних розчинних ди- та трикарбонатуранільних комплексів, спричиняє інтенсивну рухливість зазначеного радіонукліду в навколишньому середовищі та ускладнює його вилучення. Крім того, для U(VI) притаманна висока хімічна та радіаційна токсичність.

Тому забезпечення промислових підприємств високоефективними технологіями захисту довкілля від вказаного радіонукліду є одним із головних екологічних пріоритетів при вирішенні завдань захисту та реабілітації об'єктів навколишнього середовища від радіоактивних забруднень.

Як встановлено в результаті вивчення існуючих методів видалення радіонуклідів, використання методів хімічного осадження та екстракції не завжди є економічно (високі енерговитрати та застосування додаткових реагентів) та екологічно доцільним (спричиняє утворення значних кількостей радіоактивних шламів), особливо при очищенні великих об'ємів води.

Сорбційний метод є поширеним та ефективним, особливо на стадії доочищення водних середовищ від радіонуклідів до необхідного рівня концентрацій. Вказаний процес є гнучким у технологічному проектуванні обладнання та його експлуатації, а також дозволяє здійснювати концентрування радіонуклідів та створювати експрес-системи екологічного моніторингу. Крім того, для сорбційних матеріалів здебільшого існує можливість регенерації шляхом відповідного десорбційного процесу. Ефективність та селективність вилучення радіонуклідів залежить від природи матриці сорбенту та його функціональних груп, а також стану радіонуклідів та наявності неорганічних і органічних компонентів у водному середовищі.

Для вилучення зазначених токсикантів з водних середовищ широко застосовують різні типи сорбційних матеріалів: неорганічні природні та синтетичні сорбенти, органічні природні та синтетичні сорбенти. При отриманні сорбентів з необхідними функціональними властивостями використовують різні підходи: синтез принципово нових матеріалів, модифікування існуючих природних або синтетичних неорганічних та органічних матеріалів шляхом введення в матрицю сорбенту комплексоутворюючих груп, отримання селективних тонкошарових, композиційних та гібридних сорбентів на основі наявних і дешевих природних та технологічних продуктів.



Встановлено, що сорбенти на основі природних мінералів не завжди дозволяють досягти необхідного ступеню очищення водних середовищ від екотоксикантів, особливо при наявності їх аніонних форм та мають недостатньо високу селективність і відрізняються складністю їх використання в динамічних умовах.

Нову групу перспективних органічних природних сорбентів складають біосорбенти, що характеризуються високою ефективністю вилучення радіонуклідів і інших іонів токсичних металів та низькою вартістю. Основними типами біоматеріалів є: нежива маса (кора, лігнін, креветки, панцирі крабів та ін.), біомаса водоростей та мікробна біомаса (бактерії, гриби, дріжджі). Однак, недоліком біосорбентів є значна кількість радіоактивних шлаків, що потребують подальшої переробки. Крім того, нестабільність процесів біосорбції та труднощі отримання значних кількостей біомаси заважають промислового впровадженню біосорбентів в технології водоочищення.

За останні 10-15 років активізувались роботи по дослідженню застосування синтетичних сорбентів, переважно неорганічних, що володіють механічною, хімічною та радіаційною стійкістю, для вилучення радіонуклідів та інших токсичних матеріалів. До однієї з поширених груп аніонних неорганічних сорбентів належать клас шаруватих подвійних гідроксидів (ШПГ) або гідроталькітоподібних матеріалів (синтетичних аніонообмінних глин). Зазначені неорганічні сорбційні матеріали, на відміну від природних та органічних іонообмінників, більш хімічно та радіаційно стійкі, мають невисоку вартість. Можливість легко контролювати при синтезі гомогенний розподіл катіонів у бруситоподібних шарах та аніонів у міжшаровому просторі сприяє цілеспрямованому варіюванню концентрації реакційних центрів у матриці сорбенту для підвищення селективності ШПГ. Термообробка (кальцинація) вказаних шаруватих сорбентів при 350-500 °C викликає утворення однорідної суміші подвійних оксидів та підвищує їх сорбційну ємність за рахунок збільшення кількості активних основних центрів. При сорбції аніонів з водного розчину відбувається регенерація термообробленої структури ШПГ. Основними перевагами застосування ШПГ у порівнянні з іншими сорбційними матеріалами є екологічність, можливість синтезу при низьких температурах, універсальність хімічного складу, хімічна, термічна та радіаційна стабільність, а також простота використання в технологічних процесах.

Таким чином, проведений аналіз наукової літератури показав, що вилучення U(VI) з водних середовищ залежить від багатьох факторів. Сорбційний метод є найбільш перспективним при вилученні вказаного радіонукліду із забруднених водних середовищ, зокрема на стадії доочищення. Проте жоден наведений сорбційний матеріал, крім шаруватих подвійних гідроксидів, не дозволяє ефективно очищати природні водні середовища від аніонних форм урану (VI). Тому з метою поліпшення екологічної ситуації актуальним є розвиток високоефективних та селективних сорбційних матеріалів на основі різних форм шаруватих подвійних гідроксидів, призначених для вилучення екотоксикантів різної природи.

УДК: 502.5

**Самарська А. В., Короткова П. Д., Зеленько Ю. В.**

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна*

Самарська А. В., аспірант, Короткова П. Д., магістр,  
Зеленько Ю. В., д.т.н., професор, зав. кафедри «Хімія та інженерна екологія» ДНУЖТ

### **АНАЛІЗ РІВНІВ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ (м. Дніпро)**

В роботі проаналізовано вміст важких металів у повітрі, воді та ґрунті міста Дніпро. Концентрації важких металів у повітрі міста та у воді не перевищують ГДК. У ґрунтах зафіксовано перевищення ГДК рухливих форм кадмію та валових форм свинцю.

**Ключові слова:** важкі метали, повітря, вода, ґрунт, забруднення, кадмій, свинець.

В работе проанализировано содержание тяжелых металлов в воздухе, воде и почве города Днепр. Концентрации тяжелых металлов в воздухе города и воде не превышают ПДК. В почвах зафиксировано превышение ПДК подвижных форм кадмия и вала валовых форм свинца.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, воздух, вода, почва, загрязнение, кадмий, свинец.

The work analyzed the content of heavy metals in the air, water and soil of the Dnipro city. The concentrations of heavy metals in the city air and water do not exceed the MPC. The excess of the MPC of the cadmium moving form and the lead total form has been recorded in the soil.

**Key words:** heavy metals, air, water, soil, pollution, cadmium, lead.

Техногенне навантаження на м. Дніпро створює несприятливу екологічну ситуацію: скупчення підприємств з застарілою, екологічно «брудною» технологією виробництва, значний потік автотранспорт, проблема з накопиченням відходів та ін. Безумовно, сучасний стан якості урбодовкілля потребує детального вивчення та встановлення взаємозв'язків між джерелом забруднення та екологічними наслідками для екосистем. Особливої уваги потребує проблема забруднення довкілля важкими металами.

Важкі метали являють собою одну з пріоритетних груп забруднювачів, які є факторами деградації навколишнього середовища. До важких металів відносять більше 40 елементів, атомна маса яких перевищує 50 а.о.м. Більша частина цих елементів, входячи до складу багатьох ферментів, має біологічно важливе значення. Якщо вони знаходяться в природних концентраціях, до них застосовують термін «мікроелементи» [1].

Наприклад, залізо – макроелемент, необхідний для нормального росту і розвитку рослин. Його фітотоксичність низька, зростає при підвищенні кислотності ґрунтів. Хром постійно присутній в клітинах рослин і тварин, відповідає за підвищення продуктивності фотосинтезу, синтезу білків. Кобальт бере участь у процесах фотосинтезу, активуванні ферментів білкового обміну, фіксації молекулярного азоту в енергетичному обміні; в процесах кровотворення, засвоєнні жирів і вуглеводів у тварин [2]. 25-50% всіх білків працюють тільки в присутності іонів металів і з них найбільша кількість (понад 1200) функціонально пов'язані з цинком [3].

Але, коли дані елементи перебувають у значних концентраціях, вони здатні викликати незворотні зміни у фізіологічних процесах організмів різних рівнів ієрархії.

Таблиця 1– Вміст важких металів у повітрі м. Дніпро

Важкі метали	ГДК середньодобова	Середньорічна концентрація, мгк/м <sup>3</sup>	Максимальна концентрація мгк/м <sup>3</sup>
Кадмій	0,3 мгк/м <sup>3</sup>	0,002	0,010
Залізо	40 мгк/м <sup>3</sup>	1,4	4,43
Марганець	1 мгк/м <sup>3</sup>	0,07	0,19
Мідь	2 мгк/м <sup>3</sup>	0,03	0,06
Нікель	1 мгк/м <sup>3</sup>	0,02	0,04
Свинець	0,3 мгк/м <sup>3</sup>	0,02	0,04
Хром	1,5 мгк/м <sup>3</sup>	0,02	0,03
Цинк	5 мгк/м <sup>3</sup>	0,08	0,35

Вміст важких металів у повітрі міста (табл.1) та воді річки (табл.2) є незначним та не перевищує ГДК. Це пояснюється зниженням викидів та скидів підприємствами міста.

Таблиця 2 – Вміст важких металів у р. Дніпро

Місця відбору проб	Fe заг.	Cu	Mn	Zn	Cr заг.	Ni	Cr <sup>+3</sup>	Cr <sup>+6</sup>
	мг/л							
420 км, правий берег, Кайдакський питний водозабір	0,14	<0,005	0,07	<0,005	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01
420 км, лівий берег, Ломовський питний водозабір	0,22	<0,005	0,08	<0,005	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01
404 км, ВП «ПдТЕС» ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго», питний водозабір	0,19	<0,005	0,07	<0,005	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01

На відміну від таких динамічних систем, як повітря та вода, ґрунти є високоінформативними індикаторами довготривалого забруднення і краще відображають рівні забруднення доквілля важкими металами. Маючи певну стійкість, ґрунт до деякої міри здатний протистояти змінам, але, якщо це протистояння подолане, він значно довше залишається в забрудненому стані і сам стає джерелом негативного впливу на компоненти середовища.

Ґрунти міст до недавнього часу не були об'єктом систематичних досліджень на відміну від сільськогосподарських і природних. Але, стрімке зростання міст і збільшення їх території змусили багатьох вчених звернути увагу на ґрунтові системи урбанізованих територій. Незважаючи на те, що до 70 – 90% поверхні ґрунтів покриті асфальтом і будівлями, ґрунти грають істотну роль в функціонуванні міських екосистем.

Особливу небезпеку становлять підвищені концентрації рухомих форм кадмію. Кадмій є надзвичайно токсичним елементом для рослин. Вплив цього важкого металу може призвести до порушення клітинного ділення, синтезу РНК, пошкодження ядра, а також до пригнічування активності рибонуклеази.

Таблиця 3 – Вміст важких металів у ґрунтах м. Дніпро (мг/кг)

Уздовж автошляху пр. Гагаріна на відстані 4,0 м в східному напрямку від ДНЖТ	Показники якості	ГДК	Фактично	Кратність перевищення
	рН сольової витяжки		7.0000	
	Кадмій (рухомі форми)	0.5000	1.2260	2.4520
	Кобальт (рухомі форми)	5.0000	1.0000	0.2000
	Марганець	1500.0000	156.8930	0.1046
	Мідь (рухомі форми)	40.0000	3.9760	0.0994
	Нікель (рухомі форми)	4.0000	3.0120	0.7530
	Нітрати	130.0000	39.9070	0.3070
	Свинець	32.0000	32.6160	1.0193
	Сульфати	160.0000	62.3640	0.3898
	Хлориди		55.0000	
	Хром <sup>+3</sup>	6.0000	4.4720	0.7453
	Цинк	23.0000	19.6160	0.8529
Уздовж автошляху пр. Гагаріна, на відстані 10,0 м в західному напрямку від ДНУ	Кадмій (рухомі форми)	0.5000	1.1370	2.2740
	Нікель (рухомі форми)	4.0000	3.0000	0.7500
	Свинець	32.0000	28.7670	0.8990

Враховуючи місце відбору проб ґрунту (табл.3), можна зробити висновок, що джерелом надходження важких металів (Cd, Pb, Ni) є автотранспорт – вихлопи двигунів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дабахов, М. В. Экотоксикология и проблемы нормирования [Текст]: монография / М. В. Дабахов, Е. В. Дабахова, В. И. Титова. – Новгород: ВВАГС, 2005. – 165с.
2. Прохорова, Н. В. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье [Текст] / Н. В. Прохорова, Н. М. Матвеев, В. А. Павловский. – Самара: Изд-во «Самарский университет», 1998. – 28 с.
3. Титов, Ю. А. Ф., Казнина Н. М., Таланова В. В. Тяжелые металлы и растения. [Текст] / А. Ф. Титов, Н. М. Казнина, В. В. Таланова – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. 194 с.

УДК: 504.45

Узунова Г. Д.

*Одесский державный экологический университет*

Приходько В.Ю., доц. кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ

### ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЛЕКСНИХ ПОКАЗНИКІВ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ЕМІСІЮ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ВІД ЦЕМЕНТНИХ ВИРОБНИЦЬ

У публікації приведені основні комплексні показники, які характеризують надходження забруднюючих речовин в атмосферне повітря (на прикладі цементних виробництв м. Одеса).

**Ключові слова:** забруднююча речовина, комплексний показник.

В публикации приведены основные комплексные показатели, которые характеризуют поступление загрязняющих веществ в атмосферный воздух (на примере цементных производств г. Одесса).

**Ключевые слова:** загрязняющее вещество, комплексный показатель.

The basic complex indexes that characterize entering of contaminants into atmospheric air (on the example of cement productions of Odesa) are shown.

**Keywords:** contaminant, complex index.

Виходячи із виробничої специфіки, цементні виробництва найбільше впливають на атмосферне повітря. Потоки забруднюючих речовин (ЗР) є досить значними, тому на підприємствах, як правило, застосовують устаткування для очищення викидів. Порівняно з підприємствами інших галузей у промисловості будівельних матеріалів рівень уловлювання і знешкодження шкідливих речовин досить високий. Дослідження щодо оцінки впливу цементних виробництв на атмосферне повітря є актуальними, оскільки дозволяють оцінити рівень впливу і динаміку його зміни у разі впровадження природоохоронних заходів. У такому разі комплексний показник виступає в ролі індикатора, особливо за умови якісної характеристики кількісного показника. Цементну промисловість Одеси можна охарактеризувати на прикладі ТОВ «Цемент» і «[HeidelbergCement](#)». Основними джерелами викидів є: виробництво клінкеру, помел клінкеру, цементні сілоси, а також процеси завантаження-розвантаження сировини і продукції. Серед ЗР у викидах підприємств домінують різні види пилу, також присутні оксиди азоту і сірки.

На першому етапі проводиться порівняння джерел викидів та ЗР за величиною викиду, але з урахуванням небезпеки, яку становить кожна ЗР. Для цього використовується показник приведеної маси ЗР:  $M_{np} = M_i \cdot A_i$ , де  $M_i$  – маса і-ої ЗР у викидах,  $A_i$  – показник відносної небезпеки ЗР ( $A_i = 1/ГДК_{mp}$ ).

Розрахувавши приведені маси ЗР, що містяться у викидах, ми можемо провести ранжування джерел. Для підприємства «[HeidelbergCement](#)» на бункер дозатору піску та щебеню припадає 45% від загальної приведеної маси ЗР по підприємству. Що стосується загальної структури викидів підприємства, то найбільше надходять речовини у вигляді суспендованих твердих часток (46%), а найменше – оксид вуглецю (1%). ТОВ Цемент налічує 15 джерел викиду. Найбільшу питому вагу у викидах має 1-ше джерело (клінкерний цех) (64 %). Найбільша питома вага була у клінкерного пилу (63%), а найменше виділяється вапнякового пилу (0,12%). Розглядаючи динаміку валових

викидів підприємства, можемо прослідкувати, що з 2010 р. відбулося зменшення викидів ЗР, в основному, за рахунок відмови від власного виробництва клінкеру.

Для комплексної оцінки впливу цементних підприємств на атмосферне повітря нами використані такі методики: Методика комплексної оцінки впливу підприємств на довкілля (розраховується складений індекс безпеки для атмосфери), Методика визначення категорії безпеки підприємства (розраховується коефіцієнт безпеки підприємства, в т.ч. з урахуванням багатокомпонентного складу викидів).

Розрахунок складеного індексу безпеки для атмосфери ( $d_{\text{повітря}}$ ) проводиться з урахуванням мас і концентрацій ЗР у викидах підприємств. Нами прийняті заміни деяких показників: концентрації ЗР на межі санітарно-захисної зони і коефіцієнта безпеки підприємства за умови, що концентрація ЗР у викидах відповідає ГДК (т.з. теоретичний рівень впливу). Для підприємства «[HeidelbergCement](#)»  $d_{\text{повітря}} = 0,49$ , а це означає, що підприємство не становить екологічної безпеки. Для ТОВ «Цемент»  $d_{\text{повітря}} = 4,38$ , що означає значну екологічну небезпеку для атмосферного повітря. Необхідно відмітити, що ТОВ " Цемент" до 2011 р. був в лідерах по забрудненню повітряного басейну м. Одеси. Проте з 2011 р. підприємство відмовилося від власного випалу клінкеру і викиди істотно зменшилися. На прикладі комплексних показників можна оцінити зниження рівня впливу. Так, за умови закриття клінкерного цеху значення  $d_{\text{повітря}} = 3,88$ . Це відповідає середньому рівню екологічної безпеки.

Таким чином, використання комплексних показників емісії ЗР в атмосферне повітря дозволяє не тільки охарактеризувати вплив, а й використовувати їх для підтвердження результативності природоохоронних заходів.

УДК: 502.7

**Шитик Л. І.**

*Черкаський державний технологічний університет*

*Жицька Л.І., доцент кафедри екології ЧДТУ*

### **ФІТОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ЕДАФОТОПІВ М. ЧЕРКАСИ З ВИКОРИСТАННЯМ *POLYGONUM AVICULARE L.***

У публікації представлено результати комплексної екологічної оцінки сучасного стану урбоедафотопів м. Черкаси внаслідок депонації забруднень з атмосфери, з використанням комплексних методів дослідження (біохімічних, фізико-хімічних та фітоіндикаційних). Проаналізовано напрямки фітоекологічних досліджень та вплив природних і техногенних факторів на урбосередовище міста. Встановлено динаміку накопичення важких металів у пагонах *Polygonum aviculare L.*

**Ключові слова:** антропогенне навантаження, фітоіндикація, урбосередовище, комплексні методи дослідження, спонтанна рослинність, *Polygonum aviculare*.

В публикации представлены результаты комплексной экологической оценки современного состояния урбоедафотопов г. Черкассы вследствие депонирования загрязнений из атмосферы, с использованием комплексных методов исследования (биохимических, физико-химических и фитоиндикационных). Проанализированы направления фитоэкологических исследований, а также влияние природных и техногенных факторов на урбосреду города. Установлено динамику накопления тяжелых металлов в растительном материале *Polygonum aviculare L.*

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, фитоиндикация, урбосредовище, комплексные методы исследования, спонтанная растительность, *Polygonum aviculare*.

The publication presents the results of a comprehensive environmental assessment of the current state of urban pollinators in the city of Cherkasy as a result of depositing pollutants from the atmosphere, using comprehensive research methods (biochemical, physico-chemical and phytoindicative). The directions of phyto-ecological researches and the influence of natural and man-made factors on the urbanized urban environment are analyzed. The dynamics of accumulation of heavy metals in the plant material of *Polygonum aviculare L.* is established.

**Keywords:** anthropogenic loading, phytoindication, urban environments, integrated research methods, spontaneous vegetation, *Polygonum aviculare*.

Черкаси є найбільш забрудненим містом регіону на долю якого припадає 38% загального обсягу викидів полутантів у Черкаській області. В умовах підвищеного рівня техногенного навантаження і погіршення умов функціонування урбанізованих біогеоценозів, актуальним є розробка та використання методів дослідження, які б дали змогу отримати реальну картину

розповсюдження забруднень та показали їх динаміку. Це дозволяє об'єктивно оцінити ступінь антропогенної трансформації едафотопів, фітоценозів та атмосфери задля подальшого прогнозування змін і розробки системи природоохоронних заходів для їх відновлення.

У науковій роботі представлено результати комплексної екологічної оцінки сучасного стану урбоедафотопів м. Черкаси внаслідок депонації забруднень з атмосфери, з використанням комплексних методів дослідження (біохімічних, фізико-хімічних та фітоіндикаційних). Проаналізовано напрямки фітоекологічних досліджень з використанням спонтанної рослинності в Україні, охарактеризовано вплив природних і техногенних факторів на урбосередовище міста. Встановлено динаміку накопичення важких металів у пагонах *Polygonum aviculare L.*, що мають високий ступінь розповсюдження в урболадшафті та зроблено висновки про зростаючий вплив поллютантів в об'єктах довкілля – едафотопах та рослинності, розроблено таблицю існуючих едафотопів за ступенем рудералізації територій м. Черкаси. Зокрема, з'ясовано, що напівприродні едафотопи належать до слабо-трансформованих, а напівприродно-антропогенні (культуроземи, селітебні) – до помірно-трансформованих. Високим ступенем трансформації відрізняються промислові едафотопи та штучно створені ґрунтосуміші, що характеризуються найвищими показниками ущільненості, засоленості, концентрації ВМ і найменшим рівнем зволоження едафотопів. Це демонструє специфічні територіальні закономірності забруднення ґрунтів.

За результатами досліджень, запропоновано пріоритетні напрямки екологічної роботи щодо покращення стану едафотопів які будуть використані під час проведення природоохоронних заходів, для контролю за екологічною ситуацією в регіоні і в системі оптимізації урбосередовища.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ґрунтознавство: [Підручник] / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов та ін.; за ред. Д.Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.
2. Соломаха В.А. Синантропна рослинність України / В.А. Соломаха, О.В. Костильов, Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Наук, думка, 1992. – 250 с.
3. Аринушкіна Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкіна. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 487 с.

УДК: 613.648.4

**Яковлева Ю. В.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

Карпов В. Г., доцент кафедри екології та неоекології ХНУ імені В. Н. Каразіна

### РАДІАЦІЙНЕ ЗАБРУДНЕННЯ В МЕЖАХ МІСТА

У роботі наведені експериментальні дослідження та порівняльна характеристика визначення потужності еквівалентної дози іонізуючого випромінювання. Наші дослідження мали собі за мету виявлення та порівняння дози іонізуючого випромінювання в місті Харків в різні роки.

**Ключові слова:** радіація, доза іонізуючого випромінювання, радіоактивні речовини, радіонукліди.

В работе приведены экспериментальные исследования и сравнительная характеристика определения мощности эквивалентной дозы ионизирующего излучения. Наши исследования имели своей целью выявления и сравнения дозы ионизирующего излучения в городе Харьков в разные годы.

**Ключевые слова:** радиация, доза ионизирующего излучения, радиоактивные вещества, радионуклиды.

The experimental studies and a comparative description to determine the rate of ionizing radiation dose are given in the paper. The aim of our research is the identification and comparison a dose of ionizing radiation in Kharkiv in different years.

**Keywords:** radiation, ionizing radiation dose, radioactive substances, radionuclides.

Вивчення складної радіаційної обстановки в межах урбоекосистем потребує проведення спеціальних досліджень з метою організації дієвої системи радіоекологічного контролю. Завдання такого радіоекологічного контролю урбоекосистем полягає у кількісній та якісній оцінці параметрів радіаційної ситуації, зумовленої наявністю природних і техногенних джерел радіації з метою оптимізації режиму проживання і господарювання в міському середовищі.

Проведені радіоекологічні дослідження не ставили за мету аналіз просторово-територіального поширення радіаційного забруднення на всій території м. Харкова. Для цього недостатнім є часовий проміжок та кількість досліджуваних промірів. Основним завданням було виявлення закономірностей зміни рівнів забруднення радіонуклідами в межах одного проспекту в один сезон різних років.

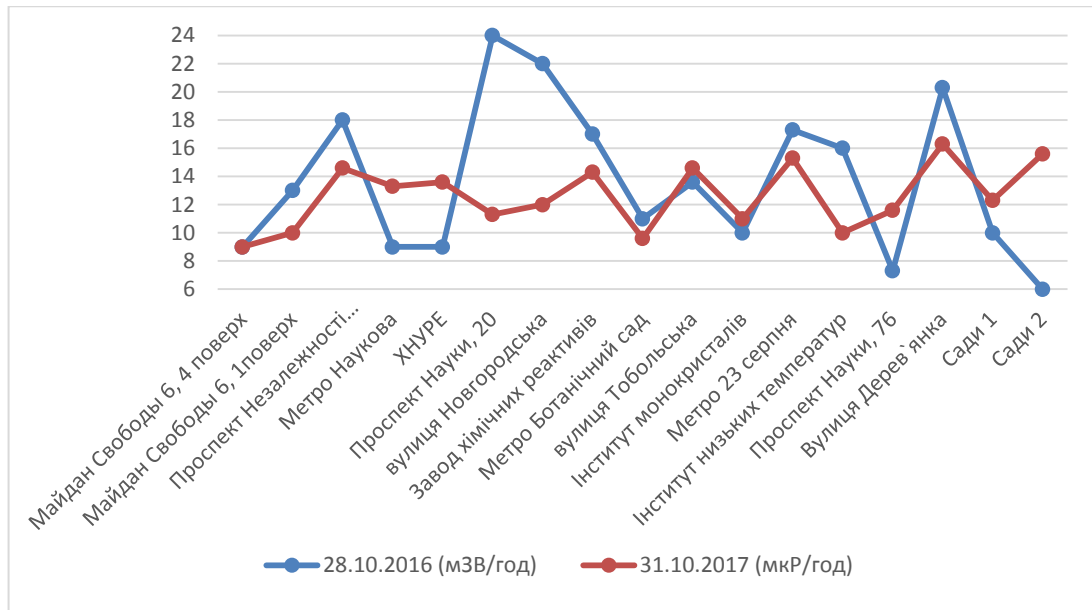


Рис. 1 – Показники еквівалентної дози радіонуклідів

Виходячи з отриманих даних за 2016 та 2017 роки можна прослідкувати динаміку зміни еквівалентної дози радіонуклідів на всьому протязі проспекту Науки, від майдану Свободи до вулиці Дерев`янка. Аналізуючи отриманні результати (графік 1), можна чітко простежити дві відмінні частини: перша від майдану Свободи до вулиці Новгородської, де відсутня закономірність в отриманих даних та друга від вулиці Новгородської до вулиці Дерев`янка, де така закономірність чітко простежується. Також слід відзначити, що коливання еквівалентної дози в 2017 році значно менші (від 9 до 16 мкР/год.), ніж аналогічні показники минулого року (від 6 до 24 мЗв/год.).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Джерела випромінювання в сучасних містах. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу:  
[https://testeco.ru/research/ecology\\_articles/systochnyky\\_yzluchenyja\\_v\\_sovremennyh\\_horodah.html](https://testeco.ru/research/ecology_articles/systochnyky_yzluchenyja_v_sovremennyh_horodah.html)
2. Одиниці виміру [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:  
<https://doza.pro/art/units.htm>

## ЗАСТОСУВАННЯ ГІС - ТЕХНОЛОГІЙ У ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

УДК: 630.18\*53

**Букша М. І.<sup>1</sup>, Гармаш А. В.<sup>2</sup>, Яроцький В. Ю.<sup>1</sup>**

*1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького*

*2. Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва*

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ВОЛОДИМИРІВСЬКОГО ПНДВ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ» ЗА ДОПОМОГОЮ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

У публікації наведені результати досліджень лісових екосистем Володимирівського відділення НПП «Слобожанський» з використанням ГІС-технологій.

**Ключові слова:** ГІС-технології, Національний природний парк (НПП), типи лісу, лісові екосистеми.

В публикации приводятся результаты исследований лесных экосистем Владимирского отделения НПП «Слобожанский» с использованием ГИС-технологий.

**Ключевые слова:** ГИС-технологии, Национальный природный парк (НПП), типы леса, лесные экосистемы.

The publication contains the results of investigation of forest ecosystems of Volodymyrsk department of NNP "Slobozhanskyi" using GIS technologies.

**Keywords:** GIS-technology, National natural park (NNP), forest types, forest ecosystems.

Території природно-заповідного фонду (ПЗФ) є ключовими об'єктами для досліджень природних процесів та явищ. Під час інвентаризації лісів ПЗФ у світовій практиці прийнято проводити детальні картування особливо цінних для охорони ділянок, для решти території створюється мережа постійних ділянок моніторингу (Інвентаризація та моніторинг лісових екосистем на територіях ПЗФ, 2009). Незважаючи на наявність великої кількості наукових розробок, вивчення особливостей застосування ГІС для вирішення конкретних завдань ПЗФ є актуальним і потребує нових досліджень та експериментів.

Для проведення польових робіт використовували технологію Field-Map (Букша, 2010), яка призначена для картування та вимірювань, і надає можливість проводити повторні описи ділянок. Завдяки гнучкості та відкритості цієї системи, вона має широкий спектр можливого застосування і може використовуватися не тільки для збору та обробки інформації про лісові насадження, але й для розв'язання задач охорони природи.

Дослідження проводили у національному природному парку (НПП) «Слобожанський» (загальна площа 5244 га), що знаходиться у Краснокутському районі Харківської області (Природно-заповідний фонд України - «Слобожанський» НПП). Метою досліджень було апробація методів комплексного оцінювання лісових екосистем з використанням ГІС-технологій, встановлення структури та типологічного різноманіття лісів на території Володимирівського природоохоронного науково-дослідного відділення (ПНДВ).

Було закладено 6 профілів загальною довжиною майже 25 км. На ключових ділянках профілю було проведено описи 40 ділянок, закладено пробні площі. Проведено опис та зроблено великомасштабне картування ділянки з фрагментами типових для НПП «Слобожанський» лісової та болотної рослинності. На ділянці було виділено шість підділянок: озеро із заболоченою прибережною зоною, берегова зона з деревно-чагарниковою рослинністю з переважанням берези повислої та пухнастої, дві ділянки штучних соснових деревостанів, осичник та рекреаційна галявина. Усі підділянки, крім ділянок з сосновими деревостанами було описано у природних межах. У підділянках із переважанням сосни було закладено дві кругові моніторингові ділянки.

У результаті проведених робіт було сформовано базу даних з детальною характеристикою дослідних ділянок. Встановлено закономірності формування типів лісу, структури лісових екосистем, природного поновлення, відмерлої деревини, тощо. У подальшому планується використовувати закладені пробні площі для проведення моніторингу стану заповідних екосистем.

*Автори висловлюють вдячність співробітникам НПП «Слобожанський» за співпрацю та сприяння в організації та проведенні польових досліджень.*



### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Букша М.І. Сучасні методи інвентаризації та моніторингу лісів природно-заповідного фонду // Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи (Матеріали наукової конференції, присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА (12 – 14 жовтня 2010 р., м. Харків). Х.: УкрНДІЛГА, 2010. С. 19-20.
2. Інвентаризація та моніторинг лісових екосистем на територіях ПЗФ / І.Ф. Букша, В.П. Пастернак, М.І. Букша, В.Ю. Яроцький // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення : V міжнар. наук.- практ. конф. зб. наук. ст. у 2-х т., Т. II /УкрНДІЕП. Х.: ВД Райдер, 2009. С. 92–98.
3. Великомасштабне картування ділянок моніторингу у НПП «Слобожанський»/ В.П. Пастернак, Г.В. Корнієнко, В.Ю. Яроцький, М.І. Букша. – Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. №4. 2015. С. 33-38.
4. Природно-заповідний фонд України - “Слобожанський” НПП. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://pzf.menr.gov.ua/слобожанський-нпп.html>.

УДК: 504.064.2

**Вороничев М. А.**

*Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»*

Горелик С.І., к.т.н., доцент кафедри геоінформаційних технологій і космічного моніторингу Землі

### ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ЗОН НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ЗВАЛИЩ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ МЕТОДАМИ ДЗЗ

Аналіз розроблених методів локалізації несанкціонованих звалищ твердих побутових відходів показав, що своєчасне виявлення зон звалищ ТПВ можливо тільки при використанні дистанційних методів зондування Землі.

**Ключові слова:** несанкціоновані звалища, дистанційний метод

Анализ разработанных методов локализации несанкционированных свалок твердых бытовых отходов показал, что своевременное выявление зон свалок ТБО возможно только при использовании дистанционных методов зондирования Земли.

**Ключевые слова:** несанкционированные свалки, дистанционный метод

Analysis of the developed methods of localization of unauthorized landfills of solid household wastes showed that the timely detection of areas of landfill of solid waste is possible only with the use of remote sensing methods of the Earth.

**Key words:** unauthorized landfills, remote method

На сьогодні в Україні проблема смітників – одна з найважливіших і найактуальніших серед проблем забруднення навколишнього середовища. Ця проблема настільки нагальна не тільки в Україні, а й у всьому світі.

У кожному людському помешканні утворюється величезна кількість непотрібних матеріалів та виробів, починаючи від старих газет та журналів, порожніх консервних банок, пляшок, харчових відходів, обгортки та упаковок, закінчуючи битим посудом, зношеним одягом та поламаною побутовою чи офісною технікою. Із зростанням кількості міст та промислових підприємств постійно збільшується кількість відходів. Промислові і побутові відходи створюють безліч проблем, таких як транспортування, зберігання, утилізація та ліквідація.

Сміття утворюється і накопичується не лише у житлових приміщеннях, а й у офісах, адміністративних спорудах, кінотеатрах і театрах, магазинах, кафе й ресторанах, дитячих садках, школах, інститутах, лікарнях, готелях, на вокзалах, ринках чи й просто на вулицях.

Усього в країні під сміттям різного виду і походження зайнято 160 тисяч гектарів земельних угідь. Виникла наука про смітники — техногенна геологія. Модуль техногенного навантаження на одиницю площі нашої країни становить 41391 тону на квадратний кілометр, відповідно на одну людину — 480 тонн. Це позамежні цифри. Україна — одна з найбільш забруднених і екологічно напружених країн світу. Порівняння з передовими країнами світу просто некоректне, оскільки в них утилізація промислових відходів здійснюється на 65-80% поточного виходу. Сьогодні в Україні: відходи в основному відправляють на смітники, полігони для поховання або спалювали.










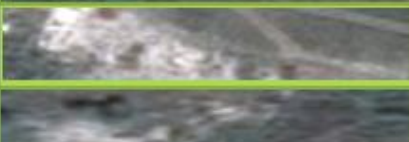




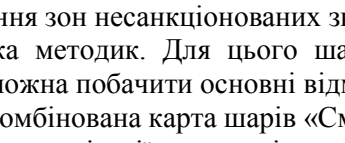
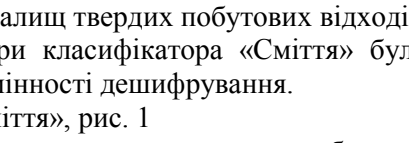
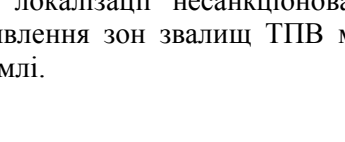
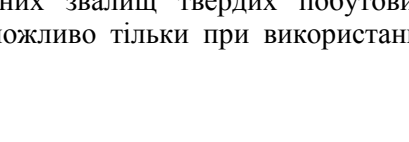




Оперативне виявлення звалищ комунальних і будівельних відходів наявними на сьогодні методами пов'язане з великими затратами часу й коштів. За оглядовістю, оперативністю отримання та об'єктивністю, дані ДЗЗ із космосу можуть бути важливим джерелом геопросторової інформації, тому ідентифікація звалищ сміття за даними ДЗЗ є досить актуальним завданням.

Перед початком дешифрування і картографування на космічних знімках звалищ твердих побутових відходів, спочатку необхідно визначити основні дешифрувальні ознаки санкціонованих і несанкціонованих звалищ твердих побутових відходів.

Дешифрувальні ознаки звалищ мають характерні особливості об'єктів, за якими їх можна розпізнати, виділити серед інших і інтерпретувати.

В результаті візуального дешифрування двох звалищ була виведена таблиця 1, порівняння дешифрувальних ознак.

Таблиця 1 – Дешифрувальні ознаки звалищ твердих побутових відходів

Ознаки	Санкціоновані звалища	Несанкціоновані звалища	Приклад санкціонованого звалища	Приклад несанкціонованого звалища
Границя	Чітка	Розмита, розтягнута		
Форма	Однорідна, округла	Неоднорідна		
Захисне покриття	Присутнє	Відсутнє		
Рослинність території	Відсутня	Присутня		
Головна під'їзна дорога	Присутня	Відсутня		
Огорожа	Присутня	Відсутня		
Робоча техніка	Присутня	Відсутня		
КПП та адмін. будівлі	Присутні	Відсутні		
Водовідвід з канава	Присутня	Відсутня		
Тінь	Є	Відсутня		
Віддаленість від н/п	Велика	А межах н/п		
Структура	Зерниста, заповнена в основному білими та сірими плямами			
Колір	Переважає білий, біло-сірий, сірий, темно-сірий, майже чорний			

Для підвищення якості виявлення зон несанкціонованих звалищ твердих побутових відходів, є можливість скомбінувати декілька методик. Для цього шари класифікатора «Сміття» були об'єднані між собою, завдяки чому можна побачити основні відмінності дешифрування.

В результаті була отримана комбінована карта шарів «Сміття», рис. 1

Аналіз розроблених методів локалізації несанкціонованих звалищ твердих побутових відходів показав, що своєчасне виявлення зон звалищ ТПВ можливо тільки при використанні дистанційних методів зондування Землі.

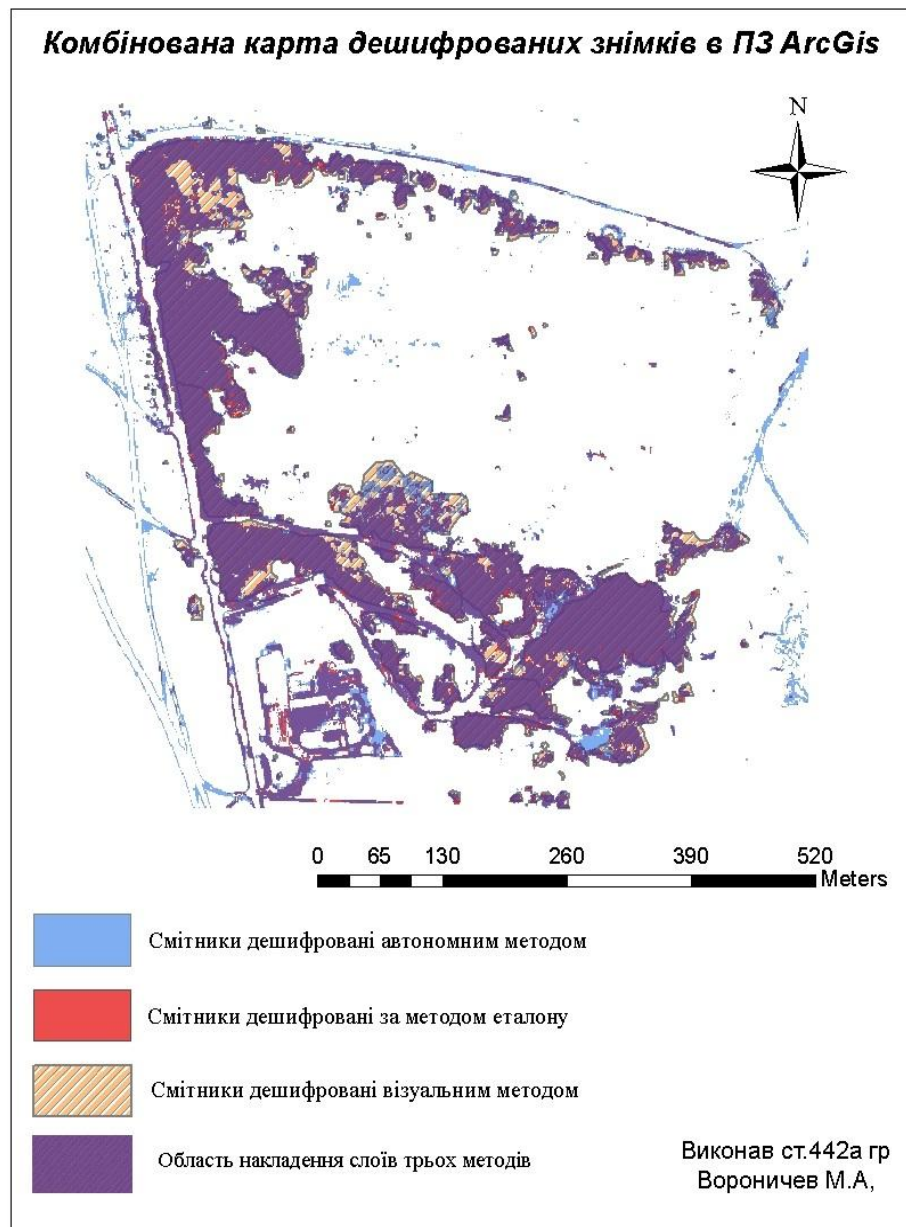


Рис. 1 – Комбінована карта шарів методів

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Закон України «Про відходи» від 05.03.1998 р.
2. Науковий портал «Освіта.Уа» // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.osvita.ua/vnz/reports/ecology/21417/>
3. Сайт «Нова Екологія» <http://www.novaecologia.org/voecos-876-1.html>

УДК: 004.065

**Гребень О. С.**

*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»*

Красовський Григорій Якович, д.т.н., проф., завідувач кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі НАУ «ХАІ»

## **СУЧАСНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ПРИРОДНИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ ЧИННИКІВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РЕГІОНУ**

Публікація описує реалізацію функціоналу сучасного геодезичного програмного забезпечення для вирішення екологічних завдань.

**Ключові слова:** ГИС, ДЗЗ, екологія.

Публикация описывает реализации функционала современного геодезического программного обеспечения для решения экологических задач.

**Ключевые слова:** ГИС, ДЗЗ, экология.

The publication describes the implementation of the functional of modern geodetic software for solving environmental problems.

**Keywords:** GIS, remote sensing, ecology.

На сьогоднішній день практично неможливо знайти галузь наукових вишукувань, яка б не корелювалась з засобами геоінформаційних систем (ГІС). Екологічний напрямок не тільки не є виключенням у цьому питанні, а мабуть є одним з таких, що найбільше потребують спеціалістів з ГІС та їх знань для вирішення професійних завдань. Дані, які можна отримати та обробити у ГІС-додатках слугують підґрунтям для подальшої роботи екологів. Основні напрямки таких досліджень:

- 1) оцінка лісових господарств;
  - 1.1) задля виявлення незаконних вирубок;
  - 1.2) для оцінки наслідків лісових пожеж;
  - 1.3) оцінки наслідків техногенних чи природних катастроф;
  - 1.4) планування облаштувальних робіт;
- 2) оцінка водних екосистем;
  - 2.1) торфовища, їх поточний стан, а також моніторинг протікання стихійних пожеж;
  - 2.2) аналіз абразії берегів;
  - 2.3) моніторинг цвітіння фітопланктону;
  - 2.4) оцінка наслідків повеней та причин їх виникнення;
  - 2.5) аналіз залягання першого, другого та третього водоносних горизонтів;
  - 2.6) планування забудови дамб, каналів, тощо;
- 3) оцінка атмосферного повітря;
  - 3.1) оцінка забруднення атмосфери стаціонарними джерелами;
  - 3.2) моніторинг транскордонних перенесень викидів;
  - 3.3) кліматичні зміни та їх наслідки;
- 4) сільське господарство;
  - 4.1) моніторинг виносу твердого стоку з полів;
  - 4.2) аналіз наслідків вживання пестицидів;
  - 4.3) наслідки використання балок та схилів для ведення сільського господарства;
  - 4.4) вплив сільськогосподарських об'єктів на водні екосистеми;
  - 4.5) моніторинг захисних лісосмуг;
  - 4.6) вплив автомагістралей на сусідні сільськогосподарські ділянки;
- 5) планування забудови;
  - 5.1) планування забудови стратегічних об'єктів;
  - 5.2) багатофакторна оцінка екологічного стану місцевості при плануванні житлової забудови;
  - 5.3) моніторинг зсувів.

Це далеко не весь список завдань екологічної спрямованості, що вирішуються засобами ГІС, а лише деякі з них. Задля вирішення таких завдань використовуються веб-геопортали та комплекс

програмного забезпечення, з якого найбільш поширеним та функціональним продуктом є ArcGIS. Цей програмний продукт дозволяє інтегрувати у своєму середовищі велику кількість інформації, включеної до відповідних баз даних, даних метеообстановки, географічної основи, космічних знімків території, тощо. І все це можна аналізувати великою кількістю вбудованих інструментів програми. Це є швидким, оперативним, ефективним та раціональним шляхом для вирішення поставленого завдання екологічної спрямованості. Існує ще багато ГІС-продуктів, яким можна приділити окрему увагу, але як показала практика ArcGIS є найбільш універсальним засобом для вирішення широкого кола завдань, в тому числі і екологічної спрямованості.

УДК: 528.854.2+504.4

**Замірець О. О.**

*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»*

к.т.н., ст. викл. кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі,

### **МОДЕЛЮВАННЯ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ПОПЕРЕДЖЕННЯ І ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ**

В результаті комплексування параметрів цифрової обробки аерокосмічних даних, даних цифрової моделі рельєфу, з урахуванням напрямку і швидкості розповсюдження лісової пожежі удосконалено метод визначення інваріантів меж виникнення катастроф.

*Ключові слова:* лісові пожежі, надзвичайні ситуації, цифрова модель рельєфу.

В результате комплексирования параметров цифровой обработки аэрокосмических данных, данных цифровой модели рельефа, с учетом направления и скорости распространения лесного пожара усовершенствован метод определения инвариантов границ возникновения катастроф.

*Ключевые слова:* лесные пожары, чрезвычайные ситуации, цифровая модель рельефа.

The method of determining invariants of disaster's boundaries has been improved by a result of the integration of the parameters of digital processing of aerospace data, data of the digital terrain model, taking into account the direction and speed of the spread of forest fires.

*Key words:* forest fires, disasters, digital terrain model.

Вирішення задачі моделювання й управління в надзвичайних ситуаціях ускладнюється тим, що характер розвитку конкретної надзвичайної ситуації є суто індивідуальним, а її розвиток відбувається в умовах невизначеності, коли невідомо масштаби.

Так як, Україна відрізняється геоморфологічними особливостями рельєфу, природою, для прогнозування ситуацій можливих лісових пожеж, для оперативного прийняття рішень щодо запобігання або ліквідації наслідків надзвичайної ситуації необхідна побудова повністю нових моделей і формування правил прийняття рішень.

На основі методу визначення ступенів максимального й комбінаторного впливу факторів на виникнення надзвичайної ситуації завдяки оптимізації вибору інформативних ознак [1] виявлено, що на виникнення лісових пожеж найбільше впливають фактори: вологість повітря, вітер і температура навколишнього середовища. За умови невизначеності при прийнятті рішень про ступінь ризику виникнення пожеж поступово вводяться фактори з мінімальними оцінками (імовірність виникнення блискавки, тип ґрунту, тип лісу). Однак для своєчасного прийняття рішень в умовах надзвичайної ситуації і правильної організації гасіння пожежі також доцільним є врахування рельєфу місцевості.

У гірських умовах характеристики поширення пожежі - його напрямок і швидкість - залежить від крутизни та експозиції схилів. Чим крутіше схил, тим вище швидкість руху. Таким чином, якщо вітер не володіє силою, здатною змінити ситуацію, то пожежа легко поширюється вгору по схилу (табл. 1).

Для моделювання рельєфу місцевості необхідно провести наступні етапи:

1) отримання даних цифрової моделі рельєфу досліджуваної території SRTM (Shuttle radar topographic mission) – регулярну мережу висотних відміток в її вузлах, відстань між якими (крок) визначає її просторову роздільну здатність;

Таблиця 1 – Поширення пожежі по схилу

Крутизна схилу, градуси	Поширення кромки пожежі
5°	збільшується в 1.2 рази
10 °	в 1.6
15 °	в 2.1
20 °	в 2.9
25 °	в 4.1

2) проведення геостатистичного аналізу природи і структури просторових даних цифрових моделей рельєфу - триангуляційної нерегулярної мережі (TIN) та регулярної решітки висот (GRID) [2];

3) побудова регулярної мережі висот GRID за допомогою програмного середовища Global Mapper;

4) прив'язка космічного знімка досліджуваної території, виділення необхідної області та обрізка регулярної решітки висот за координатами (рис. 1);

5) перехід до нерегулярної триангуляційної моделі, визначення експозиції і крутизни схилу в результаті побудови цифрової моделі рельєфу (рис. 2).

Розроблений метод визначення поточного стану об'єкта моніторингу за «низхідними» висновками на основі дескриптивного і прескриптивних моделювання комплексного використання даних аерокосмічних і контактних методів дозволяє сформувати матрицю параметрів, що характеризує стан об'єкта [3].

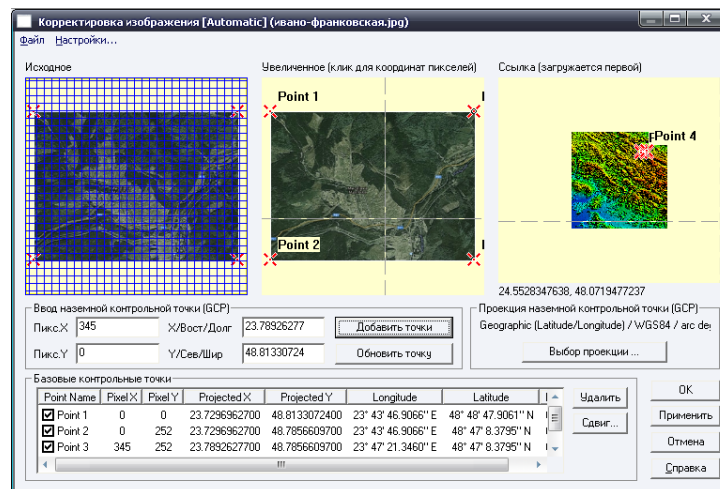


Рис. 1 – Коректування космічного знімка досліджуваної території

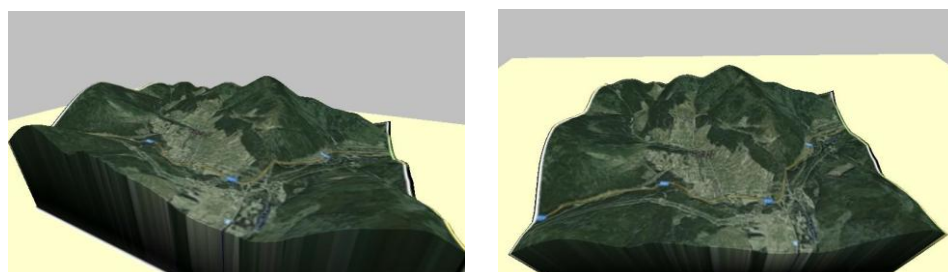


Рис. 2 – Побудова цифрової моделі рельєфу

Для правильної організації гасіння пожежі доцільним є урахування напрямку і швидкості розповсюдження лісової пожежі, які можуть бути отримані в результаті визначення експозиції схилу на основі побудови цифрової моделі рельєфу досліджуваної території. За рахунок консеквентів, отриманих в результаті комплексування параметрів цифрової обробки

аерокосмічних даних, даних цифрової моделі рельєфу і інтервалів ступенів максимального і комбінаторного впливу факторів на виникнення надзвичайної ситуації, удосконалено метод визначення інваріантів меж виникнення катастроф.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Zamirets, O. O. The determination of degrees of combinatorial influence of the natural phenomena occurrence's factors [Text] / O. O. Zamirets, O. S. Butenko // Nauka i Studia: wydawnictwa Sp. z o. o. – Przemysl, Poland, 2015. – № 5 (136) – P. 81–87
2. Замирец, О. О. Геостатистическое исследование структуры пространственных данных цифровых моделей рельефа [Текст] / О. О. Замирец, С. М. Андреев // Технологія приладобудування. – Харків : ДП НДТІП, 2012. – С. 21–29
3. Замирец, О. О. Метод определения вероятностей возникновения чрезвычайных ситуаций с использованием нечеткого моделирования [Текст] / О. О. Замирец, О. С. Бутенко // Технологія приладобудування. – Харків : ДП НДТІП, 2014.– Вип. 3. – С. 38–43

УДК: 351.814.373.5:379.85

**Косенко Ю. Ю.**

*Уманський національний університет садівництва*

#### **СУЧАСНІ ГІС ЯК ІНСТРУМЕНТ СТВОРЕННЯ БАЗ ДАНИХ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ**

У роботі пропонується розробка і впровадження географічної бази даних для екологічного туризму для Черкаської області за допомогою пошуково-інформаційний сервіс «Google Maps та геоінформаційної системи MapInfo Professional.

**Ключові слова:** екологічний туризм, географічна база даних, Черкаська область

В работе предлагается разработка и внедрение географической базы данных для экологического туризма для Черкасской области с помощью поисково-информационного сервиса «Google Maps и геоинформационной системы MapInfo Professional.

**Ключевые слова:** экологический туризм, географическая база данных, Черкасская область

The paper proposes the development and implementation of a geographic database for ecological tourism for Cherkasy region with the help of the search and information service "Google Maps and geographic information system MapInfo Professional.

**Keywords:** ecological tourism, geographic database, Cherkasy region

Одним із завдань сучасної географії є побудова географічних баз даних екологічного туризму. Еколого-географічні дослідження, які спираються на картографічне моделювання, супроводжуються збиранням, накопиченням і обробкою значних обсягів різнопланової картографічної інформації про стан навколишнього середовища. Сучасна індустрія туризму є однією з найбільших високоприбуткових і найбільш динамічних галузей світового господарства. На частку туризму припадає близько 10% світового валового національного продукту, світових інвестицій, всіх робочих місць і світових споживчих витрат. Загострення конкуренції між організаціями індустрії туризму призводить до того, що перед ними постає проблема пошуку таких методів формування у організації конкурентних переваг в порівнянні з іншими організаціями, які дозволили б зміцнити її власні позиції в боротьбі за клієнта. Екотуризм в більшості країн розглядається як невід'ємна складова частина комплексного соціально-економічного розвитку держави.

Але ланкою, яка є важливою для розвитку туристичної діяльності, є чітко сформована географічна база даних для екологічного туризму з точною інформацією, яка може оновлюватися і доповнюватися. Одним із завдань сучасної географії є побудова таких баз даних [3].

Саме для цієї території важливим є розуміння екологічного туризму як специфічної форми відпочинку з широкою можливістю використання природного, матеріального і культурного потенціалу регіону. Метою і завданням нашої роботи є розробка і впровадження такої бази даних саме для Черкаської області. Об'єктом і предметом дослідження відповідно є: рекреаційно-туристичний потенціал Черкаської області; науково-методичні основи створення і використання

ГІС-технологій в дослідженні рекреаційно-туристичного потенціалу природних ландшафтів адміністративної області. А наукова новизна полягає в тому, що вперше для Черкаської області планується створення такої географічної бази даних об'єктів екологічного туризму. На сьогоднішній день природно-заповідний фонд області налічує 488 заповідні об'єкти загальною площею 450,0619 км<sup>2</sup>. Що становить 2,152% від площі області. Виділяють заповідні території та об'єкти загальнодержавного і місцевого значення. В межах Черкаської області налічується 20 об'єктів ПЗФ загальнодержавного і 468 - місцевого значення [6].

Для розвитку екологічного туризму в області, історико-культурні заповідники так само мають перспективне значення [4]. Тут працює сім історико-культурних заповідників, двом з яких надано статус національних [6]. Перед побудовою бази даних потрібно зібрати всю інформацію по об'єктах які фактично можуть мати туристичний потенціал. В нашу базу даних увійдуть природні та історико-культурні комплекси, адже досвід розвинених країн показав, що економіческая незалежність держави визначається насамперед високим рівнем розвитку культури і технологій, в тому числі культури природокористування [2]. Геоінформаційні системи (ГІС) розробляються з метою вирішення наукових і прикладних задач з моніторингу екологічних ситуацій, раціонального використання природних ресурсів, а також для інфраструктурного проектування, міського і регіонального планування. На ринку програмних продуктів пропонуються різні ГІС, що відрізняються за функціональними можливостями, вимогам до апаратних ресурсів і іншим характеристикам. У нашій роботі із застосуванням ГІС-технологій створимо цифрову модель місцевості Черкаської області.

Вихідними даними для роботи є пошуково-інформаційний сервіс «Google Maps»; дані природно-заповідного фонду України; геоінформаційна система MapInfo Professional. Суть роботи полягає в наступному:

1. За даними екологічних паспортів сільських рад Черкаської області у вигляді таблиці формується база даних.
2. За допомогою програми MapInfo Professional оцифровується карта Черкаської області.
3. Використовуючи напрацьовані дані на карті зазначено адміністративні підрозділи. Первинною просторовою одиницею картографування в нашій роботі є сільська рада (включає в себе один або кілька населених пунктів, а також територію поза населеними пунктами).
4. Проводиться уніфікація існуючих умовних знаків шляхом їх аналізу і розробляється система умовних знаків для створення електронної карти ПЗФ по кожному адміністративному підрозділу Черкаської області.
5. Для кожного об'єкта ПЗФ на електронній карті методом організації гіперпосилань прив'язується інформація географічної бази даних, а також інша інформація про об'єкт (фотографії, розгорнутий текст, відео).
6. Для кожного об'єкта ПЗФ створюються окремі файли з інформацією про об'єкт, текстами екскурсій, фотографіями, картою маршруту [2].

Для створення цифрової моделі місцевості Черкаської області в першу чергу визначаємо територію на карті України відповідно до меж розташування адміністративної області. За таким же принципом ми оцифруємо межі районів і наносимо об'єкти ПЗФ з прив'язаною до них інформацією. У програмі MapInfo Professional створюємо цифрову модель шляхом оцифровки даних, популярні туристичні об'єкти та об'єкти які мають потенціал в галузі туризму. При цьому застосовуємо наступні інструменти програми MapInfo Professional «полілінія», за допомогою якої були оцифровані річки, кордони районів, дороги та інші лінійні об'єкти; «Полігон» - лісові масиви, водойми та інші майданні об'єкти. Потім засобами ГІС MapInfo Professional формуємо звіт, на якому відображаємо цифрову модель, умовні позначення, масштаб і назви.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Нецадим Л.М. Розвиток зеленого туризму як чинника поліпшення соціальної сфери Черкащини // Журнал Європейської економіки. Том 14 (№4) грудня 2015 с. 400-407.
2. Сонько С.П. Елементарна ГІС "Об'єкти природно-заповідного фонду Умані" і можливості її використання в екологічному туризмі.
3. Сонько С.П., Мазуренко Ю.Ю. Використання методики елементарних ГІС для створення географічної бази даних по сільському екотуризму // Збірник тез міжвузівської наукової конференції «Екологія - шляхи гармонізації відносин природи і суспільства». Умань, 2009. С.88-89.
4. Сонько С.П., Косенко Ю.Ю. Дослідження екологічного змісту об'єктів туризму Черкаської області з метою створення ГІС / Матеріали регіональної науково-практичної конференції



«Актуальні екологічні та агробіологічні проблеми Середнього Придніпров'я в контексті сталого розвитку» // Редкол. : Т.С. Нінов (відп.ред.) Та ін. - Черкаси ФОП Белінська А.Б., 2012.- 242 с.- С.192-195.

5. Бондаренко Е.Л. Геоінформаційна схема картографування [Електронний ресурс] // Журнал картографії. - 2011. - Вип. 1. - С. 58-64.

6. Державний комітет статистики України. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

УДК: 504:025.4.03

**Кочура Л. О.**

*Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*  
Творошенко І. С., к.т.н., доцент кафедри земельного адміністрування  
та геоінформаційних систем ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

## **ПРО МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ НА ПРИКЛАДІ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ**

У роботі зазначено основні можливості застосування геоінформаційних технологій під час вирішення екологічних задач на прикладі регіонального ландшафтного парку «Фельдман Екопарк», описано етапи розробки інтерактивної карти даного парку за допомогою інструментального засобу ArcGIS.

**Ключові слова:** *інтерактивна карта, база географічних даних, цифрова карта, геоінформаційна система, Фельдман Екопарк, регіональний ландшафтний парк, векторизація, дигіталізація, інструментальний засіб ArcGIS.*

В работе указаны основные возможности применения геоинформационных технологий при решении экологических задач на примере регионального ландшафтного парка «Фельдман Экопарк», описаны этапы разработки интерактивной карты данного парка с помощью инструментального средства ArcGIS.

**Ключевые слова:** *интерактивная карта, база географических данных, цифровая карта, геоинформационная система, Фельдман Экопарк, региональный ландшафтный парк, векторизация, дигитализация, инструментальное средство ArcGIS.*

The paper identifies the main possibilities of using geoinformation technologies while solving environmental problems on the example of the regional landscape park «Feldman Ecopark», describing the stages of developing an interactive map of the park using the ArcGIS tool.

**Keywords:** *interactive map, geographic data base, digital map, geoinformation system, Feldman Ecopark, regional landscape park, vectorization, digitization, ArcGIS instrumental tool.*

Для прийняття обґрунтованих управлінських рішень в галузі охорони навколишнього середовища важливе місце приділяється геоінформаційним системам.

Геоінформаційні технології надають детальну інформацію про просторові об'єкти шляхом створення інтерактивних карт, які допомагають вирішувати значний обсяг екологічних проблем.

Наприклад, забруднення ландшафтів та їх складових, поверхневих та підземних вод, атмосфери, а також зменшення рослинності, деградація лісів, скорочення видової різноманітності та популяції тварин.

Інтерактивні карти допомагають відтворити та простежити динамічні процеси зміни стану та якості ландшафтів. Процес створення таких карт базується на картографічних матеріалах та дистанційних методах дослідження Землі. Картографічні методи надають змогу створити картографічну основу для інтерактивної карти, а методи дистанційного зондування Землі дають змогу простежувати динамічні процеси, що відбуваються у просторових природних об'єктах.

Інтерактивні карти, створені за допомогою методів геоінформаційних системи, дозволяють вирішувати такі екологічні задачі:

- проведення аналізу стану та відстеження динаміки екологічного стану території;
- розробка прогнозів щодо стану екології;
- забезпечення оперативного реагування на зміни стану повітря, водних, лісових та ґрунтових ресурсів;
- впровадження автоматизованих інформаційних систем, що призначені для збору та аналізу різноманітної інформації про стан навколишнього природного середовища під час вирішення задач природокористування.

Розглянемо докладніше екологічний туризм, що включає всі види туризму, які орієнтовані на довготривале збереження природного довкілля та передбачають гармонійне поєднання людини, природного середовища, рекреаційної інфраструктури, а також науково-пізнавальне освоєння природного різноманіття, гуманістичного ресурсного потенціалу рекреаційних територій.

На сьогоднішній день стає популярним саме цей напрямок туризму, наприклад, за статистичними даними регіонального ландшафтного парку «Фельдман Екопарк» його територію з часу створення (червень 2013 року) відвідало більше, ніж 4 000 000 осіб.

Для розвитку екологічного туризму необхідна певна інформаційна база картографічного геоінформаційного забезпечення діяльності регіональних ландшафтних парків у межах впливу великих міст, яка б відтворювала розміщення окремих просторових об'єктів, що розміщені на визначеній території. Саме такою геоінформаційною базою є інтерактивна карта території «Фельдман Екопарк».

Працюючи з інтерактивною картою, користувач має змогу переміщати відображену територію у будь-якому напрямі, наближати або віддаляти об'єкти, отримувати інформацію про них. Отже, електронні карти необхідні, коли потрібно знайти точку на місцевості або наочно показати розташування певного просторового об'єкта [1].

Під час дослідження передбачено розробити інтерактивну карту, картографічною основою якої доцільно взяти результати геодезичної зйомки, що проводилась у 2017 році, та генеральний план «Фельдман Екопарку», вихідні дані необхідно векторизувати шляхом екранної дигіталізації в геоінформаційному середовищі інструментального засобу ArcGIS.

Слід зазначити, що у даній роботі важливим етапом є створення бази географічних даних, яка може містити в собі як просторову, так і непросторову інформацію про об'єкти картографування різних рівнів. Крім того, організація внутрішньої системи такої бази передбачає забезпечення розробникам чи користувачам зручний та швидкий пошук картографічних, геопросторових або інформаційних даних.

Не менш важливим етапом під час даного дослідження є розробка умовних позначень для просторових природних та штучних об'єктів. Після зазначеного етапу створюється цифрова карта «Фельдман Екопарку».

На отриманій інтерактивній карті, методом організації гіперпосилань за допомогою програмного забезпечення ArcGIS, закріплюються дані про кожний просторовий об'єкт.

Використання методу «підказки» дає можливість додавати фото про об'єкти картографування різних рівнів, а також для кожного просторового об'єкта створювати окремі файли з атрибутивною інформацією.

Застосовуючи геоінформаційні технології, маємо повноцінний інструментарій для розробки геоінформаційної системи «Фельдман Екопарку», яка в перспективі дозволить:

- вирішувати екологічні питання регіонального ландшафтного парку;
- відстежувати динамічні процеси просторових природних об'єктів;
- вести базу даних та поновлювати інформацію про тварин;
- вирішувати питання управління ресурсами регіонального ландшафтного парку;
- організувати туристичні маршрути територією парку;
- раціонально використовувати територію регіонального ландшафтного парку;
- орієнтуватися на території відвідувачам регіонального ландшафтного парку.

Розроблена інтерактивна карта «Фельдман Екопарку» автоматизує та дозволить зекономити часові та людські ресурси під час вирішення екологічних задач будь-якої складності.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Кочура Л.О. Про особливості розробки інтерактивної карти доступності просторових об'єктів / Л.О. Кочура, І.Ю. Реуцький // Сучасні аспекти формування ринку нерухомості: вітчизняний та міжнародний досвід: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. 9 листопада 2017 р. – Харків, 2017. – С. 84-86.

УДК: 504.064.2

**Макарова А. М.**

*Національний аерокосмічний університет імені М. С. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»*

Горелик С.І., к.т.н., доцент кафедри геоінформаційних технологій і космічного моніторингу Землі

## **РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНОГЕННИХ ЗЕМЛЕТРУСІВ**

У публікації надано аналіз причин землетрусів при розробці родовищ.

**Ключові слова:** техногенні землетруси, прогнозування

В публикации дан анализ причин землетрясений при разработке месторождений.

**Ключевые слова:** техногенные землетрясения, прогнозирования

The publication provides an analysis of the causes of earthquakes in the development of deposits.

**Keywords:** man-made earthquakes, forecasting

У сучасному світі, нафтові компанії та інші організації видобутку корисних копалин, розробляють свої родовища і не замислюються про ті наслідки, які можуть бути. У деяких випадках, при розробці родовищ, можуть відбуватися техногенні землетруси. Наслідки помилок при роботі з земельними ресурсами приводять до забруднення підземних вод, порушенню міцності наземних будівель, та інших дій, які загрожують життю людини. Основними причинами цього різновиду землетрусів є:

- тривалий інтенсивний відбір вуглеводнів, який призводить до зміни поля напружень в резервуарі і його околиці: наприклад, родовищах газу сейсмоактивність настає раніше (через 2-16 років), на нафтових родовищах - пізніше (через 7-30 і більше років);
- потужні тектонічні напруги, девіаторна складова яких реагує сильними відгуками навіть на дрібні впливи техногенного характеру (Відбір - закачування рідини);
- фізико-механічна неоднорідність продуктивного пласта, що вміщають породи.

Якщо розглядати ситуацію з видобутком вугілля, яка є основною на території України, то можна зробити висновок, яким чином відбувається процес, що веде до землетрусу. Гірські породи, які утворюють верхній шар, тиснуть на продуктивний пласт ще до початку розробки родовища. Тиск всередині пір протистоїть тиску частини гірської породи. Далі, тиск в пласті у процесі розробки значно зменшується, тож зменшується ефективний модуль деформації. В результаті змінюється напружено-деформований стан верхнього масиву, продуктивного пласта і підстилаючих порід. Порода-колектор під дією загальної ваги вищого масиву дає просідання, яка поступово передається на поверхність з подальшими негативними наслідками. Через існуючу недосконалу класифікацію запасів і ресурсів, яка не відповідає вимогам, що діють в передових нафтогазовидобувних країнах світу, також відбуваються техногенні землетруси. Йде неправильна робота з водними ресурсами, через що маса води, накопичена в водосховищах, своєю вагою збільшує тиск в гірських породах, а вода, що просочується - знижує межі міцності гірських порід. Аналогічні явища відбуваються при видобутку нафти і газу і виїмці великих кількостей породи з шахт, кар'єрів, при будівництві великих міст з привізних матеріалів.

На території України відкрито 126 нафтових родовищ з промисловими запасами, які розташовані у трьох географічно-геологічних регіонах на території 9 адміністративних областей:

1. Прикарпатський прогиб, або західний регіон (Івано-Франківська, Львівська, Чернівецька області) - 40 родовищ.
2. Дніпровсько-Донецька западина, або східний регіон (Чернігівська, Сумська, Полтавська, Харківська, Дніпропетровська області) - 76 родовищ.
3. Причорноморсько-Кримський, або південний регіон (Одеська область) - 10 родовищ.

У східному регіоні, відкритому практично в післявоєнний період, видобувається виробка близько 75% нафти, в західному - трохи більше 20%, а решта - в південному регіоні.

При дослідженні територій, на яких йде видобуток корисних копалин, і причин, через які відбуваються техногенні землетруси, була розроблена методика, що прогнозує їх. Родовищам, які попадають у зону ризику, відповідні наступні загальні властивості:

- погане обладнання, яке не відповідає стандартам безпечного видобутку корисних копалин;

- постійний видобуток, без належного слідкування за тиском, через якігрунтові води потрапляють у зону родовища, і стають непридатні для використання людиною;
- неправильне консервування системи при закритті шахт, через яке деякі пласти обвалюються і передають вібрацію на поверхню;
- недотримання технології видобутку копалин, через яку робота на протязі довгого часу на одній території стає небезпечною.

Можна зробити висновок про те, що поверхневі і глибинні розломи, горизонтальні зрушення і опади, масові локальні сейсмічні процеси, а також різного роду події на промислах так або інакше пов'язані зі зміною напружено-деформованого стану землі, які викликані розробкою того чи іншого родовища і глобальними процесами. Виходячи з цього, розробку великих родовищ потрібно проводити з великою обережністю. Всі проблеми охорони навколишнього середовища повинні вийти на державний рівень проблем у нашій державі. Ресурси біосфери, мінеральні ресурси Землі повинні використовуватися раціонально і дбайливе ставлення до всієї природи - ось що може врятувати живе середовище і все людство в цілому.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. А. Потапов, И. Ревелис Землетрусы. Причины і наслідки, Высшая школа, 2009.-248 с.
2. Гликман А.Г. О геологическойприродотехногенных и природных землетрясений, журнал «Геоинформатика».
3. Гликман А.Г. Физика техногенных и природных землетрясений, журнал «Геоинформатика».

УДК: [910.3:551.462](004.9)

**Острроверх Є. А.**

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Сінна О. І., доц. кафедри фізичної географії та картографії ХНУ імені В. Н. Каразіна

### **ТРИВИМІРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЛЬЄФУ ДНА АКВАТОРІЙ В РАЙОНІ ОСТРОВА ГАЛІНДЕЗ (АРГЕНТИНСЬКІ ОСТРОВИ, ЗАХІДНА АНТАРКТИКА) ЗАСОБАМИ ARCSCE**

У публікації наведено результати тривимірного моделювання ділянок дна в районі Аргентинських островів в Антарктиці, де розташована українська антарктична станція «Академік Вернадський».

**Ключові слова:** антарктичні дослідження, геоінформаційні системи (ГІС), станція «Академік Вернадський», рельєф, тривимірне моделювання, цифрова модель рельєфу (ЦМР).

В публикации приведены результаты трехмерного моделирования участков дна в районе Аргентинских островов в Антарктике, где расположена украинская научная антарктическая станция «Академик Вернадский».

**Ключевые слова:** антарктические исследования, геоинформационные системы (ГИС), станция «Академик Вернадский», рельеф, трехмерное моделирование, цифровая модель рельефа (ЦМР).

The publication presents the results of three-dimensional modeling of bottom areas in the area of Argentine Islands in the Antarctic, where the Vernadsky Research Base is located.

**Keywords:** Antarctic research, digital elevation model (DEM), geoinformation systems (GIS), relief, three-dimensional modeling, Vernadsky Research Base

Тривимірне моделювання рельєфу дна акваторій в районі української антарктичної станції (УАС) «Академік Вернадський» є одним із напрямів досліджень, що виконуються фахівцями Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Головним чином, співпраця біологів та географів була сфокусована на пошуці найбільш оптимальних підходів до застосування засобів геоінформаційних систем при аналізі географічних закономірностей розподілу бентосних угруповань [1]. Для наочного дослідження були створені цифрові моделі рельєфу дна акваторій [2], а також їх тривимірні моделі.

Оскільки польові дослідження акваторій в районі УАС у 2014-2016 р.р., включно із ехолотною зйомкою рельєфу, проводилися за трьома біогеографічними полігонами, то і первинне моделювання проводилося для цих районів: Stella Creek, Skua Creek і Penguin Point. Для обробки отриманих даних та візуалізації було обрано середовище ArcScene, в якому була створена єдина тривимірна модель всієї досліджуваної території, і окремо – моделі кожного біогеографічного

полігону (Рис.1). Саме це програмне середовище було обрано за рядом причин: можливість відобразити у тривимірному форматі дані щодо рельєфу, оброблені попередньо в середовищі ArcMap; можливість географічно прив'язати трансекти і точки підводних зйомок; можливість у подальшому підключити до тривимірної моделі атрибутивну інформацію. В результаті роботи у середовищі ArcScene стане можливим провести більш наочний аналіз просторових закономірностей розподілу бентосних угруповань.

Для побудови тривимірних моделей були використані первинні точкові дані глибин, отримані за результатами зйомки. Попередньо дані були оброблені в середовищі ArcMap, за ними була побудована цифрова модель рельєфу (ЦМР) з використанням інструменту TopoRaster, налаштовані шкали відображення, збережено шар налаштування символів. Ця ЦМР у додатку для тривимірного моделювання ArcScene була оброблена додатково. Коефіцієнт перетворення для тривимірної візуалізації в даному проекті становить 2,0. За таким коефіцієнтом наведені глибини відображаються найбільш оптимально, втім, для інших значень можна використовувати більші або менші коефіцієнти. При необхідності на тривимірній моделі також можна відобразити точки ехолотних зйомок та їх загальні треки. У додатку ArcScene реалізовані не всі опції, зручні для комплексного аналізу, здебільшого, це – середовище для більш наочної візуалізації. Найчастіше, ЦМР в середовищі ArcMap і ArcScene для аналізу використовуються сумісно.

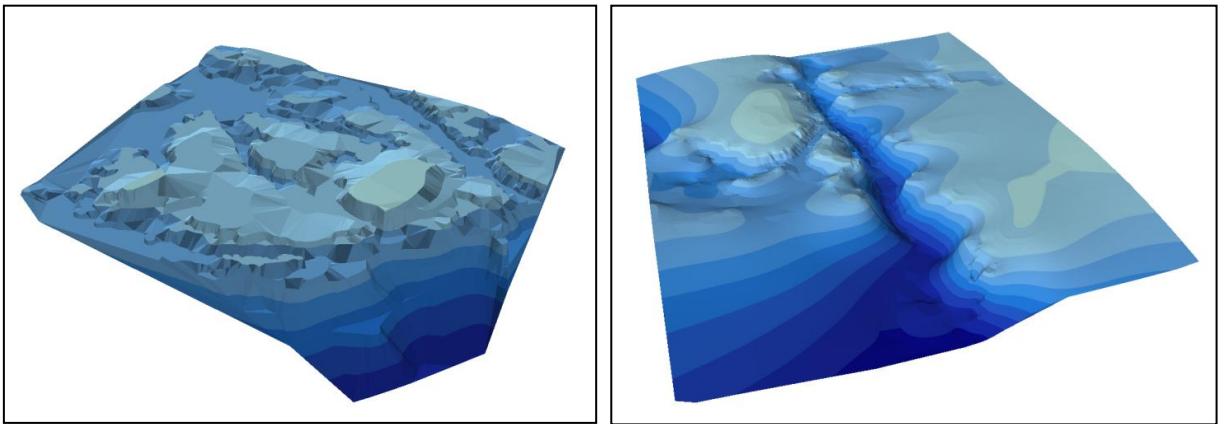


Рис. 1 – Загальна тривимірна модель району досліджень та модель біогеографічного полігону Stella Creek

У тривимірному форматі аналіз та обробка даних є найбільш наочними, тому використовувати тривимірні моделі для досліджень рельєфу дна акваторій видається логічним. Подібний формат підходить і для інших перспективних досліджень за даною тематикою, включаючи виявлення показників кореляції між характеристиками рельєфу та бентосних угруповань, аналізу явищ на стику суходільних та морських/океанічних екосистем тощо.

*Публікація містить результати досліджень, проведених за грантом Президента України за конкурсним проектом № Ф70/137-2017 Державного фонду фундаментальних досліджень. Автори висловлюють подяку Національному антарктичному науковому центру МОН України за підтримку досліджень.*

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Сінна О.І. Цифрове моделювання рельєфу дна акваторій у районі української антарктичної станції «Академік Вернадський» / О.І. Сінна, А.Ю. Утевський, В.С. Попов // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2015. – Вип. 21. – С. 31-35.
2. Тривимірна модель о. Галіндез: біорізноманіття та середовище : звіт про НДР (закл.) / ХНУ ім. В.Н. Каразіна ; керівн. А. Ю. Утевський; викон. : О. І. Сінна [та ін.]. – Харків, 2016. – 72 с.

УДК 504.064.2

**Попова М. В.**

*Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»  
імені М. Є. Жуковського*

Нечаусов А.С., к.т.н., старший викладач кафедри геоінформаційних технологій і космічного моніторингу Землі

## **МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІЧКИ ДНІПРО З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДИКИ ГЕНЕРАЛІЗАЦІЇ**

Моніторинг екологічного стану доцільніше проводити за допомогою використання ГІС технологій, а саме такого методу моніторингу, як картографічна генералізація.

**Ключові слова:** екологічний стан, моніторинг, картографічна генералізація

Мониторинг экологического состояния целесообразнее проводить с помощью использования ГИС технологий, а именно такого метода мониторинга, как картографическая генерализация.

**Ключевые слова:** экологическое состояние, мониторинг, картографическая генерализация

Monitoring of the ecological state is advisable by using GIS technologies, namely monitoring methodology such as map generalization.

**Key words:** ecological state, monitoring, cartographic generalization

Воду Дніпра споживають більше 30 мільйонів чоловік, близько 10 тисяч промислових підприємств, понад 50 великих міст і промислових центрів, 2,2 тисячі сільських та 1 тисяча комунальних господарств, 4 атомні електростанції. Через канали дніпровська вода подається в Крим, Донбас, Харківський промвузол, йде на зрошення 1,8 мільйонів га земель. Розмір щорічного використання дніпровської води досягає 15-20 км<sup>3</sup>, що становить 50-60% стоку маловодного року.

Значною екологічною проблемою є ерозійні процеси, що охоплюють більше половини території басейну. На 35% території ерозія виражена в значних масштабах. Це викликає втрату площ сільськогосподарських угідь, замулення та деградацію річкової системи.

Моніторинг екологічного стану доцільніше проводити за допомогою використання ГІС технологій, а саме такого методу моніторингу, як генералізація.

Однією з важливих проблем складання карт, для поглибленого розуміння проблем екології в традиційній та цифровій формі є картографічна генералізація, що впливає на повноту змісту, практичну цінність і наукові переваги карт різного цільового призначення та масштабу.

В даний момент не існує єдиної методики, яка б враховувала всі важливі фактори генералізації, такі як масштаб, цільове призначення карти та вплив інших факторів. Процес

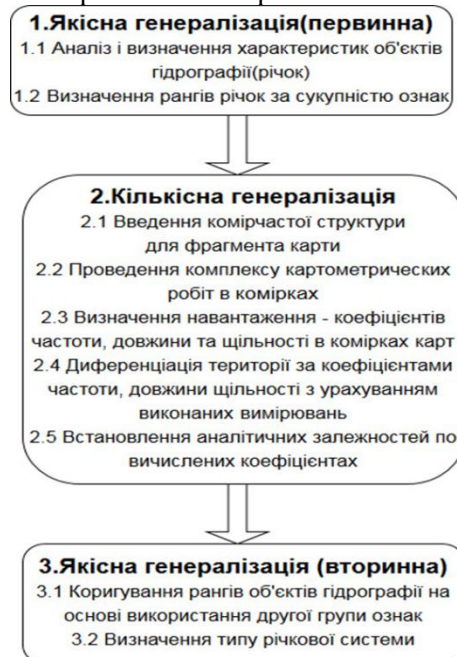


Рис. 1 – Схема методики картографічної генералізації лінійних елементів гідрографії

генералізації ускладнений рядом правил і особливостей, які більшою мірою роблять процес генералізації трудомістким і довгим за часом.

Для створення екологічних карт території басейну річки Дніпро, по перше слід використовувати відбір об'єктів, який означає обмеження змісту карти тільки об'єктами, необхідними з точки зору її призначення, масштабу та тематики, і зняття інших, менш значущих об'єктів. При відборі слід користуватися двома кількісними показниками: цензами та нормами.

Генералізацію лінійних елементів гідрографії для аналізу екологічного стану водного басейну річки Дніпро, слід використовувати дану схему. Методика в повному обсязі покаже наскільки води Дніпра забруднені, шляхом виключення забруднених річок(рис.1) .

Генералізація території басейну річки Дніпро, так само є невід'ємною частиною аналізу екологічного стану. Щоб показати наскільки змінюється екологічний стан в залежності від масштабу і тематики карти.

В результаті отримуємо безліч карт різних масштабів і з різними цільовими призначеннями, по яких можна оцінити реальний масштаб проблем екології. Одна з карт картографічної генералізації.(рис.2)

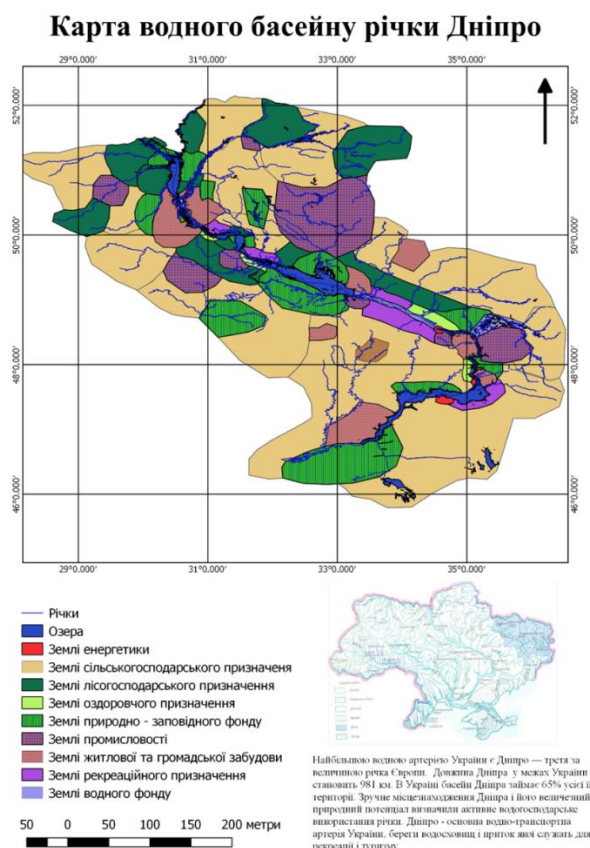


Рис. 2 - Карта проведення генералізації території басейну річки Дніпро

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Берлянт А.М., Картографічний метод дослідження. М.: Изд-во Московського ун-ту, 1978, 255 с.
2. Ляшенко Д. О. Картографія з основами топографії: навч. посібник для вищих навчальних закладів / Д. О. Ляшенко. – К.: Наук. думка, 2008. – 184 с.
3. Васмут А. С., Бугаевский Л. М., Портнов А. М. Автоматизація та математичні методи в картосоставленія. М. : Недра, 1991. 390 с.
4. Хофманн Ф. Дослідження і розробка методів аналізу і генералізації ліній річок на картах. Автореф. дис. на соіск. уч. степ. канд. тех. наук. М. : МІГАіК, 1972, 25 с.

УДК: 004.065

**Склярова М. В.**

*Харьковский национальный аэрокосмический университет имени Н. Е. Жуковского «ХАИ»*  
Гребень А.С. ассистент кафедры «Геоинформационных технологий и космического мониторинга Земли» ХНАУ им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»

## **ПОСТРОЕНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

Предлагается методика построения картографической модели снежного покрова Кировоградской области, а также определение площади загрязненного снега.

**Ключевые слова:** картографическая модель, загрязнение, снежный покров

Пропонується методика побудови картографічної моделі снігового покриву Кіровоградської області, а також визначення площі забрудненого снігу.

**Ключові слова:** картографічна модель, забруднення, сніговий покрив

It proposes a methodology for the reconstruction of the classical model of the inner stream of the Kirovograd area, as well as the distribution of the area of the contaminated snow.

**Keywords:** cartographic model, pollution, snow cover

На сегодняшний день забота о соблюдении экологической безопасности как отдельного населенного пункта, так и обширных территорий районов и регионов, делает актуальным мониторинг окружающей среды. Изображения Земли, полученные из космоса, дают колоссальные возможности исследовать процессы, происходящие на планете, решать проблемы комплексного изучения, освоения и рационального использования природных ресурсов. Данные ДЗЗ могут использоваться для самой различной деятельности: оценка степени созревания урожая, оценка загрязнения поверхности определённым веществом, определение границ распространённости какого-либо объекта или явления, определения наличия полезных ископаемых на заданной территории, в целях военной разведки, в том числе для мониторинга загрязнений снежного покрова Земли.

Снег является хорошим индикатором распространения загрязнений вокруг крупных городов. Загрязняющие вещества выпадают из атмосферы в сухом виде и с осадками и накапливаются в снежном покрове на больших расстояниях от источников — промышленных предприятий, транспортных коммуникаций и т.п. Загрязнение снега влияет на яркость изображения на космических снимках, что дает возможность совместно с результатами обработки проб снега картографировать площади и интенсивность загрязняющих воздействий. Наиболее ощутимы различия в характеристиках снежного покрова в городах и на фоновых территориях весной, хотя закладываются они еще зимой. При снеготаянии эти контрасты становятся более выраженными за счет накопления загрязняющих веществ, вытравивающихся из снега.

Целью работы является создание методики построения картографической модели снежного покрова Кировоградской области, а также определение площади загрязненного снега. Для данной работы были взяты снимки, на которых было хорошо видно снежный покров на территории Кировоградской области. Доступными бесплатными снимками являются снимки спутника Landsat 8 OLI/TIRS.

Методика построения картографической модели снежного покрова:

1. Анализ и выбор снимков, полученных со спутников Landsat 8, скаченных с Internet-ресурса;
2. «Склеивание», т.е. создание мозаики, и обрезка снимков с использованием программного продукта ArcGIS;
3. Автономная классификация в программном продукте Erdas Imagine;
4. Пространственная привязка снимка в ArcGIS;
5. Векторизация классифицированного изображения в ArcGIS;
6. Компоновка карты в ArcGIS;
7. Разработка базы данных кировоградской области в Excel;
8. Экспорт базы данных Excel в ArcGIS;
9. Расчет площади загрязненности снежного покрова в ArcGIS.

Картографическая модель снежного покрова Кировоградской области представлена на рисунке 1.



С помощью программного обеспечения ERDAS IMAGINE и ESRI ArcGIS была выявлена динамика изменения площади грязного снега за зимы 2013-2014, 2014-2015 и 2015-2016 годов (рис.2), а также подсчитано процентное соотношение количества грязного и чистого снега.

Площадь чистого снега за зиму 2013-2014 года – 2 464,4 км<sup>2</sup> что составляет 10% от всей площади области, площадь грязного снега за тот же период составляет – 13 144,7 км<sup>2</sup> что соответствует 53,6% от всей площади области. Площадь чистого снега за зиму 2014-2015 года равна – 12 709 км<sup>2</sup> (51,8%), площадь грязного снега – 6 093,2 км<sup>2</sup> (24,8%). Исходя из полученных данных видно, что площадь чистого снега увеличилась на 41,8%. Площадь чистого снега за зиму 2015-2016 года равна – 6 566,5 км<sup>2</sup> (26,8%), площадь грязного снега – 2 911,5 км<sup>2</sup> (11,9%). Исходя из этих данных видно, что за этот период времени площадь чистого снега уменьшилась на 25%.

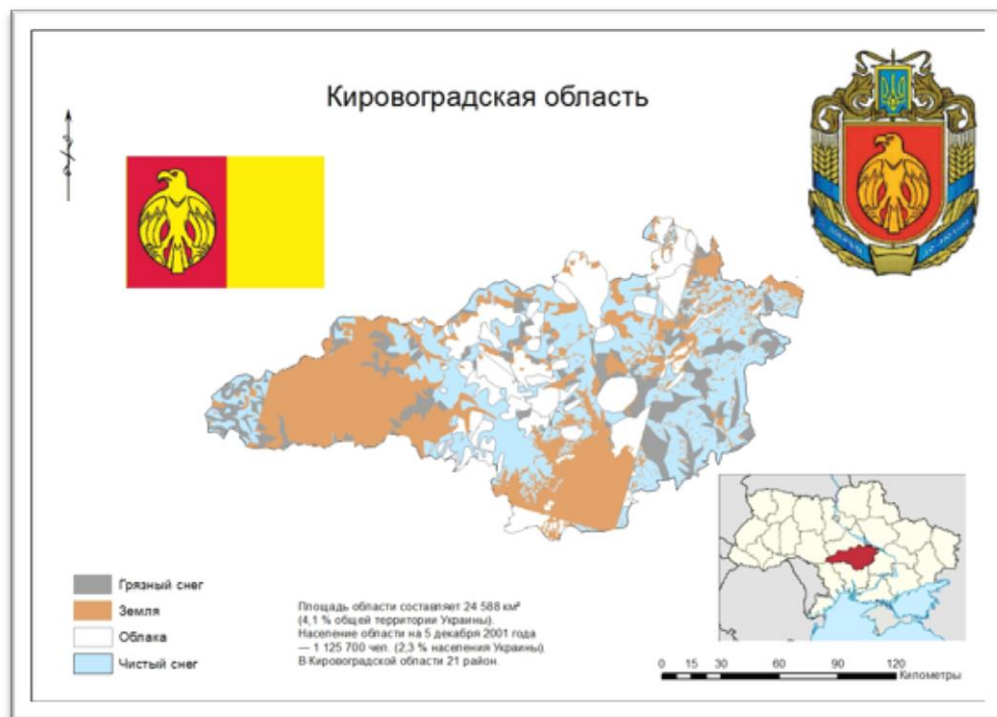


Рис. 1 – Картографическая модель снежного покрова Кировоградской области

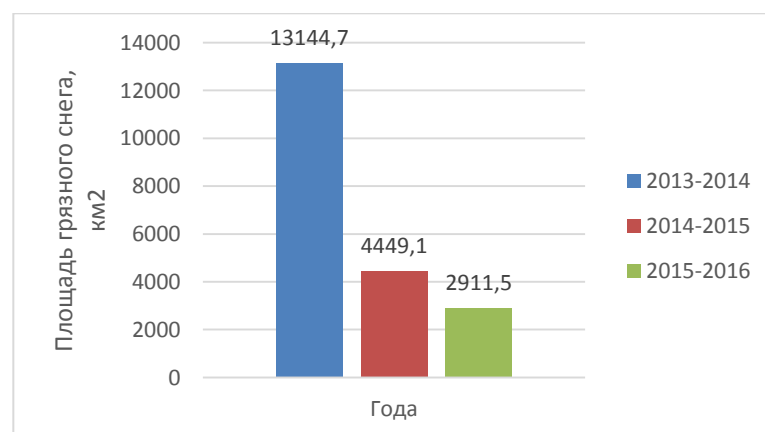


Рис. 2 – Динамика изменения площади грязного снега по годам

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Моніторинг навколишнього середовища з використанням космічних знімків супутника NOAA / Довгий С.О., Пашенко Р.Е., Красовський Г.Я., та ін. // Под ред. С.О. Довгого. – Київ: , 2013. – 296 с.
2. USGS [Электронный ресурс] // Информационный ресурс. — Режим доступа: <http://earthexplorer.usgs.gov> (дата обращения: 26.02.2016).
3. Справка ArcGIS for Desktop [Электронный ресурс] // Информационный ресурс. — Режим доступа: <http://desktop.arcgis.com/ru/> (дата обращения: 11.03.2016).
5. ERDAS IMAGINE [Электронный ресурс] // Информационный ресурс. — Режим доступа: <http://www.hexagongeospatial.com/products/producer-suite/erdas-imagine> (дата обращения: 04.04.2016).

УДК: 504.064.2

**Халаїмова А. М.**

*Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»*

Горелик С.І., к.т.н., доцент кафедри геоінформаційних технологій і космічного моніторингу Землі

## ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРИБЕРЕЖНОГО АПВЕЛІНГУ

Розроблена методика прогнозування апвелінгу проста в використанні та при мінімальних матеріальних і тимчасових витратах дозволяє своєчасно виявляти зони вод холодозапасу, за для попередження екологічної нестабільності в поверхневих водах океану та морів.

**Ключові слова:** *прибережний апвелінг, прогноз, поверхневі води*

Разработана методика прогнозирования апвеллинга проста в использовании и при минимальных материальных и временных затратах позволяет своевременно выявлять зоны вод холодозапасу, для предупреждения экологической нестабильности в поверхностных водах океана и морей.

**Ключевые слова:** *прибрежный апвеллинг, прогноз, поверхностные воды*

The developed method of forecasting upwelling is easy to use and, with minimal material and time costs, allows timely detection of cold storage zones, for preventing environmental instability in surface waters of the ocean and seas.

**Key words:** *coastal upwelling, forecast, surface water*

Прибережний апвелінг має великий вплив на процеси, що відбуваються в океанах і морях, та на їх екологічний стан., тому вивчення цього явища активізувалось за останні десятиліття. Вертикальна циркуляція вод в океані, не дивлячись на малі значення швидкості вертикальних рухів, грає важливу роль в зміні хімічних речовин в складі поверхневих вод. Встановлено досить чіткі залежності між концентраціями первинної продукції і інтенсивністю процесу підйому глибинних вод.

У зоні апвелінгу до поверхні моря з глибини 150-300 метрів надходять води, багаті сполуками азоту і фосфору, без яких не можуть рости дрібні водорості — фітопланктон. В поверхневі шари у районах апвелінгу з глибинних шарів, безперервно подаються необхідні для розвитку фітопланктону солі, які утворюються в результаті відмирання і опускання вниз численних морських організмів. В умовах низьких температур, підвищеної солоності і великого тиску органічні речовини зазнають хімічні і біологічні трансформації, в результаті чого в глибинних шарах води утворюється велика кількість розчинених азотних і фосфорних сполук [1].

Більш холодні і щільні в порівнянні з тими, що оточують водними масами води в зоні апвелінгу впливають на гідрометеорологічні умови в даному районі. У теплі сезони тут створюються значні горизонтальні градієнти, які сприяють утворенню сильних поверхневих течій.

Апвелінг також впливає на бентос і навіть на органічний склад морських донних опадів. Припускають, що, якщо концентрація органічної речовини вище тієї кількості, яка може бути розчинено або винесено течіями, можливо його накопичення на дні моря і з часом перетворення в нафту. Районом з відповідними умовами для накопичення органічного матеріалу можуть бути води материкового схилу. Для освіти нафти опади материкового схилу повинні бути покриті відкладенням неорганічного походження, можливо, принесеними зі схилу потоками. Якщо ці припущення вірні, то кожен з районів підйому глибинних вод над материковим схилом може згодом стати районом нафтових родовищ.

Концентрує дію підйому вод біля берегів на промислових риб може бути пов'язано не тільки з кормовими умовами. Значні відмінності температури піднімаються вод і особливо знижений

вміст в них кисню можуть відтіняти і концентрувати рибу у вузькій прибережній зоні або на кордоні Затока вод на шельф. При різке посилення підйому риби взагалі залишають ділянки виходу вод з несприятливими характеристиками [2,3].

Прогнозування прибережного апвелінгу є важливим фактором підтримки екологічного стану вод океану і морів. Розробка методики прогнозування прибережного апвелінгу є найбільш ефективною з використанням ГІС-технологій. Розробка методики велась для прогнозування апвелінгу в акваторії Чорного моря.

Головним показником прояву апвелінгу для даної методики став індекс термохалінної аномалії. Розрахунок індексу термохалінної аномалії проводився на основі відхилень температури і солоності поверхні моря:

$$T, S_{INDEX} = 1 - \frac{S - \Delta S * T + \Delta T}{T * S} * 100 \quad (1)$$

де  $T$  - середкліматіческоє значення температури на поверхні моря;

$S$  - середньо кліматичне значення солоності на поверхні моря;

$\Delta T$  - відхилення температури від кліматичної норми;

$\Delta S$  - відхилення солоні від кліматичної норми.

За розрахунками побудовано графік залежності середнього індексу термохалінної аномалії від середнього відхилення температури від кліматичної норми (рис. 1).



Рис. 1 – Середні значення відхилення температури від кліматичної норми і індекс термохалінної аномалії за добу

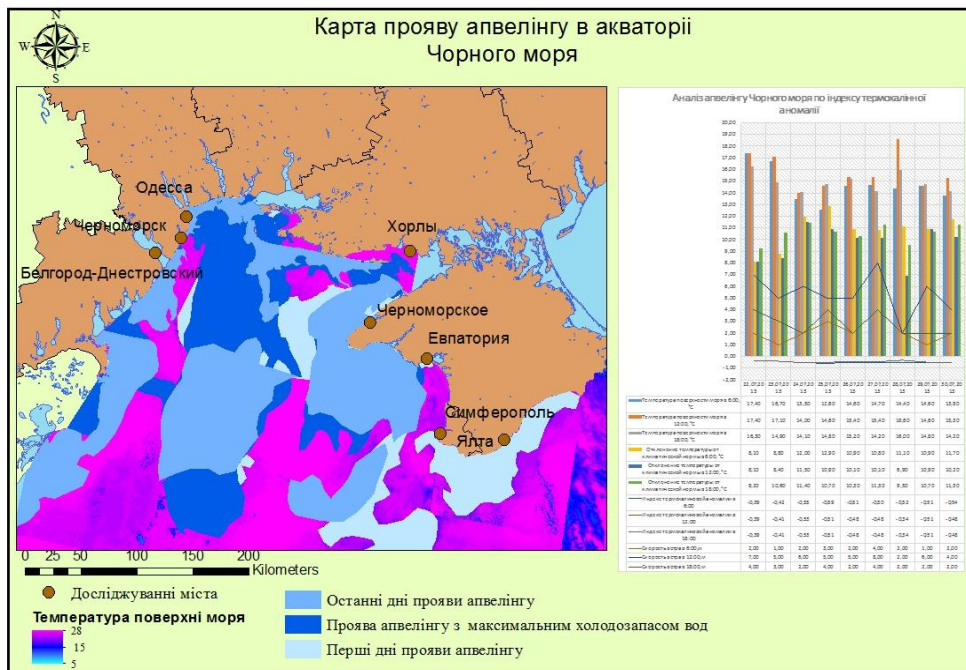


Рис. 2 – Карта прояву апвелінгу в акваторії Чорного моря

Для того щоби візуально побачити прояв апвелінгу і прослідкувати переміщення ділянок вод холодозапасу апвелінгу, були побудовані карти температури поверхні Чорного моря. Для побудови карт використовували програмний продукт ArcGISforDesktop додаток ArcMap версії 10.3[4]. Карта дозволила наглядно прослідкувати поведінку прибережного апвелінгу (рис.2).

Розроблена методика прогнозування апвелінгу проста в використанні та при мінімальних матеріальних і тимчасових витратах дозволяє своєчасно виявляти зони вод холодозапасу, за для попередження екологічної нестабільності в поверхневих водах океану та морів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Корзун В. А. Загальна характеристика прибережного підйому вод. М., 1973. - 78 с.
2. Кочік В.Н. Локальні підйоми вод і їх вплив на біопродуктивність різних районів Світового океану. М., 1980. - 56 с.
3. Чернявський Е. Б., Вавилова В. В., Максимов В. П. Біологічні наслідки підйому вод у відкритому океані. М., 1976. - 89 с.
4. Моніторинг навколишнього середовища з використанням космічних знімків супутника NOAA / Пашенко Р.Е., Радчук В.В., Красовський Г.Я. та ін. // Під ред. С.О. Довгого. — Київ: ФОП Пономаренко Є. В., 2013. — 316 с.

УДК: 504.03+504.05+004.9+911.3

**Чуєв О. С.**, аспірант

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

### ДОСЛІДЖЕННЯ «ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ» ТЕРИТОРІЇ МІСТА ЗА ДОПОМОГОЮ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

У публікації подається приклад алгоритму для дослідження «екологічної привабливості» території міста засобами ГІС. В якості вагомих факторів пропонується розглянути відстань до заводів, фабрик, очисних споруд, промислових та паркових зон, несанкціонованих звалищ. Дослідження виконується на прикладі інфраструктури міста Харків.

**Ключові слова:** «екологічна привабливість», ГІС, ArcGIS, моделювання екологічної ситуації

В работе рассматривается пример алгоритма исследования «экологической привлекательности» территории города с помощью ГИС. В качестве весомых факторов предлагается рассмотреть расстояние до заводов, фабрик, очистных сооружений, промышленных и парковых зон, несанкционированных свалок. Исследование выполняется на примере инфраструктуры города Харьков.

**Ключевые слова:** «экологическая привлекательность», ГИС, ArcGIS, моделирование экологической ситуации

The paper deals with an example of an algorithm for studying the "ecological attractiveness" of a city's territory using GIS. It is proposed to consider the distance to factories, factories, treatment facilities, industrial and park areas, unauthorized landfills as weighty factors. The research is carried out on the example of the infrastructure of Kharkiv.

**Keywords:** "ecological attractiveness", GIS, ArcGIS, environmental modeling

Серед чинників, які здійснюють вплив на екологічне становище певної заселеної території, слід виділити розвиток інфраструктури. Архітектурні споруди, промислові зони, забудова, заклади виробничої сфери – все це є потенційними факторами забруднення довкілля. Питання пошуку місця проживання для багатьох стає все більш актуальним, оскільки люди розуміють, наскільки важливо дихати чистим та безпечним повітрям, знаходитись вдалі від факторів забруднення навколишнього середовища.

В питанні пошуку придатних ділянок міста для проживання в екологічно безпечному місці можуть допомогти ГІС-технології. За допомогою сучасної ГІС-платформи дослідники мають змогу побудувати картосхему привабливості території міста з позиції безпеки для здоров'я, за умови наявності первинних даних [2].

В рамках цієї статті пропонується розглянути алгоритм пошуку екологічно безпечного для проживання місця в межах міста Харків. В якості факторів забруднення розглядаються заводи, фабрики, очисні споруди, промислові зони та несанкціоновані звалища. З позитивних факторів вважається доцільним виділити близькість паркових зон. Такий набір є лише прикладом і може змінюватись в залежності від поставленої задачі та наявних даних. В нашому випадку важливий сам алгоритм обрахунку показників та побудови фінальної моделі.

В якості вихідних даних зібрана інформація з електронного довідника 2ГІС [3]. Процедура виконувалась автоматизовано, що передбачає створення XLS-файлів з відомостями по об'єктах з географічною прив'язкою. На наступному етапі дані конвертувались до середовища платформи ArcGIS. На рис 1. представлена візуалізація зібраної інформації.

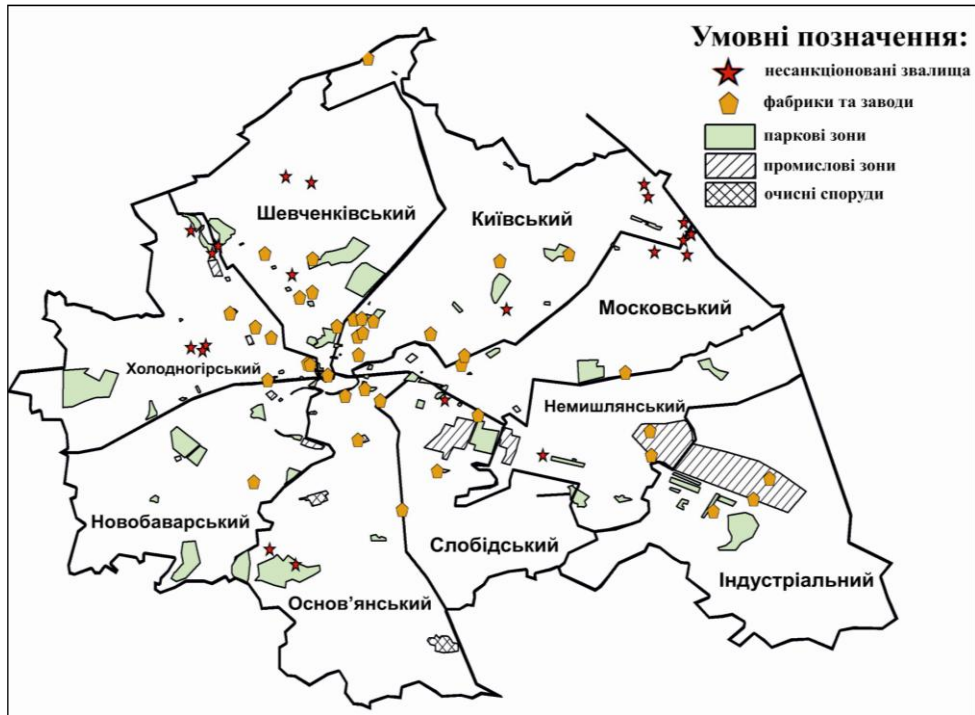


Рис. 1 – Фабрики, заводи, паркові, промислові зони, очисні споруди міста Харків

Для оцінки впливу інфраструктурних об'єктів на екологічну ситуацію території пропонується використати моделювання евклідових відстаней [1]. Ця методика необхідна для класифікації території в залежності від близькості ділянок до тих чи інших установ. Відповідно,

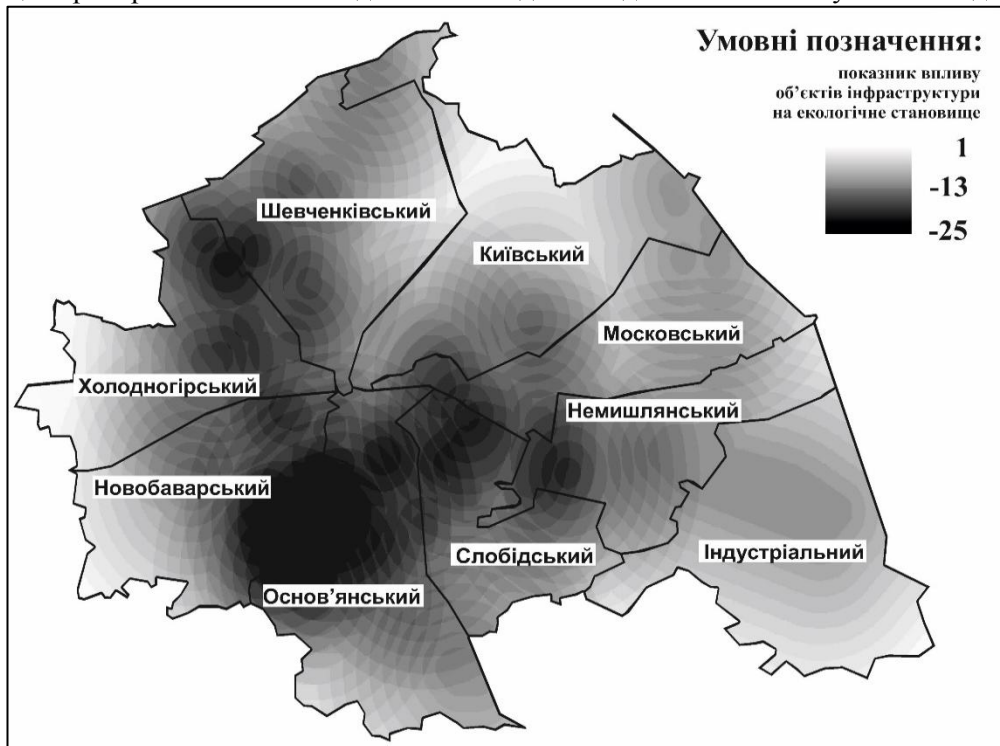


Рис.2 – «Екологічна привабливість» території міста Харків

для кожної категорії об'єктів були побудовані так звані «зони впливу», які прокладені через кожні 500 метрів. Тож, якщо ділянка знаходиться на відстані до 500 метрів від заводу, вона отримує оцінку «-10», а якщо на відстані понад 5 км – «-1». З парками ситуація зворотна – «10», якщо територія в 500-метровій зоні, «1» якщо віддалена на 5 км. Знак «-» відповідає негативному впливу, а «+» - позитивному.

Після отримання картосхем впливу окремих факторів, їх слід якось співставити. Для цього доцільно використати інструмент «Калькулятор растра» [1]. Він дозволяє виконувати обрахунки для кожного пікселя поверхні за заданою формулою. В нашому випадку усі показники просумовано з рівною вагою, але це робиться лише для прикладу, оскільки віддаленість звалищ та близькість парків не можна вважати рівною за важливістю. Результати моделювання за допомогою калькулятора растра можна побачити на рис. 2.

Модель «екологічної привабливості» зображує наскільки потенційно забрудненими можуть бути ділянки міста з точки зору близькості заводів, фабрик, очисних споруд, промислових та паркових зон, несанкціонованих звалищ. Можна зробити висновок, що найбільш привабливим для проживання є Київський та Індустріальний райони (останній не є екологічно безпечним, але отримав високу оцінку за рахунок наявності парків та відсутності несанкціонованих звалищ, очисних споруд). Найменш привабливими є Новобаварський та Основ'яньський райони. Запропонований алгоритм оцінки може включати довільну кількість факторів, які можна обрахувати в чисельній чи відносній шкалі. Методика повинна допомогти дослідникам при побудові моделей забруднення території при необхідності виділення загальних показників «привабливості» чи «забрудненості».

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бут Б. Геообработка в ArcGIS 9. Учебное пособие/ Б. Бут, Э. Митчелл. – М: Дата+, 2004. – 364 с.
2. Костріков С.В. Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля. Наукова монографія / С.В. Костріков // Харків: Вид-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна. - 2014. – 484 с.
3. Офіційний сайт електронного довідника 2ГІС. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://2gis.ua>

УДК: 004.94

**Чуприна О. В.**

*Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»  
імені М. С. Жуковського*

Нечаусов А. С., к.т.н., старший викладач кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі

#### **АНАЛІЗ МЕТОДІВ МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ НА ОСНОВІ ГЕОСТАТИСТИЧНОЇ МОДЕЛІ**

Наведена методика дозволяє відобразити динаміку змін показників забрудненості повітря у часовому розрізі, на основі якої можливо проводити аналіз, моделювання з урахуванням розподілу показників забруднення на місцевості для подальшого відстеження взаємозв'язків з іншими просторовими факторами і складання можливого прогнозу.

**Ключові слова:** моніторинг, екологічна ситуація, геостатична модель

Приведенная методика позволяет отобразить динамику изменений показателей загрязненности воздуха во временном разрезе, на основе которой возможно проводить анализ, моделирование с учетом распределения показателей загрязнения на местности для дальнейшего отслеживания взаимосвязей с другими пространственными факторами и составления возможного прогноза.

**Ключевые слова:** мониторинг, экологическая ситуация, геостатического модель

The given method allows to reflect the dynamics of changes in the indicators of air pollution in the time section, on the basis of which it is possible to conduct analysis, modeling taking into account the distribution of pollution indicators on the ground for further tracking the relationships with other spatial factors and drawing up a possible forecast.

**Keywords:** monitoring, ecological situation, geostatistical model

Екологічна криза є дуже актуальною проблема в Україні, що є однією з найбільших країн Європи за кількістю населення, площею та ресурсним потенціалом. Завдання моніторингу випадкових процесів, що можуть негативно впливати на екологічний стан регіону, є складовою

частиною комплексної державної системи, створеної для спостереження за станом навколишнього середовища. Головною метою створення системи моніторингу є вивчення закономірностей у кластеризації картографічних показників та побудови довгострокових прогнозних стратегій задля забезпечення належної безпеки та якості навколишнього середовища.

Низький рівень фінансування екологічних проектів та програм, висока концентрація промислових об'єктів із застарілим обладнанням, ірраціональна споживча діяльність організацій та аварія на Чорнобильській АЕС сприяли тому, що Україна входить до переліку країн з неблагополучною екологічною ситуацією. Із урахуванням цього переліку факторів, для вирішення завдання захисту навколишнього середовища було прийнято ряд законів, серед яких закон «Про охорону навколишнього природного середовища», закон «Про екологічну експертизу» та загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України. [1]

Аналіз динаміки екологічного стану України на основі статистичних даних показав, що за останні п'ять років екологічна криза набуває подальшого розвитку, охоплюючи все більші території країни. У статистичних даних відображене лише загальне уявлення, що не дозволяє проводити моніторинг та моделювання екологічних ситуацій з урахуванням розподілу показників на місцевості з метою подальшого відстеження взаємозв'язків із іншими просторовими факторами і прогнозування можливих зон ризику. Після проведення аналізу існуючих програмних засобів і методів геостатистичного моніторингу було відібрано ряд, що мають набір інструментів та методів для вирішення поставленого завдання, а саме: відображення динаміки змін у часі, прив'язка до онлайн карт, наявність вбудованих методів візуалізації подібних статистичних даних на картографічній основі, таких як теплова карта або стовпчикова діаграма.

Для побудови динамічної картографічної моделі пропонується використовувати тривимірний графічний візуалізатор Microsoft Excel Power Map. За його допомогою можливо відобразити динаміку змін у часі з прив'язкою до онлайн карт, використовуючи наявні вбудовані методи візуалізації статистичних даних на картографічній основі, таких як теплова карта чи стовпчаста діаграма. [3]

Розробка методики геопросторового аналізу статистичних даних виконувалась на прикладі Харківської області з подальшим підключенням БД основних місцевих лікарень та їх показників кількості хворих за конкретний період часу. Далі дані були відображені у вигляді теплової карти та стовпчикової діаграми. Крім того, була задіяна можливість створення запису результату у вигляді відео-файлу формату .mp4 в Power Map. В результаті було отримано динамічну картографічну модель на основі інтерактивної карти Bing з даними за декілька років. Результат представлено на рис.1.

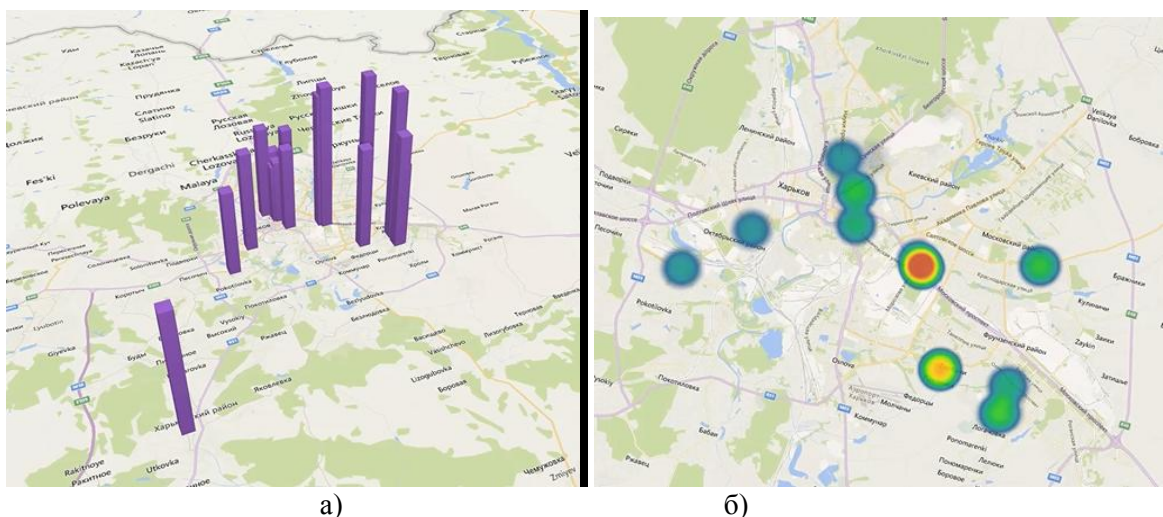


Рис.1 – Результат побудови динамічної картографічної моделі на основі інтерактивної карти Bing у вигляді а) теплової карти та б) стовпчикової діаграми

Наведена методика дозволяє відобразити динаміку змін показників забрудненості повітря у часовому розрізі, на основі якої можливо проводити аналіз, моделювання з урахуванням розподілу показників забруднення на місцевості для подальшого відстеження взаємозв'язків з іншими просторовими факторами і складання можливого прогнозу. Розроблена методика на прикладі Харківської області є тестовою, а сам алгоритм можна застосовувати для різного роду задач.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний веб-портал Верховної Ради України [Електронний ресурс] / Законодавчі акти. URL <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/> (дата звернення 10.09.17).
2. Моніторинг навколишнього середовища з використанням космічних знімків супутника NOAA / Пащенко Р.Е., Радчук В.В., Красовський Г.Я. та ін. // Під ред. С.О. Довгого. — Київ: ФОП Пономаренко Є. В., 2013. — 316 с.
3. Леонтьев, В. П. Office 2016. Новейший самоучитель [Текст] / В.П. Леонтьев // MS Office. Офисные программы Майкрософт: Эксмо – Москва, 2015 – с. 368.
4. Немец Л. Н., Сегида Е. Ю., Сильченко Ю. Ю. Основы социальной географии [Текст]: учебное пособие. – Харьков, Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, 2014. – 112 с.
5. Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй, І. Ю. Костіков Основы екології [Текст]: підручник для студентів вищих навчальних закладів, друге видання – Київ, Либідь, 2005. – 213 с.

УДК: 504.064:628.2+504.3.054

**Шаповалова Є. О., Орлянська В. В.**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури*

Лебедева О.С., ас. кафедри безпеки життєдіяльності та інженерної екології ХНУБА

### ВПРОВАДЖЕННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ НА МЕРЕЖАХ ВОДОВІДВЕДЕННЯ

У публікації розглянуто використання ГІС-технологій для підвищення екологічної безпеки каналізаційних мереж м. Харкова.

**Ключові слова:** екологічна безпека, каналізаційні мережі, сірководень, ГІС-технології

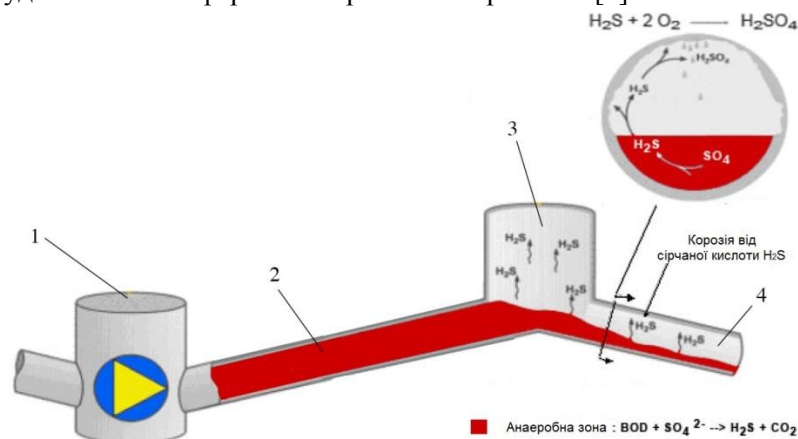
В публикации рассмотрено использование ГИС-технологий для повышения экологической безопасности канализационных сетей г. Харькова.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, канализационные сети, сероводород, ГИС-технологии

The publication examines the use of GIS technologies to improve the environmental safety of sewer networks in Kharkiv.

**Keywords:** ecological safety, sewyк networks, hydrogen sulfide, GIS-technologies

Експлуатація каналізаційних мереж (КМ) створює екологічну проблему, обумовлену утворенням токсичних газоподібних сполук (сірководню, меркаптани, діоксиду сірки, діоксиду вуглецю, метану тощо) у колекторах (процес мікробіологічної сульфатредукції, рис. 1), які через шахти і колодязі забруднюють атмосферне повітря міських регіонів [1].



1 - КНС, 2 - ділянка напірного каналізаційного трубопроводу, 3 - каналізаційна шахта, 4 - ділянка самопливного каналізаційного трубопроводу

Рис. 1 – Процес сульфатредукції та виділення сірководню в каналізаційному трубопроводі

Служби експлуатації КМ потребують не тільки заходів, що мінімізують утворення сірководню в стічних водах, які транспортуються мережами, а й ефективної системи моніторингу викидів сірководню ( $H_2S$ ) для отримання оперативної інформації про дійсний та прогнозований



стан КМ та їх окремих ділянок. Створення та удосконалення існуючих систем моніторингу КМ шляхом впровадження нових комп'ютерних технологій та інформаційних систем, розширення контролю показників екологічної безпеки є одним з пріоритетних напрямків у галузі життєзабезпечення населення та екологічної безпеки країни. Створена комп'ютерна програма дозволяє систематизувати накопичені дані, які довгі роки зберігалися на паперових носіях; автоматично створювати звіти та графіки динаміки показників; оновлювати бази даних; картувати; здійснювати облік об'єктів каналізаційного господарства; візуалізувати ділянки мережі, яка цікавить користувача, з усіма характеризуючими їх екологічними й експлуатаційними параметрами; переглядати та оновлювати фотоматеріали і т.д. [2].

Інтерфейс програми складається з головного меню, навігаційного блоку з переліком колекторів та шахт, карти м. Харкова з нанесеними на неї об'єктами КМ. На рис. 2 наведено інформаційне вікно з основними характеристиками та параметрами шахт на ділянці КМ з нанесеними шахтами, кольорова індикація екологічної небезпеки шахт для міського атмосферного повітря та вікно з характеристиками КМ та фотоматеріалами.

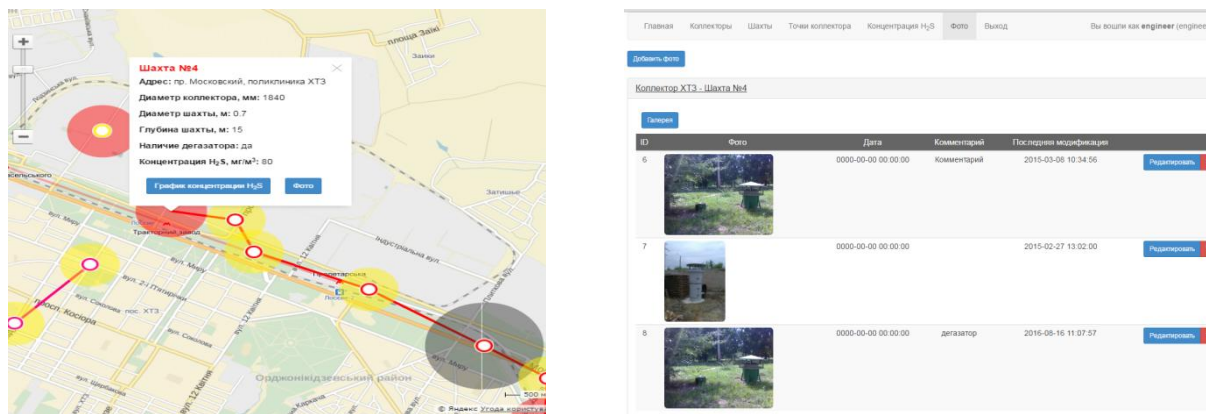


Рис. 2 – Інформаційне вікно з основними характеристиками і параметрами шахт та вікно з фотоматеріалом

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дрозд Г.Я. Канализационные трубопроводы: надежность, диагностика, санация / Г.Я. Дрозд, Н.И. Зотов, В.Н. Маслак. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2008. – 260 с.
2. Лебедева О.С. Підвищення екологічної безпеки каналізаційних мереж за рахунок використання ГІС-технологій / Збірник матеріалів конференції «ГІС-ФОРУМ-2017» (Харків, 22-24 лютого 2017 р.). – Вип. 1. – Х.: ХНУ: Видавництво «Смугаста типографія», 2017. – С. 14 - 17.

**URGENT ENVIRONMENT PROTECTION PROBLEMS (англомовна секція)**

UDK: 504(339)

**Pyina O. L.**

*Salem College, North Carolina, USA*

**ASSESSMENT OF THE CURRENT ECOLOGICAL ENVIRONMENT  
IN WINSTON-SALEM, NC, USA**

У публікації наведено результати оцінки сучасних екологічних проблем міста Вінстон-Селема та його околиць (Північна Кароліна, США).

**Ключові слова:** оточуюче середовище, екологічні проблеми, деградація, водні ресурси, забруднення, водозбір.

В публикации приведены результаты оценки экологических проблем города Уинстон-Сэлама и его окрестностей (Северная Каролина, США).

**Ключевые слова:** окружающая среда, экологические проблемы, деградация, водные ресурсы, загрязнение, водосбор.

A watershed is a combination of man-made and natural elements, living conditions (roads, sidewalks, buildings, engineering structures, the climate of the city etc.), human exposure coupled along with the social and economic environment. The discrepancy in living environment needs can develop a variety of problems. Quality of environment affects the longevity and health of the whole community. Water contamination is one of the main factors in assessing the environment quality. Based on the data obtained from the United States Environmental Protection Agency, about 44% of assessed stream miles, 64% of assessed lake acres, and 30% of assessed bay and estuarine square miles are not clean enough to support uses such as fishing and swimming [1]. The evaluation of groundwater contamination form the basis of the protection choice of the aquifers and water intakes. The water pollution affects not only the meteorological, but also topographic features. This is partially caused because of the rapid urbanization growth. Due to that, North Carolina (NC) lost 1,001,000 acres of commercial forest, or 5.9 percent of total forest area, from 1982 to 1997 [3].

In the XX century, NC has become a leader in agriculture and industry, which mainly consisted of textiles, chemicals, electrical equipment, and paper products. It automatically ranked NC to be eighth in the nation among industrially developed states in the early 1990s [2]. Winston-Salem is a perfect example of how intensive industrial development, rapid growth of vehicle numbers, excessive compaction area caused its accelerated development. In the late 1800's, Winston-Salem was an important marketing center for the popular bright-leaf tobacco grown throughout the region.

In order to solve the problem of water contamination despite the high urbanization trends, drastic measures should be taken in the city of Winston-Salem. They should be specifically implemented on the Salem College campus in order to prevent harmful perspective consequences in the local area while applying best water Management Practices (BMPs).

The city of Winston-Salem with its powerful economic, social and engineering infrastructure causes the increased rates of environmental degradation. The polluting effects of urban agglomerations can be traced even dozens of kilometers away from the place of origin. Accordingly, they change the natural environment, forming anthropogenic landscape of vast territories that may be at a short distance to various water bodies. Salem Creek that flows along the Greenway serves as a bright example of drastic urbanization change of its initial profile. With the great number of roads, impervious surface areas and concrete buildings, natural ecosystems suffer. Most of the upstream surrounding areas are privately owned causing the increased rates of water defilement downstream (see fig. 1).

Land cover and land use are major factors controlling the volume and rate of runoff from a watershed, soil erosion and sediment loadings, the stability of valley hill slopes, stream channel morphology, and overall water quality. The location and intensity of a particular land use activity will determine its effect on the watershed. Land use and land cover in Winston-Salem and Forsyth County spans the spectrum from forested open space, to agricultural croplands, to manicured and landscaped residential properties, to asphalt-dominated commercial centers and industrial complexes [4]. Since approximately half of the watershed is forestland, most of it is privately owned. Nearly one-third of the watershed is used for agriculture, including cropland (15.6 %) and pastureland (14.1 %). Just 13 percent of the land is developed, although this figure is rising rapidly.



Fig. 1 – Photo showing sewage pipe that empties directly into Salem Creek.  
April 02, 2015. Photo: Ilyina O. L.

It is important to mention that non-point source pollution is caused not only by human activities. During the heavy precipitation, water carries huge numbers of polluted particles into drainage systems causing water contamination. Later on, these storm water masses flow out of the drainage pipes right into the water body, which has already caused the basin's rare species inventory (endangered, threatened, significantly rare or of special concern), including 38 aquatic animals. This issue involves a global concern since Salem Creek is a part of the international hydrological system. Salem Creek watershed is part of a the Muddy Creek watershed, which is a subwatershed of the Yadkin River watershed, which is a subwatershed of the Pee Dee River watershed. The Pee Dee River eventually flows into the Atlantic Ocean. This is proof to the fact that water pollution concerns do not have political boundaries.

In order to prevent soil erosion, protect stream banks and improve water quality, the staff of Winston-Salem Quality Monitoring program maintains the guidance to commercial and industrial sites in reducing the amount of pollution which runs off to storm drains and flows directly to streams without treatment. Staff utilizes pollution prevention audits, site specific monitoring, and distribution of information for waste reduction.

The established connections between man and environment enable humanity to feel like full members of a natural and social dimension. However, these connections and relations may be altered, leading to possible threats of human life. Throughout history, people have always been trying to establish compliance with the environment in order to protect the conditions of their existence. The establishment of this agreement determines the degree of historical development of society and public relations within it.

Since Salem Creek faces environmental degradation, it changes the natural environment, forming anthropogenic landscape of vast territories. The main sources of urban contamination are motor vehicles and industrial plants. Another concern is related to domestic wastes and their disposal. Based on recent data, in the US in 2011 about 250 million tons of household waste have been produced and among them only 34,7% (87 million tons) have been subjected to full utilization [5]. The environmental concerns of Winston-Salem are associated with the excessive concentration of population, transport and industrial enterprises on relatively small areas resulting in the formation of anthropogenic landscapes causing the ecological watershed imbalance. The majority of Salem Creek watershed is located among the concentrations of impervious surfaces, which keep developing and forming the geographic core of the city. Its proximity brings a large amount of chemicals and polluting particles that cause water contamination.

Furthermore, there is a significant amount of chemicals used in agriculture and gardening (herbicides, pesticides) that flow into the Yadkin River and Salem Creek. However, if these measures are not applied, it leads to the large harvest losses caused by the pests and various diseases (especially non-typical for our area). The wastewater industry, utilities, runoff from urbanized areas, and agricultural land are the main sources of water pollution, which further sediments accumulation. This essential factor should be considered while exploring the natural and anthropogenic processes. The techno genesis deposition results in accumulation of toxic substances such as nitrates, pesticides, radionuclides etc. In my opinion, the accumulation of pollutants in watersheds creates a danger of secondary pollution of the human body through the food chains (fish consuming). The closeness of roads causes the petroleum products (flammable lubricants) to fall with surface rainfall runoff to Salem Creek. Significant amounts of lead and sulfur oxide are accumulated with water plants. As a result, the dead particles get into the water body.

Taking into consideration everything mentioned above, we can state without exaggeration that the natural landscape has been drastically changed due to the scientific and technological progress through industrialization and urbanization. It is necessary to note that the future of our ecology depends on our ability to turn Winston-Salem into the center of sustainable development so it can become an integral part of ecosystem rather than its antipode.

#### REFERENCES

1. Environmental Protection Agency. 10 Sept. 2013. Web. 13 May 2015. <<http://water.epa.gov/aboutow/owow/waterqualityfacts.cfm>>.
2. North Carolina River Basin Map. N.C. Wildlife Resources Commission Conserving Habitats North Carolina River Basins NC River Basin Map. Web. 25 Apr. 2015. <<http://www.ncwildlife.org/Conserving/Habitats/NorthCarolinaRiverBasins/NCRiverBasinMap.aspx>>.
3. NRCS (Natural Resources Conservation Service). Summary Report, 1997 Natural Resource Inventory (revised December 1999). Web. 13 May. 2015. <[www.nhq.nrcs.usda.gov%2FNRI%2F1997](http://www.nhq.nrcs.usda.gov%2FNRI%2F1997)>.
4. Powell, Rocky. *WATERSHEDS AND STREAMS*. Web. 09 May 2015. <[http://www.cityofws.org/portals/0/pdf/stormwater/Introduction\\_to\\_Watersheds\\_and\\_Streams\\_Section.pdf](http://www.cityofws.org/portals/0/pdf/stormwater/Introduction_to_Watersheds_and_Streams_Section.pdf)>.
5. US Municipal Solid Waste (2011): EPA US Environmental Protection Agency. Web. 14 May 2015.

UDC: 504.5:628.4.047(043.2)

**Yatskiv A. V., Karmans'ka A. P.,**

*National Aviation University, Kyiv*

Educational and Research Institute of Environmental Safety

**Dudar T.V.**, Associate Professor of the Department of Ecology, ER IES NAU

#### RADIOACTIVE CONTAMINATION DUE TO WARFARE ACTIVITIES

У цій публікації ми розглянули основні види діяльності в галузі ведення війни та їх наслідки, а саме, радіоактивне забруднення внаслідок військової діяльності. Запропоновано способи зменшення радіоактивних викидів у навколишнє середовище, а також напрямки вдосконалення природоохоронної діяльності в Збройних Силах України.

**Ключові слова:** радіоактивне забруднення, військова діяльність, радіоактивні викиди

В этой публикации мы рассмотрели основные виды деятельности в области ведения войны и их последствия, в основном, учитывая радиоактивное загрязнение вследствие военной деятельности. Предложены способы сокращения радиоактивных выбросов в окружающую среду, а также направления совершенствования природоохранной деятельности в Вооруженных Силах Украины.

**Ключевые слова:** радиоактивное загрязнение, военная деятельность, радиоактивные выбросы

In this publication we have considered the main types of warfare activities, their consequences and radioactive contamination due to the military activity. The ways of reducing radioactive emissions to the environment and directions of improvement of nature protection activity in the Armed Forces of Ukraine are suggested.

**Keywords:** radioactive contamination, warfare activity, radioactive emissions

Daily military activities tend to have a very negative impact on the environment. As a result of many years of violations of environmental legislation, in particular regarding the maintenance and operation of aviation and naval bases, landfills and tank farms, training centers, bases and warehouses of fuel and lubricants, military repair and construction enterprises, parks of combat and motor vehicles, military farms and auxiliary farms, objects of heat, water, power supply, drainage and treatment facilities, places of collection and utilization of waste, as well as due to non-compliance with the requirements of environmental safety during the activities of combat and operational training of the forces and fleet forces have already contaminated and continues to contaminate the main components of the environment: soil, surface and groundwater, atmospheric air. In addition, it causes an increase in radiation background in Ukraine. [1]

Due to the warfare activity at the territory of Ukraine, the environmental situation could deteriorate further in the course of the next large-scale military reform, the conversion of defense industries, the elimination of missile and nuclear weapons remaining from the Second World War, the continuation of

disposal (decontamination) of obsolete military equipment and ammunition, military waste, if the military continues to fail to comply with environmental requirements. [2].

Lack of proper protection of military facilities, as well as special ammunition depots, creates a potential radiation hazard for almost all regions of Ukraine.

The radioactive impact is due to an increase in the natural level of radioactive contents due to the use of ammunition with depleted uranium and sources of ionizing radiation.

Ionizing radiation, depending on the physical mechanism of decomposition of the nuclei of the atoms of chemical elements, occurs in the form of alpha, beta and gamma radiation. Portions of alpha and beta radiation are called alpha and beta particles respectively, and portions of gamma radiation are gamma quanta. [3]

If we consider radiation impact due to the warfare activity, it is necessary to add that it is lack of information that we can use for analysis. Data on the structure of nuclear weapons today are strictly classified in all "nuclear" states. However, we know that the basis of nuclear weapons is the uncontrolled chain reaction of the division of heavy nuclei and the reaction of thermonuclear fusion. For a chain reaction of division using  $^{235}\text{U}$ , or  $^{239}\text{Pu}$ , or, in some cases,  $^{233}\text{U}$ . There are two main schemes of subversion of the charge: cannon (ballistic) and implosion. [4]

As a consequence, in the production of chemical and especially atomic weapons, a lot of harmful and dangerous substances are released that are difficult to dispose of and store, and they are often not utilized and stored, but simply thrown away. If we take into account that many chemicals do not decay for hundreds of years, and radioactive ones - hundreds of thousands, millions, and even billions of years - then it becomes clear that the military industry lays down a delayed action under the gene pool of mankind.

#### REFERENCES

1. Shevtsov VI, Bodnarchuk R.V. International integration of Ukraine's defense industry: the state and problems of development. - Strategic Panorama, No. 3-4, 2000
2. Bokov VA, Lushchik AV Fundamentals of Environmental Safety: Textbook.
3. Directions of improvement of nature protection activity in the Armed Forces of Ukraine. Scientific and methodical manual / Edited by OI Lysenko S.M. Chumachenko, Yu.I. Sitnik - K.: NNDTS OT and WB of Ukraine, 2006. - 111 p.
4. Ivanov Ye.A. Radiation ecologists: a teaching manual / Ye.A. Ivanov - Lviv: Ivan Franko National University of LNU, 2011. - p.46.

UDK: 504.064.4:656.2

**Soroka M. L.**

*Dnipropetrovs'k national university of railway transport named after academician V. Lazaryan*  
**DATABASE OF MATERIALS FOR CLEAN-UP EMERGENCY OIL AND HYDROCARBONS  
SPILL AT RAILWAY**

У статті запропоновані механізми накопичення інформації щодо матеріалів, які можуть бути використані для ліквідації екологічних наслідків аварійних розливів небезпечних вантажів на залізничному транспорті. Вивчено ієрархічну структуру накопичення та класифікації даних, необхідних для оперативного прийняття управлінських рішень. Матеріали, викладені в даній статті, використовуються для формування бази даних «СОРБЕНТ-1.0».

**Ключові слова:** база даних, нафтопродукти, розлив, сорбент, технології очищення

В статье предложены механизмы накопления информации о материалах, которые могут быть использованы для ликвидации экологических последствий аварийных разливов опасных грузов на железнодорожном транспорте. Изучена иерархическая структура накопления и классификации данных, необходимых для оперативного принятия управленческих решений. Материалы, изложенные в данной статье, использованы для формирования базы данных «СОРБЕНТ-1.0».

**Ключевые слова:** база данных, нефтепродукты, разлив, сорбент, технологии очистки

This article contains information about the mechanisms of accumulation of materials that can be used to eliminate the environmental impacts of emergency spills of dangerous freight on railway transport. The hierarchical structure of accumulation and classification of data required for the operational decision-making has been studied. The materials contained in the article used to develop the database "Sorbent-1.0".

**Keywords:** clean-up technology, database, oil, sorbent, spill

Operation of transport systems is closely related to risks for the environment. There are direct impact of railroads and infrastructure to the quality of the environment and condition of the landscape, the potential environmental pollution from stationary and mobile emitter of emissions and other refers to these risks [1]. The greatest risk is caused by the possibility of the volley emergency emissions freights into the environment [2,3]. According to some reports Rail carried by more than 4,000 freights that were declared as dangerous, including from the environmental point of view [2]. These especially include are [3]: organic and inorganic materials in all states of aggregation, flammable and corrosive compounds which have the expressed toxic effect. One can conclude that the implementation of stringent standards of environmental law have necessitated the development comprehensive measures to eliminate emergency spills of these environmentally dangerous freight. At the same time, minimizing of environmental damage and the acceleration of the elimination activities in this case is a major challenge. The study and optimization of management and organization of this kind activities addressed in this article.

Our studies showed that a comparative evaluation of the adsorbents and sorbents materials for EES is difficult. This is due to a large number of diverse characteristics and differences in the methods of heir detection. This fact greatly complicates the realization of tasks EES. Additionally, it should be noted that a comprehensive solution in to the choice of technologies and materials for EES must take into account technological (H1), environmental (H2) and economic (H3) components of each index, which affects the expert's decisions of spill response. We have found that for the effective conduct of the elimination activities must be created uniform register of all the possible LM. Create of specialized databases (DB) and developing mechanisms for management decisions based on the specified data from DB base are one of variant for achievement of this task. The hierarchical structure of the organization accumulation data in the DB is presented in Figure 1.

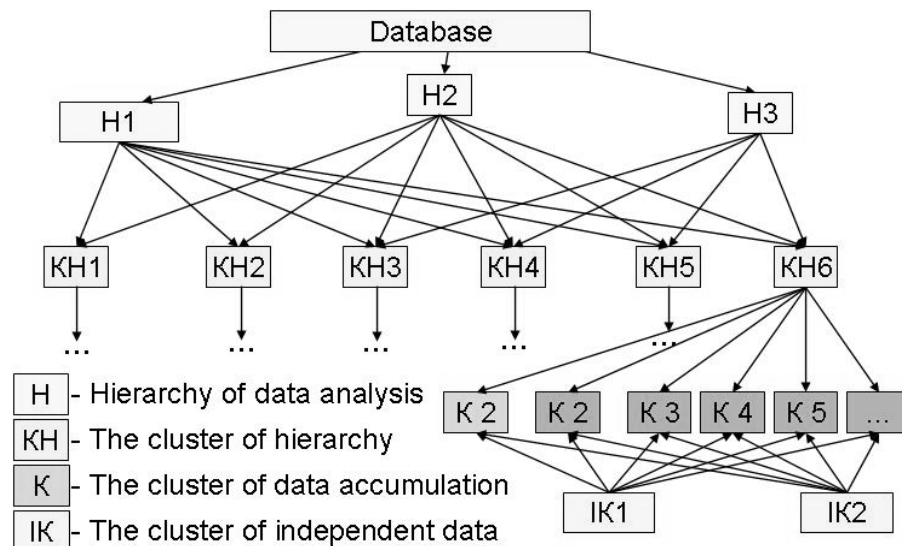


Fig. 1 – Structure of accumulation data in the DB and hierarchical links between it

Studies [7] show that the adsorbent and sorption materials for LAR are characterized by more than 64 indicators. Under database we provide to classify indicators on functional groups and the level of the hierarchy of data analysis:

- Operational characteristics (KH1): assessment of technology use of the LM and of the effectiveness use of the LM (localization and immobilization of pollutants into environmental), prediction of specific consumption to LM for the organization of EES;
- Qualitative and quantitative composition (KH2): classification of LM, ecological and toxicological assessment of LM, environmental assessment of the rationality use of the LM;
- Indicators of fire protection (KH3): analysis of the special conditions for the organization of EES and using a given LM;
- Technological parameters (KH4): evaluation of special storage conditions and use of the LM; calculation of the equipment required for the elimination spill activity;
- Economic indicators (KH5): assessment of the cost conducting EES activities and the calculation of economic viability application of LM in the given conditions;

– Identification data (IK1): classification of the LM from origins, basis for GIS analysis at the management of environmental safety into EES;

– Indicators of objectivity and validity of the data (IK2): verification of the accuracy search of optimum solutions across the organization and holding of the EES.

The presented structure and classification was the basis of the DB “Sorbent-1.0” (Sorbents for the elimination of emergency petroleum and hydrocarbons spills at the railways). The accumulation and utilization data about the adsorbents and sorbent materials can be simplify to mechanism of develop and a decision EES. This information system could be the basis for search of the most effective LM for elimination of hazard goods spills of under specified conditions.

## REFERENCES

1. Plakhotnik V.N., Popov V.V., Drabkina A.Kh., Yaryshkina L.A: Chemical aspects of transport influence upon the environment. Proc. 35th IUPAC Congress eds. Istanbul, 1995, pp. 179-181.

2. Yaryshkina L., Boychenko A.: Development of the efficient technology for eliminating environmental aftermaths in transport. Transport Problems, Vol. 5 Issue 1, 2010, p. 113-118.

3. Adebajo, M. O. and others: Porous materials for oil spill cleanup: a review of synthesis and absorbing properties. Journal of Porous Materials, Vol. 10, N. 3, p. 159-170.

UDC: 502.5-044.922(043.2)

**Todorovych O. S., Syrotina I. O., Neshcheret M. O.**

*National Aviation University*

*Educational and Research Institute of Environmental Safety*

Supervisor: Dudar T.V., Associated Professor of the Ecology Department

## ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF SOME LANDSCAPE COMPLEXES IN THE UKRAINIAN POLISSYA

The publication describes level of anthropogenic transformation of different landscapes in the Ukrainian Polissya using the comfort factor of life (according to Odum) and the coefficient of anthropogenic transformation (according to Shyshchenko). The highest value of transformation is in the center of the Polissya – in the Brovarskiy district (well-developed infrastructure and the highest density of population.) and the Koryukivka district has the lowest value (lowland and rich on the swamps and wetlands and the largest forest cover).

**Key words:** *landscape transformation, Ukrainian Polissya, comfort factor of life, coefficient of anthropogenic transformation*

У публікації розглянуто рівень трансформації різних ландшафтів в Українському Поліссі та визначено рівень комфортності життя (за Одумом) та коефіцієнт антропогенного навантаження (за Шищенко). Зроблено висновок, що найбільше трансформований центр Поліссія - Броварський район (добре розвинена інфраструктура та найвища щільність населення), а з іншого боку Корюківський район має найнижче значення (низовина і багата на болота територія, має найбільший лісовий покрив).

**Ключові слова:** *трансформація ландшафту, Українське Поліссія, рівень комфортності життя, коефіцієнт антропогенного перетворення.*

В публикации рассмотрены уровень трансформации разных ландшафтов в Украинском Полесье и определен уровень комфортности жизни (по Одуму) и коэффициент атропогенной трансформации (по Шищенко). Сделан вывод, что наиболее трансформированы ландшафты в центре Полесья - в Броварском районе (развитая инфраструктура и самая высокая плотность населения), а с другой стороны Корюковской район имеет самое низкое значение трансформации (болота и самый большой лесной покров).

**Ключевые слова:** *трансформация ландшафта, Украинское Полесье, уровень комфортности жизни, коэффициент антропогенной трансформации*

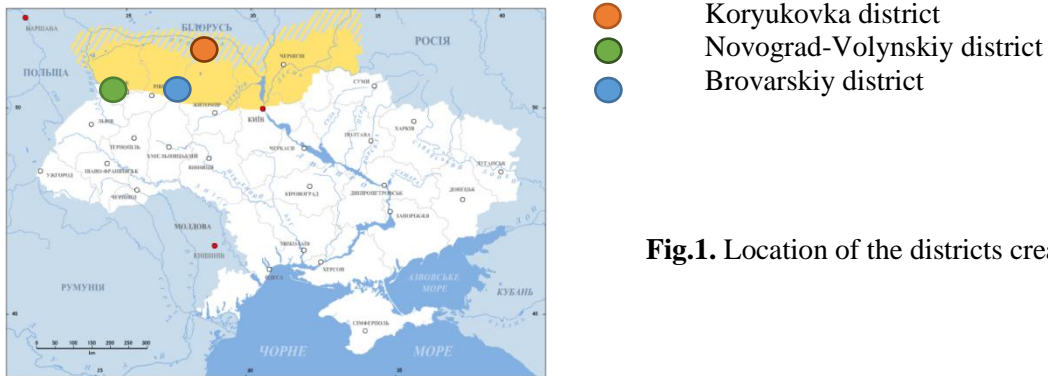
Landscape changes in current conditions of anthropogenic impact represent an ever-growing constantly operating ecological factor, gradually developing from regional to global. Landscape changes entail deformation of species composition, structure and system of connections within biogeocenoses.

The ecological mechanisms of the influence of the transformation of landscapes have not been studied yet, and they are only drawn in the most general terms.

Anthropogenic changes lead to impoverishment of species composition and simplification of biocenotic connections in the ecosystem; simplification almost always accompanies a decrease of the stability in systems both to external influences, and to a disruption of the dynamic equilibrium of intrasystem interrelations.

The coefficient of anthropogenic transformation of landscape could show the impact on the natural objects and natural complexes.

**Main goal** of this research is comparison of the level of transformation of different landscapes in the Ukrainian Polissya, analysis the strongly and weakly transformed landscapes in different areas of the Ukrainian Polissya (Koryukovska district of the Chernihiv oblast', Novograd-Volynskiy district of the Zhytomyr oblast', Brovarskiy district of the Kyiv oblast').



**Fig.1.** Location of the districts created using [1]

We choose two methods by Odum and by Shyshchenko for this investigation [6].

The essence of the method by Odum lies in the fact that the comfort of human activity in the natural environment is due on the one hand by natural resource endowments (> 2.0 ha/person – very comfortable; 1,5 – 1,99 ha/person – comfortable; 1,0-1,49 ha/person – relatively comfortable; <0.99 hectares/person - uncomfortable) and the land use structure, according to which 60% of the territory should be represented by natural vegetation; 30% of the area given over to agricultural processing; 10% of the territory urbanized and industrially developed land. This structure gives nature an opportunity of the balanced development of the economy of the territory, sustainable functioning of natural systems, and maintenance of proper ecological and geographical situation [2].

$$CC = \frac{\text{square of green territory}}{\text{amount of population}}$$

Table 1– Koryukovka district [3]

Data	Numbers
Square of territory	142400 ha
Percent of green territory	64
Amount of population	27135 persons

$CC = \frac{0,64 \times 142400}{27135} = 3,36$ . The difference of the area of natural resources and the number of population gives us the level of comfort life activity of population- 3.36. That show the level of comfort life is **extremely comfortable**.

Table 2 – Novograd-Volynskiy district [4]

Data	Numbers
Square of territory	128400 ha
Percent of green territory	40
Amount of population	47086 persons

$CC = \frac{0,4 \times 128400}{47086} = 1,09$ . It is means that comfort of human life is conditioned as **relatively comfortable**.

Table 3 – Brovarskiy district [5]

Data	Numbers
Square of territory	119 800 ha
Percent of green territory	20
Amount of population	68 526 persons



$CC = \frac{0,2 \times 119\,800}{68\,526} = 0,349$ . So, living conditions of Brovary district are **uncomfortable**. It can be explained that Brovary district has a large number of the population and small area of the territory under natural vegetation.

Another analysis consists in calculation by methodology of prof. P.G.Shyshenko - level of anthropogenic transformation of natural systems (landscapes) of the given territory.

The essence of the method lies in the fact that different types of land use in different ways change the character of the course of natural processes and degradation of components of nature. For example, the depth of anthropogenic codificados of geosystems in the conditions of agricultural environmental sciences is average, however, the area occupied by this kind of changes is extensive, significant. Industrial environmental management has subordinate local value.

Coefficient of anthropogenic transformations defined as follows:

$$K_{an} = \frac{\sum (r_i \cdot p_i \cdot q) \cdot n}{100};$$

where  $K_{an}(C_{at})$  - coefficient of anthropogenic transformations;  
 $r$  - rank of anthropogenic transformation;  $i$  - type of nature resource management;  $p$  - rank area (%);  $q$  - index of anthropogenic transformation;  $n$  - number of types of nature resource management in given territory.  $K_{an}(C_{at})$

fluctuations are from 1 to 10. A significant fluctuations  $K_{an}(C_{at})$ : 1,0-3,0 - slightly transformed landscapes; 3,1-6,0 - medium-transformed landscapes; 6,1-8,0 - greatly transformed; 8,1-10,0 - turned over (artificial landscapes) [6].

**Koryukovka district:**

$$C_{at} = (0,092 + 0,8988 + 0,7755 + 0,3266 + 0,018 + 0,1275 + 0,3822 + 0,54 + 0,3528 + 0,42) \cdot 10 / 100 = 0,39$$

1.0-3.0-*weakly transformed landscape*

**Novograd-Volynskiy district:**

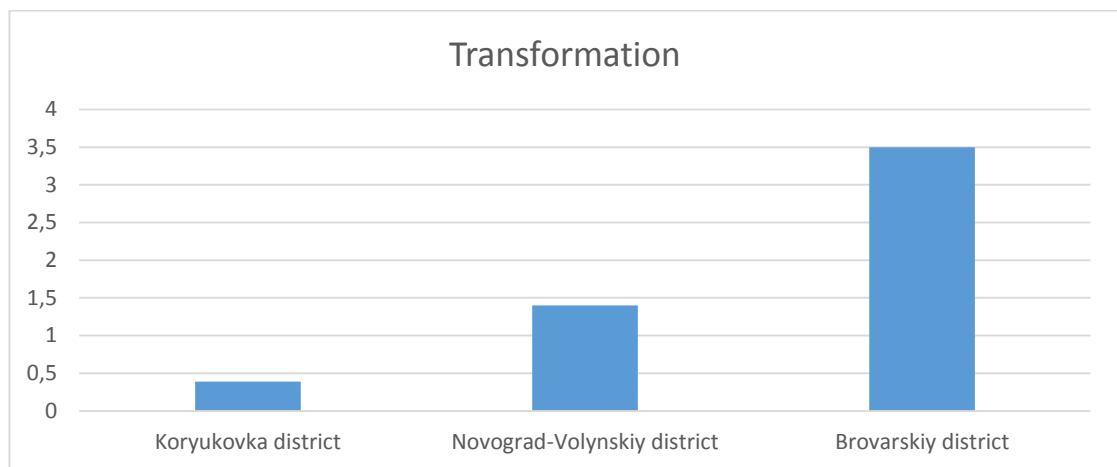
$$C_{at} = (2 \cdot 0,75 \cdot 1,05 + 3 \cdot 0,09 \cdot 1,1 + 7 \cdot 0,12 \cdot 1,3 + 9 \cdot 0,04 \cdot 1,4) \cdot 4 / 100 = 1,4$$

1.0-3.0-*weakly transformed landscape*

**Brovarskiy district:**  $C_{at} = (2 \cdot 1,05 \cdot 7,2) + (1,4 \cdot 9 \cdot 2,2) + (8 \cdot 1,35 \cdot 2,8) + (7 \cdot 1,38 \cdot 1,81) \cdot 4 / 100 = 3,58$

On this territory the *medium transformed landscapes*.

**Average value:**  $C_{at} = (0,39 + 1,4 + 3,58) / 3 = 1,79 \rightarrow$  **weakly transformed landscape**



So, the main consequence of the impact on the landscape is the formation of anthropogenic landscapes. Equally important in the evaluation of human transformation has geosystems survey of all possible types of environmental impacts, and impact measurement indicators.

We can conclude that in the Ukrainian Pollisya the environmental condition is favorable for life. Territory has weakly transformed landscapes. The biggest value is in the center of the Pollisya – in the Brovarskiy district. The distribution of the anthropogenic load can be explained by the fact that the Koryukivka region is located on the lowland and rich on the swamps and wetlands and has the largest forest cover; while the Brovarskiy region has the well-developed infrastructure and the highest density of population.

Planning rational organization of the territory can be achieved only through synthesis of information on the natural properties of natural-territorial complexes and especially their economic use. A certain type of human impact on landscapes defined set of parameters, each of which directly represents the degree of anthropogenic load.

**REFERENCES**

1. Map of the territory/Internet resource: retrieved 12 Nov 17  
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%81%D1%81%D1%8F#/media/File:Ukraine-Polissya.png>
2. Dudar T.V. Landscape Ecology / T.V. Dudar.– Kyiv: Publishing House of National Aviation University, 2014.– 244 p.
3. General information about region Koryukovka / Internet resource: retrieved 14 Nov 17  
<http://www.experts.in.ua/regions/detail.php?ID=4360>
4. General information about Novograd-Volynskiy region/ Internet resource: retrieved 13 Nov 17  
<http://nvayrada.zt.gov.ua/index.php/pro-raion/zagalna-kharakteristika>
5. General information about Brovarskiy region / Internet resource: retrieved 14 Nov 17  
<http://www.brovary-rda.gov.ua/home/investicijna-dialnist/investicijnij-pasport>
6. Shyshchenko P.G. Principles and methods of landscape analysis in regional designing.

## ЕКОЛОГІЯ НАФТИ І ГАЗУ

УДК: 504.5:622.32

**Моїсєва М. К.**

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*  
Суярко В.Г., професор кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин  
ХНУ ім. В.Н.Каразіна

### ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРИ РОЗРОБЦІ ЗАХІДНО-ЄФРЕМІВСЬКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО РОДОВИЩА

У публікації наведені ризики при розробці газоконденсатного родовища, вплив нафти та нафтопродуктів на навколишнє середовище, наслідки неправильного зберігання відходів та способи для забезпечення нормативної якості природного середовища.

**Ключові слова:** *нафта, нафтопродукти, пластова вода, ґрунтові води, буровий розчин, буровий шлам, шламований амбар, стокові води, атмосфера.*

В публикации приведены риски при разработке газоконденсатного месторождения, влияние нефти и нефтепродуктов на окружающую среду, последствия неправильного хранения отходов и способы для обеспечения нормативного качества естественной среды.

**Ключевые слова:** *нефть, нефтепродукты, пластовая вода, грунтовые воды, буровой раствор, буровой шлам, шламовый амбар, стоковые воды, атмосфера*

In a publication the brought risks over at development of газоконденсатного deposit, influence of oil and oil products on an environment, consequences of wrong storage of wastes and methods for providing of normative quality of natural environment.

**Keywords:** *oil, oil products, plastic water, is ground water, boring solution, boring шлам, slime barn, is a flow water, atmosphere.*

Західно-Єфремівське газоконденсатне родовище розташоване в межах центральної привіської частини ДДЗ і належить до найбільшого за запасами Машівсько-Шебелинського газонасного району. Західно-Єфремівське газоконденсатне родовище розташоване на території Кегичівського і Первомайського районів Харківської області. Найближчі до нього – Єфремівське, Мелихівське, Шебелинське, Кегичівське ГКР. Поверхня площі розчленована долинами річок, ярами та балками. Вони мають невелику, місцями заболочену заплаву. Стік зрегульований ставками. Воду використовують для технічного водопостачання та зрошування. Основними екологічними ризиками при розробці газоконденсатних родовищ є забруднення поверхневих та ґрунтових вод, рослинності, озер, річок промисловими стоками, також забруднення атмосфери. Тому ця тема на даний час є актуальною.

Одним із важливіших факторів забруднення середовища є пластова вода. Пластові води нафтових і газових промислів, що містять різні шкідливі речовини (газ, нафта, солі і т.д.), через свою токсичність негативно діють на живі організми і рослинність. Результати численних досліджень мінерального складу пластових вод показують, що основну частку розчинених речовин складають хлориди натрію, магнію і кальцію. Пластові води в своєму складі мають багато токсичних компонентів. При забрудненні земель нафтопродуктами та пластових вод в результаті їх розливу відбувається процес техногенного засолення або осолонцювання ґрунту. Засолення обумовлює різка зміна властивостей ґрунтів і викликає збіднення або переродження рослинного покриву. Ґрунти, які зазнали забруднення, надають тривалий негативний вплив на поверхневі і підземні води. Підвищення концентрацій солей в ґрунті є причиною неможливості зростання рослин. Так, наприклад, в межах ділянки високих концентрацій солей відбувається загибель рослин, а на ділянці з токсичним вмістом солей (25 – 35 мг-екв / 100 г ґрунту) відзначена повна загибель рослинного покриву. В першу чергу, це стосується солонцюватих ґрунтів. Надходження пластових вод в ґрунтові води призводить до зростання мінералізації, збільшення частки хлоридів в їх складі, а також розширює зону впливу пластових вод за межі видимих порушень. Досить часто ґрунтово-рослинний покрив піддається забрудненню пластовими мінералізованими водами. Цей процес відбувається в результаті розливу пластової води. Найбільш поширеними причинами забруднення пластовими мінералізованими водами є аварії або витіки на водоводах високого тиску через корозію, земляних комор, відстійників, місць поховання бурових розчинів. При проведенні бурових робіт, а саме при розробці та

експлуатації родовища, з бурової площадки скидається велика кількість відходів. Частка цих відходів становить десятки тисяч тонн. Склад цих відходів в основному представлений буровими розчинами, пластовими водами і шламом. На частку найбільш токсичних відходів з бурових майданчиків припадають бурові розчини, що застосовуються в процесі буріння. Забруднення геосистем буровими розчинами відзначається протягом усього періоду буріння, і воно достатньо істотно, оскільки розчини містять у великих кількостях різноманітні хімічні речовини. Ступінь забруднення залежить від кількості та токсичності мінералів, що застосовують для приготування промивальних рідин. Велику небезпеку для навколишнього середовища, представляють вуглеводні, використовувані для приготування і обробки бурових розчинів. Одним із перших процесів, що виникають при буровленні шпар, є перетік підземних вод з одних горизонтів в інші. Перетікання високомінералізованих підземних вод може відбуватися по стовбурах свердловин довгі роки після їхньої консервації, викликаючи поступове забруднення прісних підземних вод. Забруднені властивості бурового шламу зумовлені мінеральним складом вибуреної породи та залишками бурового розчину. При порушенні гідроізоляції шламового амбару знижується продуктивність ґрунтового покриву, відбувається забруднення підземних водоносних горизонтів і, як наслідок, забруднення підземних та поверхневих вод. В результаті забруднення підземних і поверхневих вод відбувається пригнічення нормального органічного життя. Рослинність на ділянках забруднення буровими шлаками гине повністю. Відпрацьовані бурові розчини, стічні води та шлам надходять у земляні амбри, які не мають надійної ізоляції як з поверхневими, так і з підземними водами. Представляють природоохоронні споруди, призначені для централізованого збору, знешкодження і поховання токсичних промислових відходів. При будівництві комор вирубуються дерева, чагарники, знищується приґрунтовий покрив, відбувається відчуження земель. Нафта та нафтопродукти є одними з основних джерел забруднення природної води. Забруднення води відбувається за рахунок надходження у водойми з стічними водами органічних сполук. Особливої шкоди водоймам завдають нафта й нафтопродукти, які утворюють на поверхні плівку, що перешкоджає газообмінові між водою і атмосферою і знижує вміст кисню у воді. Осідаючи на дно, згустки мазуту вбивають донні мікроорганізми, що беруть участь у самоочищенні води. Гниття донних осадків, забруднених органічними сполуками, продукує в воду отруйні сполуки, зокрема сірководень, що забруднює воду в річці чи озері. Також забруднення природного середовища при бурінні і експлуатації свердловин дають бурові і промислові стічні води. Обсяг їх у всіх розвинених нафтовидобувних країнах світу швидко зростає і набагато перевищує обсяг видобутої нафти. Через відсутність системи каналізації промислові стоки скидають в довколишні водоймища або болота, значно забруднюючи їх і ґрунтові води. Основними методами очищення бурових стічних вод є фізико-хімічна коагуляція, механічні, іонні обміни та ультрафільтрація. Також збитки навколишньому середовищу задають аварійні викидання і відкрите фонтанування свердловин. Вилив і фонтанування свердловинних вод викликає забруднення ґрунтів, порід і ґрунтових вод. Якщо врахувати, що на стадії пошуків і розвідки на кожній площі буриться декілька свердловин, споруджуються комори для скидання технічної води, дегазації бурових розчинів і ін., то цілком очевидно забруднення зони аерації і підземної гідросфери за рахунок проникнення на глибину різноманітних розсолів, нафтопродуктів, нафти й ін. Щорічно за різними оцінками в атмосферу планети викидається 50 – 90 млн. т вуглеводнів. Значна частина цих викидів припадає на підприємства нафтопереробної та нафтогазовидобувної галузей промисловості. Значне забруднення атмосферного повітря парами нафтопродуктів відбувається при заповненні та спорожненні резервуарів. Забруднення атмосфери парами нафти і нафтопродуктів відбувається також при наливанні автомобільних і залізничних цистерн на естакадах.

Отже, без сумнівів можна зробити висновки, що процес буріння нафтогазових свердловин відіграє дуже важливу роль на навколишнє довкілля. Повністю перешкодити весь вплив неможливо, але можна покращити ситуацію. Для забезпечення нормативної якості природного середовища в процесі буріння свердловин потрібно вживати заходів щодо утилізації, очищення, вивезення та знешкодження відходів буріння як в процесі спорудження свердловин, так і під час ліквідації шламових амбарів. Для зменшення скидання нафтопродуктів важливим є відведення стічних вод. Запобігання змішування їх з чистими водами значно скорочує обсяг води, що підлягає очищенню. Для запобігання забруднення навколишнього середовища паливно-мастильними матеріалами дизельне паливо та інші пально-мастильні речовини, необхідні для роботи бурової установки, зберігають в спеціальних ємностях, які перед

заповненням випробовують на міцність, обладнують мірними трубками, дихальними і запобіжними клапанами. Дотримування техніко-технологічних рішень для організованого збирання виробничих відходів та їх безпечного зберігання на території бурової під час спорудження свердловини. Також є важливим вживання заходів щодо відновлення земель, порушених бурінням, і ліквідувати наслідки забруднення природного середовища в районах проведення бурових робіт

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Пічугін Є. А. Оцінка впливу бурового шламу на навколишнє природне середовище // Молодий вчений. - 2013. - №9. - С. 122-123.
2. Адсорбція поверхнево-активних речовин із стічних вод, забруднених нафтопродуктами / Максимюк М. Р., Чумак В. Л., Нешта Т. В., Босак Ю. С. // Матеріали XI міжнародної науково-технічної конференції «АВІА– 2013». – НАУ. – С. 21–23.
3. Экологический мониторинг нефтегазовой отрасли. Физико- химические и биологические методы: учеб. пособие / М. Н. Саксонов, А. Д. Абалаков, Л. В. Данько и др. – Иркутск: Иркут. ун-т, 2005. – 114 с.
4. Гольдберг В. М. Техногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия / В.М. Гольдберг, В.П. Зверев, А.И. Арбузов, и др.– М.: Наука, 2001.- 125с

Наукове видання

**Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища  
та збалансоване природокористування**

Матеріали V Міжнародної наукової конференції  
молодих вчених

Українською, російською, англійською мовами

Редактор: д. г. н., проф. Некос А. Н.  
Відповідальний за випуск: Баскакова Л. В.  
Editor: A. N. Nekos, Dr. Geogr. Science, Prof.  
Responsible for Compilation: L. V. Baskakova

Комп'ютерне верстання:  
Баскакова Л. В.