

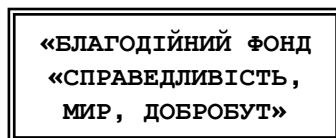
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В. Н. КАРАЗІНА  
Екологічний факультет

# ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Збірник статей  
XI Всеукраїнських наукових  
Таліївських читань



*Rosa talijevii Dubovik*



Харків – 2015

**ББК 28.081**  
**УДК 504**

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради екологічного факультету  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 10 від 14.04.2015 р.)

Редакційна колегія:

Н. В. Максименко, канд. геогр. наук (голова редколегії);  
А. В. Гриценко, д-р геогр. наук; С. А. Балюк, д-р с.-г. наук;  
В. М. Гуцуляк, д-р геогр. наук; О. М. Крайнюков, д-р геогр. наук;  
А. Н. Некос, д-р геогр. наук; А. В. Тітенко, канд. геогр. наук;  
О. О. Гололобова, канд. с.-г. наук; Р. О. Квартенко, канд. геогр. наук;  
Л. В. Баскакова (відповідальний секретар)

Адреса редакційної колегії:

61022, м. Харків-22, майдан Свободи, 6, к. 480а.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, екологічний факультет.

Тел. 707-53-70, e-mail: [monitoring.depart@mail.ru](mailto:monitoring.depart@mail.ru)

Охорона довкілля: зб. наук. статей XI Всеукраїнських наукових Таліївських читань. – Х.:  
ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2015. – 284 с.

Розглядаються сучасні проблеми раціонального природокористування та охорони природи, оцінки екологічного стану компонентів і комплексів довкілля, наукові та освітні проблеми заповідної справи в Україні, практика міжнародного співробітництва в галузі екологічної освіти і просвітництва та науково-дослідні роботи учнів-членів Малої академії наук України.

Для науковців, фахівців-екологів, а також викладачів, аспірантів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за добір, точність, достовірність наведених даних, фактів, цитат, інших відомостей.

Матеріали друкуються мовою оригіналу

**XI Всеукраїнські наукові Таліївські читання проведені за підтримки:**

- *Благодійної організації «Благодійний фонд «Справедливість, Мир, Добробут»*
- *Громадської організації «Екологічна безпека»*
- *Громадської організації «Інститут збалансованого природокористування»*
- *Проекту ТЕМПУС «Рамка кваліфікацій в галузі наук про навколишнє середовище в українських університетах – QANTUS»*

**ISBN 978-966-285-205-9**

© Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна, 2015  
© Дончик І. М., макет обкладинки, 2015

## ЗМІСТ

### СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДИ

**Ачасов А. Б., Тітенко Г. В.**

До питання формування системи дистанційного моніторингу  
земельних угідь..... 8

**Бодак І. В., Ларченкова А. О., Рєзніченко Д. В.**

Екологічна безпека дикорослих лікарських рослин в умовах  
антропогенного навантаження..... 12

**Горяинова В. А.**

Продуктивность сфагновых мхов в заповеднике «Полистовский»..... 15

**Гринасюк А. Р.**

Організація раціонального використання  
атракативних ландшафтів..... 22

**Дудар Т. В., Щербей В. Я.**

Прогнозування зсувоутворення на території міста Києва..... 25

**Жук Ю. І.**

Креативне місто: концепція та перспективи її впровадження  
в малих містах Львівської області..... 29

**Клещ А. А., Максименко Н. В.**

Методичні особливості інвентаризаційного етапу  
ландшафтно-екологічного планування..... 35

**Кочанов Е. О., Іванов О. В.**

Дослідження впливу зовнішніх кліматичних факторів на допоміжні  
матеріали харчової промисловості..... 38

**Кочанов Е. О., Мартич В. П.**

Аналіз факторів впливу рідини для гідророзриву пласта на водні  
об'єкти при нетрадиційному видобутку вуглеводнів..... 41

**Крайнюков О. М., Кривицька М. І., Кузьміна І. С.**

Дослідження залежності частоти сердечних скорочень *Daphnia Magna*  
від концентрації токсиканта..... 44

**Максименко Н. В., Воронин В. А.**

Влияние пирогенного фактора на почвенный покров..... 48

**Мартиненко С. В., Сухомлин М. М.**

Видовий склад базидіоміцетів дощових колекторних систем  
міста Києва..... 51

**Машкина В. В., Гаражаев Г. А.**

Функциональное зонирование особо охраняемых природных  
территорий Туркменистана..... 54

**Нагорна Ю. М., Барбаш В. А.**

Застосування технології органосольвентного варіння для зменшення  
техногенного навантаження на довкілля..... 59

<b>Некос А. Н., Малій Ю. О.</b> Екологічні проблеми лісів Борівського району Харківської області.....	62
<b>Петричук Ю. В., Пасайлюк М. В.</b> Нові місцезростання грибів Червоної Книги України у Покутських Карпатах (Косівщина).....	65
<b>Пернеровська С. В., Михалюк Б. Ю.</b> Необхідність прогнозування гідроекологічного ризику в Карпатському регіоні.....	70
<b>Придятько С. П., Бєляєва І. В., Міщенко О. В.</b> Екологічні ризики здоров'ю населення від діяльності сміттєспалювального заводу.....	74
<b>Різник К. Ю., Чергахчі Н. В.</b> Оцінка рівня екологічної небезпеки промислових підприємств м. Маріуполя.....	80
<b>Сонько С. П., Ярошенко І. Ю., Панчук В. Ю.</b> Оцінка екологічного впливу сільського господарства за допомогою інтернет-джерел (на прикладі господарств Черкаської області).....	83
<b>Трунова І. О., Царенко М. А.</b> Проблеми утилізації люмінесцентних ламп як джерела забруднення довкілля першого класу небезпеки.....	87
<b>Уткіна К. Б., Лисун А. В.</b> Порівняльний аналіз хімічного складу соку-фреш із яблук, які вирощені на різній відстані від автотраси (на прикладі Золочівського району Харківської області).....	90
<b>Уткіна К. Б., Подлубний О. О.</b> Якість води у фонтанах м. Харкова.....	93
<b>Фалько В. В., Зинченко В. Ю.</b> Аналіз екологічного ризику для людини від груп точечних источников вибросов.....	96
<b>Филатов Л. Г.</b> Очистка от загрязнений как проблема совокупности наук и комплекса технологий.....	101
<b>Халіман І. О., Передерій В. В.</b> Аналіз сучасного екологічного стану атмосферного повітря Запорізької області.....	105
<b>Хохотва О. П., Демидюк К. О.</b> Функціональна економіка як один із напрямів втілення концепції сталого розвитку.....	108
<b>Шолок І. В.</b> Впровадження принципів сталого розвитку в умовах міста Львова.....	112

## ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ КОМПОНЕНТІВ І КОМПЛЕКСІВ ДОВКІЛЛЯ

<b>Бакуліч О. О., Самойленко Є. С., Олійник Р. В.</b> Екологічна оцінка вуличних каньйонів міста.....	116
<b>Баскакова Л. В., Культенко О. С.</b> Оцінка екологічного стану смт Диканька Полтавської області.....	122
<b>Бодак І. В., Кашепарова Ю. І.</b> Особливості акумуляції важких металів у природних компонентах міських рекреаційних територій (у межах долини р. Харків).....	127
<b>Гарбуз А. Г., Гарбуз О. С.</b> Використання сенсорних мереж для лабораторних досліджень в екології.....	130
<b>Гарбуз А. Г., Іванов О. В., Кривицька М. І.</b> Дослідження якості питної води природного джерела Фрунзенського району міста Харкова.....	134
<b>Гарбуз А. Г., Распопова І. О.</b> Екологічна оцінка якості води річки Вовча у межах Вовчанського району.....	136
<b>Гладкіх Є. Ю., Ревтьє А. В.</b> Зміна основних показників екологічного стану ґрунту за застосування безводного аміаку.....	140
<b>Гололобова О. О., Пасько М. А.</b> Екологічний стан ґрунтів у природоохоронних ландшафтах Зміївського району харківської області (на прикладі лісових заказників «Мохначанський», «Скрипаївський» та ботанічного заказника «Цикалово»).....	149
<b>Дудченко В. Ю., Петріна Ю. І.</b> Динаміка захворюваності по районах Харківської області.....	154
<b>Ільїна О. В., Пасічник М. П.</b> Геохімія біогенних елементів донних відкладів озера Гривенське (Волинське полісся).....	157
<b>Кравченко Н. Б., Кулик М. І., Галуненко Г. О., Карсекіна А. М.</b> Еколого-економічна оцінка рівня антропогенного шуму.....	160
<b>Кривицька І. А., Бехтер А. А.</b> Екотоксикологічна оцінка лугопарку ім. Гурова (м. Маріуполь, Донецької області).....	163
<b>Кривицька І. А., Якушева А. В.</b> Аналіз навантаження автотранспортними засобами основних магістралей міста Харків.....	166
<b>Кривицька І. А., Тирінова М. Р.</b> Визначення токсичності ґрунтів промислових територій м. Маріуполь.....	169

<b>Мандрика О. В., Самохвалова В. Л.</b> Деякі аспекти оцінювання екологічного стану ґрунтів за вмістом хімічних елементів.....	172
<b>Сафранов Т. А., Чугай А. В.</b> Оцінка стану природного середовища прибережної зони Одеської області.....	176
<b>Уткіна К. Б., Степенко О. М.</b> Порівняльна екологічна оцінка парків малих міст Харківського району.....	184
<b>Танасюк М. В.</b> Еколого-геохімічний стан сільських ландшафтів Буковинських Карпат.....	188
<b>Шульгач А. С.</b> Сучасний геоекологічний стан потенційного національного праку «Лісова Пісня».....	190

### **НАУКОВІ ТА ОСВІТЯНСЬКІ ПРОБЛЕМИ ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ В УКРАЇНІ**

<b>Кепеняк Н. М.</b> Природні умови як передумова розвитку рекреації на території НПП «Сколівські Бескиди».....	195
<b>Корінний В. І., Грушко С. Ю.</b> Гайдамацький яр – пам'ятка аридних епох.....	199
<b>Кочанов Е. О., Білик В. І.</b> Охорона геологічних пам'яток Харківської області.....	202
<b>Манюк В. В.</b> Шульгівський природний комплекс як ключова ділянка національного природного парку Орільський».....	205
<b>Михайлова К. Ю., Максименко Н. В.</b> Застосування принципів ландшафтної планування для об'єктів ПЗФ... 211	211
<b>Носік С. В., Подтьолкова В. І.</b> Сучасні проблеми та перспективи розвитку ПЗФ східного регіону України.....	215
<b>Сінна О. І., Михно А. С.</b> Рекреаційна діяльність НПП «Слобожанський» та перспективи її оптимізації.....	221
<b>Шульгач А. С.</b> Особливості розміщення об'єктів природно-заповідного фонду Волинської області.....	224

### **ПРАКТИКА МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА В ГАЛУЗІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ПРОСВІТНИЦТВА**

<b>Максименко Н. В., Тимошенко Н. І.</b> З досвіду оцінки якості вищої освіти в іспанській університетській системі.....	231
---	-----

<b>Солошич І. А.</b> Міжнародний досвід формування науково-дослідного середовища університетів.....	234
<b>Уткіна К. Б., Тітенко Г. В., Некос А. Н., Максименко Н. В.</b> Аналіз ринку праці випускників-екологів (на прикладі даних екологічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна).....	237
<b>Цехмістрова Ю. В., Некос А. Н.</b> Профільна екологічна освіта в Україні: стан, проблеми та перспективи розвитку.....	243

### **НАУКОВО-ДОСЛІДНІ РОБОТИ УЧНІВ-ЧЛЕНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ**

<b>Бурлаєнко О. Г., Безега Є. В., Надточий Г. С.</b> Орнітофауна заплави річки Берестова (Красноградський район, Харківська область).....	248
<b>Ковальова В. Д., Фам Фі Хунг, Кочанов Е. О.</b> Забруднення повітря пилом.....	252
<b>Логвіненко І. М., Борбульова А. С., Максименко Н. В.</b> Оцінка пилового забруднення території прилеглої до Харківської СШ № 77.....	255
<b>Лунячек Н. О., Кошлата О. В., Різник К. Ю.</b> Аналіз багаторічного режиму метеорологічного потенціалу атмосфери м. Харкова.....	259
<b>Меднікова Л. П., Харченко В. Ю., Гарбуз А. Г.</b> Оцінка хімічного складу води джерел Красноградського району.....	263
<b>Одінець Т. О., Сорокіна А. С., Гололобова О. О.</b> Екологічна якість молочних продуктів дитячого харчування.....	269
<b>Склярва І. П., Шевчик Е. В., Гарбуз А. Г.</b> Унікальність Слов'янських озер та їх властивості.....	272
<b>Філіпенко І. В., Філіпенко А. Ю., Максименко Н. В.</b> Оцінка формування екологічної якості яблук в умовах транспортного забруднення м. Харків.....	275
<b>Щелчкова Т. А., Добронос П. А., Тітенко Г. В.</b> Оцінка розповсюдження забруднення від автотранспортного потоку міських вулиць.....	279

## СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДИ

УДК 528.88:502.37

**А. Б. АЧАСОВ**, д. с.-г. н., доц., **Г. В. ТІТЕНКО** к. г. н., доц.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

### ДО ПИТАННЯ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ

Приведені методологічні підходи до формування системи дистанційного моніторингу земельних угідь в умовах економічної кризи. Показані приклади використання космічних знімків середнього дозволу для контролю за дотриманням сівозмін та оцінки стану озимих культур.

**Ключові слова:** земельні угіддя, моніторинг, дистанційне зондування, нормалізований відносний вегетаційний індекс

Приведены методологические подходы к формированию системы дистанционного мониторинга земельных угодий в условиях экономического кризиса. Показаны примеры использования космических снимков среднего разрешения для контроля за соблюдением севооборотов и оценки состояния озимых культур.

**Ключевые слова:** земельные угодья, мониторинг, дистанционное зондирование, нормализованный относительный вегетационный индекс

The methodological approaches to the formation of remote monitoring system of lands during the economic crisis are given. The examples of the satellite images use for monitoring compliance assessment of crop rotation and winter crops are shown.

**Keywords:** land, monitoring, remote sensing, Normalized Difference Vegetation Index

**Постановка проблеми:** Переваги дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), як технології отримання просторової інформації, широко відомі й вже не потребують доказів. Космічні знімки характеризуються такими позитивними характеристиками, як оперативність, детальність, об'єктивність та головне – континуальність. Саме остання властивість робить ДЗЗ безальтернативним інформаційним джерелом для такої «просторової» галузі якою є сільське господарство.

Врахуємо головні тенденції розвитку цієї технології – постійне збільшення кількості та покращення якості одержуваної інформації разом з її загальним здешевленням. Хоча останній факт є дуже приємним, треба відмітити, що в сучасних економічних умовах навіть дешеві космічні знімки можуть бути недосяжними як для державних установ так і для приватних агропідприємств.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Питанню використання ДДЗ для оцінки, моніторингу та управління сільськогосподарськими угіддями приділяється чимало уваги на протязі років. Значний внесок в рішення цієї пробле-



ми внесено К.Я. Кондратьєвим, О.Д. Клещенком, В.І. Рачкуліком, М.В. Ситниковою, П.П. Федченком, В.С. Антоненком та ін. Разом з тим постійний прогрес технологій зйомки та обробки даних дистанційного зондування (ДДЗ) надає нові можливості стосовно космічного агромоніторингу та викликає необхідність опрацювання нових методологічних підходів до вирішення цього питання.

**Метою статті є** висвітлення методологічних питань щодо формування системи дистанційного моніторингу земельних угідь з врахуванням економічної ситуації в країні.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасний ринок характеризується великим різноманіттям вибору ДДЗ, що обумовлюється технологічним (просторовий, радіометричний та часовий дозволи), фізичним (використані зони електромагнітного спектру) та економічними аспектами. Це викликає можливість формування значної кількості сценаріїв підбору знімків для моніторингу земельних угідь. Оскільки для України економічний аспект досліджень є зараз дуже важливим наша увага приділялась можливості отримання безкоштовних даних дистанційного зондування, до яких відноситься наприклад програма Landsat-8.

Landsat – найбільш тривалий проект з отримання супутникових фотознімків планети. Перший з супутників в рамках програми був запущений в 1972, останній на даний момент Landsat-8 – 11 лютого 2013. Landsat-8 поставляє знімки в 11 спектральних діапазонах з просторовим дозволом від 15 до 100 метрів (таблиця). Періодичність збору даних 16 діб.

*Таблиця*

Характеристика апаратури Landsat-8

Спектральний канал	Довжини хвиль	Просторовий дозвіл
Канал 1	0.433 – 0.453 мкм	30 м
Канал 2	0.450 – 0.515 мкм	30 м
Канал 3	0.525 – 0.600 мкм	30 м
Канал 4	0.630 – 0.680 мкм	30 м
Канал 5	0.845 – 0.885 мкм	30 м
Канал 6	1.560 – 1.660 мкм	30 м
Канал 7	2.100 – 2.300 мкм	30 м
Канал 8	0.500 – 0.680 мкм	15 м
Канал 9	1.360 – 1.390 мкм	30 м
Канал 10	10.30 – 11.30 мкм	100 м
Канал 11	11.50 – 12.50 мкм	100 м

Безумовно зроблені супутником Landsat знімки значно поступаються детальностю тим зображенням, які ми бачимо в інтернет-сервісах GoogleEarth та ін. Вони не можуть стати основою для крупномасштабного картографування, так фахівці відомої компанії «СКАНЭКС» (Росія) вважають що їх можна викорис-

товувати для створення топографічних карт лише масштабу 1:100000 та тематичних карт масштабу 1:25000.

Але такі космічні знімки дозволяють вирішувати низку практичних завдань сільського господарства, на кшталт: картографування та моніторинг ґрунтового покриву, оцінка стану земельних угідь, прогнозування врожайності, дотримання аграрними підприємствами запроєктованих сівозмін й т.ін. Вагомою перевагою даних Landsat-8 є одержання інформації в інфрачервоному діапазоні (7 каналів), що дозволяє отримувати дуже цікаву та корисну інформації про стан рослинності та ґрунтів.

Додамо, що одержані знімки мають ліцензію Public Domain, що дозволяє вільно та безкоштовно одержувати, розповсюджувати та використовувати їх для будь-яких робіт. Доповнивши ці дані набором вільних геоінформаційних систем таких як GRASS або QuantumGIS, отримуємо зв'язок інформаційного та програмного компонентів для створення потужного апарату щодо вирішення багатьох актуальних питань сільського господарства та охорони навколишнього середовища.

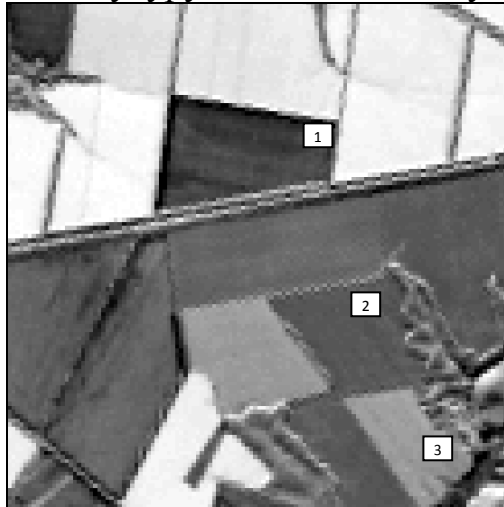
Як приклад розглянемо використання даних Landsat-8 для оцінки розвитку озимих на тестових полях в Богодуховському районі Харківській області. Аналіз архіву знімків показав, що на досліджувану територію з вересня 2014 р. по березень 2015 р. налічується 6 знімків з задовільним рівнем хмарності (до 20%). Такого набору достатньо щоб простежити якісні зміни в розвитку озимих культур та оцінити їх стан після перезимівлі.

Для вирішення цього завдання був використаний один з найбільш ефективних та простих прийомів дешифрування багатозональних знімків – розрахунок нормалізованого відносного вегетаційного індексу (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI). Останній визначається як нормалізована різниця між значеннями в ближній інфрачервоній області (NIR) і в червоному діапазоні видимого спектру (RED) згідно наступній формулі:  $NDVI = (NIR - RED)/(NIR + RED)$ .

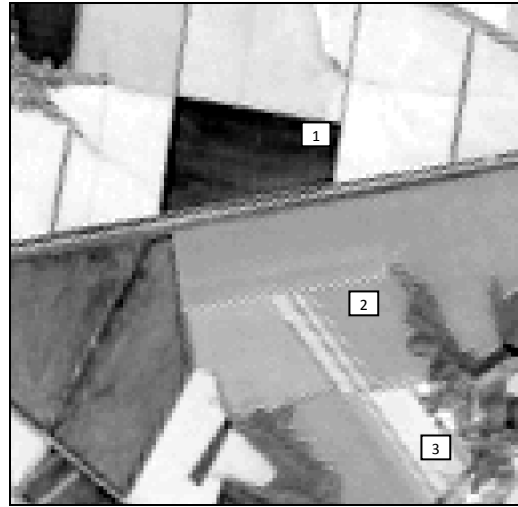
Логіка такого розрахунку базується на двох найбільш стабільних ділянках спектральної кривої відбиття судинних рослин. У червоній області спектру (0,6-0,7 мкм) лежить максимум поглинання сонячної радіації хлорофілом вищих судинних рослин, а в інфрачервоній області (0,7-1,0 мкм) перебуває область максимального відбиття клітинних структур листа. Тобто висока фотосинтетична активність (пов'язана, як правило, з густою рослинністю) веде до меншого відбиття в червоній області спектра і більшого в інфрачервоній. Значення індексу NDVI змінюються в діапазоні від -1 до +1. Для рослинного покриву значення індексу будуть наближатись до максимальних значень, для ґрунтів – будуть трохи більше нуля, а для водних об'єктів – матимуть від'ємні значення.

Порівняння різночасових космічних знімків дозволило простежити динаміку стану земельних угідь досліджуваної території. Обробка та дешифрування ДДЗ виконувалась у вільних програмах TNTmips та QuantumGIS. В ході польо-

вих досліджень, які проводились в жовтні 2014 р. було зафіксовано, що на полі №1 (рис.) посіяна озима пшениця, на полях №2 і №3 залишались рослинні рештки від кукурудзи та соняшнику відповідно.



17 листопада 2014



25 березня 2015

Рис. – Порівняння значень індексів NDVI для осені 2014 р. та весни 2015 р.

Аналіз динаміки значень індексу NDVI на дані поля, показав, що поля №2 і №3 не були своєчасно оброблені, й на стан 25 березня 2015 р. залишаються покритими рослинними рештками, що можна трактувати як порушення технологій. Адже тепер для посіву сільськогосподарських культур необхідно проводити весняну оранку, що призведе до значної втрати продуктивної вологи та, відповідно, до зайвих економічних витрат на отримання гідного врожаю.

Цей приклад наочно показує реальну можливість державного контролю за дотриманням сівозмін. Нагадаємо, що згідно ст. 211 Земельного кодексу України передбачено юридичну відповідальність за використання земельних ділянок сільськогосподарського призначення без затверджених проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь, або за відхилення від них.

Іншим прикладом є результати дешифрування ДДЗ на територію поля №1. Оцінка зміни стану проективного покриття поля за термін жовтень 2014 р. - березень 2015 р. свідчить, що посіви озимих на ньому благополучно перезимували та добре розвиваються. За наявності необхідних підпольотних досліджень стану рослин стає можливим не лише якісний контроль, але й кількісна оцінка біомаси рослин та прогнозування їх врожайності.

Ще одним цікавим результатом є аналіз неоднорідності значень індексу NDVI на полях, що зайняті озимими. Первинні результати дешифрування показують, що: по-перше, така просторова неоднорідність підтверджується набором різночасових знімків, по-друге вона має чіткий зв'язок зі структурою ґрунтового покриття та геоморфологічними характеристиками полів. Наші подальші дос-

лідження будуть спрямовані саме на визначення та формалізацію вказаних закономірностей, що дозволить удосконалити методичну базу технологій точного землеробства.

**Висновки.** Показаний алгоритм отримання та первинного аналізу багатоспектральних космічних знімків, що зроблені супутником Landsat-8. Важливим аспектом досліджень є той факт, що як використані космічні знімки так і програмне забезпечення для їх обробки є безкоштовними. Наведені приклади використання ДДЗ для контролю за дотриманням сівозмін та оцінки стану озимих сільськогосподарських культур.

УДК: 504.054:546.175:615.322

**І. В. БОДАК**, викл., **А. О. ЛАРЧЕНКОВА**, студ.,  
**Д. В. РЕЗНІЧЕНКО**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДИКОРΟΣЛИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

Висвітлені особливості формування екологічної безпеки лікарських трав шляхом простеження переходу нітратів у ланцюгу ґрунт – лікарська рослинна сировина, простежена видова диференціація у накопиченні нітратів для 6 видів лікарських рослин (подорожник великий, цикорій дикий, деревій звичайний, конюшина лучна, жовтозілля звичайне та суниця лісова). Виявлені особливості біогеохімічної міграції нітратів залежно від геоморфологічних умов проростання лікарських трав для долини р. Лопань в межах м. Харків.

**Ключові слова:** дикорослі лікарські трави, нітрати, екологічна безпека, ґрунти, антропогенне навантаження, геоморфологічні рівні

Представлены особенности формирования экологической безопасности лекарственных трав путем прослеживания перехода нитратов в цепи почва - лекарственное растительное сырье, прослежена видовая дифференциация в накоплении нитратов для 6 видов лекарственных растений (подорожник большой, цикорий дикий, тысячелистник обыкновенный, клевер луговой, крестовник обыкновенный и земляника лесная). Выявленные особенности биогеохимической миграции нитратов в зависимости от геоморфологических условий произрастания лекарственных трав для долины р. Лопань в пределах г. Харьков.

**Ключевые слова:** дикорастущие лекарственные травы, нитраты, экологическая безопасность, почва, антропогенная нагрузка, геоморфологические уровни

The article presents the features of the formation of ecological safety of medicinal herbs by tracing the transition of nitrates in the soil circuit - medicinal herbs, traced the species differentiation in the accumulation of nitrates for 6 species of medicinal plants (plantain, chicory wild yarrow, clover, *Senecio vulgaris* and strawberry timber). Revealed features biogeochemical migration of nitrates depending on geomorphological conditions for growing medicinal herbs river valley. Lopan within the city of Kharkov.

**Keywords:** wildherbs, nitrates, environmental safety, soil, anthropogenic load, geomorphological level

У зв'язку з посиленням техногенного забруднення довкілля виникає необхідність проведення контролю та екологічної оцінки якості лікарської рослинної

сировини. Відомо, що лікарські рослини, що проростають на територіях з інтенсивним антропогенним навантаженням на навколишнє середовище, можуть накопичувати значні концентрації екотоксикантів (важкі метали, пестициди, радіонукліди, нітрати та ін.) [3]. Враховуючи той факт, що нині лікарська рослинна сировина та фітопрепарати складають 30-35% лікарських засобів, що застосовуються у медицині [2], зростає ризик надходження токсичних концентрацій різного роду хімічних сполук до організму людини разом із фітопрепаратами.

Активне збільшення площі урбанізованих територій та зростання кількості автотранспорту призводить збільшення ймовірності заготівлі лікарської рослинної сировини в зонах впливу джерел забруднення. Дана проблема є актуальною і для м. Харків, яке являється важливим промисловим центром Східного регіону України. Харків характеризується великим зосередженням промислових підприємств (машинобудівна, металооброблювальна, легка, харчова, хімічна галузі та ін.), об'єктів соціальної інфраструктури та автотранспортних засобів, що обумовлює значний ступінь антропогенної трансформації довкілля. Загалом екологічний стан міста Харків характеризується як стабільно напружений.

Таким чином, забруднення довкілля може обумовлювати накопичення поллютантів у дикорослих лікарських травах, що проростають на антропогенного трансформованих територіях. У зв'язку з цим метою нашого дослідження було провести екологічну оцінку якості лікарських трав, що проростають в долині р. Лопань в межах м. Харків.

Під час досліджень протягом вересня 2014 р. в долині р. Лопань в межах м. Харків було обрано 5 репрезентативних ділянок. Досліджувані тест-ділянки приурочені до різних геоморфологічних рівнів долини р. Лопань (привододільний схил, 5-та та 8-ма надзаплавні тераси, заплава, корінний берег). Таке розташування тест-ділянок дозволяє простежити особливості біогеохімічної міграції залежно від геоморфологічних умов проростання лікарських трав. Варто зазначити, що закладені тест-ділянки знаходяться в безпосередній близькості до Харківської кільцевої дороги, по якій проходять автомагістралі М-03, Е 40 та Е 105.

У ході досліджень на тест-ділянках було відібрано 5 зразків ґрунту, в яких визначалися такі показники – рН водної витяжки, вміст гумусу та вміст нітратів. Зразки відбиралися в місцях масового зростання рослин із зони розташування кореневої системи на глибині 0-20 см за ДСТУ ISO 10381. Також було відібрано 28 зразків дикорослих лікарських трав 6 видів: подорожник великий (*Plantagomajor L.*); цикорій дикий (*CichoriumintybusL.*); деревій звичайний (*AchilleamillefoliumL.*); конюшина лучна (*TrifoliumpratenseL.*); жовтозілля звичайне (*Seneciovulgaris L.*); суниця лісова (*FragariavescaL.*), в яких визначався вміст нітратів. Відбір зразків проводився в кінці вегетаційного періоду відповідно до вимог ДСТУ 3355–96. У зразках лікарських трав визначався вміст нітратів.

Алгоритм простеження особливостей переходу нітратів із ґрунту в лікарські рослини передбачав визначення фактичного вмісту нітратів безпосередньо у ґрунтах та рослинах. За результатами лабораторного аналізу булорозраховано

коефіцієнт екологічної небезпечності ( $K_{нб}$ ) (за В. М. Гуцуляком) [1], коефіцієнт біоаккумуляції ( $K_6$ ) побудовано акумулятивні ряди накопичення нітратів у рослинах.

Згідно з результатами аналітичних досліджень встановлено, що вміст нітратів у досліджуваних зразках ґрунтового покриву відповідає нормативним вимогам і складає 0,1–0,3 ГДК згідно з ДСанПін42-128-4433-87. Вміст нітратів у лікарській рослинній сировині також знаходиться в межах ГДК (використано значення ГДК для сухих овочів та фруктів згідно з ДСанПін 4.4.2.030-99) При цьому для значення  $K_{нб}$  варіюються від 0,02 до 0,1. Найбільші значення  $K_{нб}$  розраховані для жовтозілля звичайного ( $K_{нб}= 0,08–0,1$ ) та подорожника великого ( $K_{нб}= 0,03–0,08$ ), а найнижчі – для цикорію дикого та ( $K_{нб}= 0,01–0,02$ ) та деревію звичайного ( $K_{нб}= 0,02–0,03$ ). Таким чином, простежується видові відмінності у накопиченні нітратів досліджуваними 6 видами лікарських трав.

На основі розрахованих середніх концентрацій нітратів досліджувані види рослин можна ранжувати в наступний **акумулятивний ряд**: жовтозілля звичайне (*Senecio vulgaris L.*) (187 мг/кг) > подорожник великий (*Plantago major L.*) (132 мг/кг) > конюшина лучна (*Trifolium pratense L.*) (98 мг/кг) > суниця зелена (*Fragaria vesca L.*) (89,6 мг/кг) > деревій звичайний (*Achillea millefolium L.*) (53 мг/кг) > цикорій дикий (*Cichorium intybus L.*) (32 мг/кг).

Щодо акумуляції нітратів на різних геоморфологічних рівнях слід зазначити, найбільш інтенсивне накопичення нітратів відбувається у знижених частинах долини річки – заплаві (середня концентрація нітратів у зразках рослин, приурочених до даного геоморфологічного рівня, становить 109 мг/кг) та надзаплавних терасах (91-105 мг/кг). Тоді як на привододільному схилі та корінному березі концентрації нітратів у рослинах у 1,3 рази нижчі.

На основі розрахунку коефіцієнта біоаккумуляції ( $K_6$ ) було виявлено, що низьким значенням нітратів у ґрунті відповідають високі значення коефіцієнта біоаккумуляції. Так, наприклад, для більшості випадків найбільші значення  $K_6$  були приурочені до привододільного схилу ( $K_6=0,24–1,4$ ), при цьому вміст нітратів у рослинах на даному геоморфологічному рівні був мінімальним. Варто також відмітити, що значення  $K_6$  залежать не тільки від особливостей території проростання, але й від виду рослини. Так, найнижчі значення  $K_6$  були виявлені для деревію звичайного ( $K_6=0,20–0,36$ ) та цикорію дикого ( $K_6=0,09–0,24$ ), а найвищі – для жовтозілля звичайного ( $K_6=0,53–1,40$ ).

Отже, за результатами дослідження можна зробити наступні висновки. Вміст нітратів у зразках ґрунту та лікарських трав не перевищує ГДК згідно з ДСанПін42-128-4433-87 та ДСанПін 4.4.2.030-99 відповідно.

Видова диференціація у накопиченні нітратів проявляється у тому, що найбільш чітко виражені властивості до акумуляції нітратів має жовтозілля звичайне (187 мг/кг), а найменш виражені – цикорій дикий (32 мг/кг).

Особливості біогеохімічної міграції залежно від геоморфологічних умов проростання лікарських трав проявляються в тому, що найбільш інтенсивне на-

копичення нітратів відбувається у знижених частинах долини р. Лопань – заплаві (109 мг/кг) та надзаплавних терасах (91-105 мг/кг). Тоді як на привододільному схилі та корінному березі концентрації нітратів у лікарських травах у 1,3 рази нижчі.

Загалом досліджені лікарські трави є екологічно безпечними у відношенні вмісту нітратів і можуть бути використані для приготування на їх основі фітопрепаратів.

### **Література:**

1. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія : геохімічний аспект : [навч. посібник] / В. М. Гуцуляк. – Чернівці : Рута, 2002. – 272 с.
2. Клемпер А. В. Загрязнение лекарственного растительного сырья выбросами промышленных предприятий / А. В. Клемпер, С. А. Листов, Н. В. Петров и др. // Раст. Ресурсы. – 1993. – Вып. 4. – С. 13–23.
3. Хортецька Т. В. Дослідження вмісту нітратів у рослинній сировині видів роду *Plantago* L. та лікарських формах з неї / Т. В. Хортецька, О. В. Мазулін, Г. В. Мазулін та ін. // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2013. – №2 (12). – С. 9–11.

УДК 574.45

**В. А. ГОРЯИНОВА**, научн. сотр.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственный природный заповедник «Полистовский»*

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ СФАГНОВЫХ МХОВ В ЗАПОВЕДНИКЕ «ПОЛИСТОВСКИЙ»**

Досліджено лінійний приріст та продуктивність трьох видів сфагнових мохів (*Sphagnum angustifolium*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum fuscum*) Полістової-Ловатської болотної системи. Встановлено значення лінійного приросту і продуктивності мохів

**Ключові слова:** сфагнові мохи, гряди, лінійний приріст, щільність, продуктивність

Изучен линейный прирост и продуктивность трех видов сфагновых мхов (*Sphagnum angustifolium*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum fuscum*) Полистово-Ловатской болотной системы. Установлены значения линейного прироста и продуктивности мхов.

**Ключевые слова:** сфагнове мхи, гряды, линейный прирост, плотность, продуктивность

Linear growth and productivity of the three species of sphagnum moss (*Sphagnum angustifolium*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum fuscum*) studied in Polistovsky Reserve. The values of linear growth and productivity mosses are installed

**Keywords:** sphagnum mosses, ridges, linear growth, density, productivity

Болотные экосистемы играют значительную роль в глобальном круговороте углерода в биосфере. Считается, что болота являются природными объектами с

положительным углеродным балансом, то есть в них преобладает процесс аккумуляции углерода атмосферы в виде растительности и торфяных отложений. Болотные экосистемы занимают одно из ведущих мест в потреблении углерода в процессе фотосинтеза и аккумуляция его в виде растительного вещества (биологическая продуктивность) [1].

Основную часть массы фитомассы и прироста на сфагновых болотах дают сфагновые мхи: 77–81% на олиготрофных болотах, 32–44% на мезотрофных. Травы составляют 43–47% прироста. Истинный прирост болот совсем невелик (3–8 ц/га) и образуется главным образом за счет мхов [2].

На северо-западе РФ находится одна из наиболее крупнейших и наиболее хорошо сохранившихся в Европе (общая площадь всей болотной системы по Атласу торфяных месторождений 1968 г. составляет 134 433 га)

Полистово-Ловатский болотный массив относится к Ладожско–Ильменско-Западнодвинской провинции олиготрофных грядово-мочажинных торфяников зоны выпуклых олиготрофных торфяников. Массив занимает значительную часть водораздела рек Полисти и Ловати [3].

Из всех комплексов верховой части Полистово-Ловатского массива грядово-мочажинный занимает наибольшую площадь. Такое значительное распространение объясняется особенностями рельефа поверхности массива, а именно сильным распространением склонов, на которых он, развивается [4].

Вопросам изучению продуктивности сфагновых мхов, запасов фитомассы и величине ее прироста посвящен ряд работ в 60-х – 70-х годах прошлого века в связи с Международной биологической программой в СССР. Изучались и болотные экосистемы, среди которых наиболее детально изучены болота США, Канады, Финляндии и др. (Backeus, 1990; Bartsch, Moore, 1985; Dyck, Shay, 1999; Grigalet al., 1985; Vasander, 1982; Moore et al., 2002 и др.). На территории бывшего СССР проводились исследования в Белоруссии, Карелии, Западной Сибири, Дальнем Востоке [1,2].

Учитывая изложенное, в качестве объекта исследования выбраны сфагновые мхи видов *Sphagnum fuscum*, *Sphagnum magellanicum* и *Sphagnum angustifolium* как одни из основных составляющих фитомассы и прироста на олиготрофных болотах.

Предметом исследования являются величина продуктивности сфагновых мхов видов *sph. fuscum*, *sph. magellanicum* и *sph. angustifolium*.

Целью работы является выявление среднегодовой величины линейного прироста сфагновых мхов и определение годовой продуктивности сфагновых мхов *sph. fuscum*, *sph. magellanicum* и *sph. angustifolium* для границы южнотаежной зоны и зоны широколиственных лесов.

Наблюдения за годовым линейным приростом сфагновых мхов на территории заповедника «Полистовский» проводятся с 2011 года, с 2014 – изучение биологической продуктивности.



Выбранный район стационарных наблюдений расположен в юго-западной части заповедника на склоне болотного массива в грядово-мочажинном комплексе. Поверхность гряд слабоволнистая. Гряды возвышаются на 30-50 см. над поверхностью мочажин и занимают 40-50% поверхности. Растительность грядово-мочажинного комплекса принадлежит к сосново-кустарничково-сфагновой ассоциации. Древесный ярус редок, представлен единичными растениями и состоит из сосны *Pinus sylvestris f. Willkommii*. Средняя высота древостоя – 1,5 – 2 м. Кустарничковый ярус развит слабо, проективное покрытие 15%. Доминантом является *Calluna vulgaris*, помимо вереска ярус представлен *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Ledum palustre*, *Chamaedaphne calyculata*. Травяной ярус развит лучше кустарничкового, его проективное покрытие составляет 40% и представлен *Eriophorum vaginatum*. Доминантами мохового покрова (95%) являются сфагновые мхи (*sph. fuscum*, *sph. magellanicum* и *sph. angustifolium*), единично присутствуют зеленые мхи (*Polytrichum strictum*, *Mylia anomala*)

Параллельно проводили наблюдения за метеорологическими характеристиками: температурой воздуха, количеством осадков, относительная влажность воздуха, измеряли уровни болотных вод (УБВ).

Продуктивность сфагновых мхов определяется двумя составляющими – линейным приростом и плотностью мха за единицу времени на единице площади [5].

Изучение линейного прироста проводится методом колышков, разработанным английским ботаником Р. Климо (Climo, 1970). Колышки из стальной проволоки в форме рукоятки, длина горизонтальной части которой равна 1 см, а вертикальных – 10 см, вставляются в дернину мхов так, чтобы горизонтальная часть располагалась на уровне верхушек сфагнов. По обрастанию вертикальной части можно судить о приросте мхов и измерять его с любой регулярностью [2]. Колышки расставлены в два ряда на расстоянии 10 см друг от друга. Длина одной линии 10 м. Динамика прироста определялась ежемесячно с мая по сентябрь.

Для определения плотности мохового покрова использовался метод цифровой фотосъемки. В полевых условиях фотокамерой фотографируется определенная площадь (10×10 см) мохового покрова (рис. 1 и 2). Одновременно из той же площадки берется проба из нескольких растений, по которым определяется линейный прирост

В лабораторных условиях этот снимок переносится в компьютер, где с помощью программ отмечаются головки мха, и одновременно подсчитывается их количество [5].

Определение продукции мохового покрова вычисляется как произведение линейного прироста и вес одного растения приросший за единицу времени, на количество растений, которое определяется с помощью метода цифровой фотосъемки [5].

*Линейный прирост.* Наблюдения за линейным приростом ведутся на протя-

жении четырех лет, с 2011 года. Средняя величина прироста за период наблюдения составила 21, 21 мм.

Одновременно с наблюдениями за линейным приростом ведутся наблюдения за погодными условиями и уровнем болотных вод (УБВ).

Для выявления зависимости линейного прироста сфагновых мхов от погодных условий применен коэффициент корреляции (табл. 1).

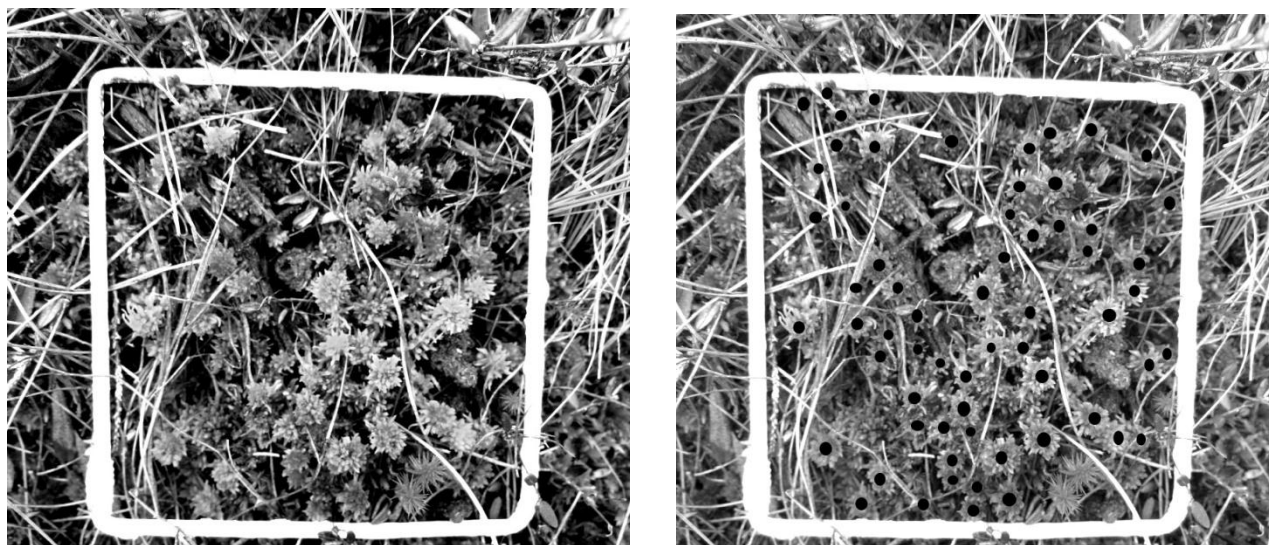


Рис. 1 – Примеры снимков

*Таблица 1*  
Корреляция значений линейного прироста и погодных условий

Показатель	Линейный прирост, мм	Средняя температура воздуха, °С	Сумма эффективн температур °С	δ суммы эффективных температур	Средняя сумма осадков, мм	Средняя относит. влажность, %	Средний УБВ, см
Май	3,08	13,7	380,40	-	97,8	71,7	-8,6
Июнь	8,35	16,2	480,88	100,5	71,3	77,9	-12,9
Июль	13,8	19,4	600,38	119,5	48,9	77,7	-15,3
Август	18,72	16,6	513,90	-86,5	89,6	81,4	-15
Сентябрь	21,21	11,5	294,50	-219,4	48,1	85,1	-13,5
коэф. коррел.	-	-0,10	0,53	0,89	-0,54	0,95	-0,77
t-критерий Стьюдента	-	-	8,30	0,50	5,40	16,50	7,80

Как видно из таблицы 1 наибольшая зависимость наблюдается от средней относительной влажности, суммы и разницы месячных эффективных температур, уровнем болотных вод и осадками.

Из выявленных зависимостей, по нашему мнению, имеет смысл большее внимание уделить зависимости линейного прироста от относительной влажности воздуха и  $\delta$  эффективных температур. Несмотря на отсутствие значимости по t- критерию Стьюдента, значение коэффициента корреляции велико. К тому же многие литературные источники отмечают важность суммы эффективных температур для развития растений [6,7]. На рисунках 3 и 4 представлены диаграммы зависимости линейного прироста от значимых факторов.

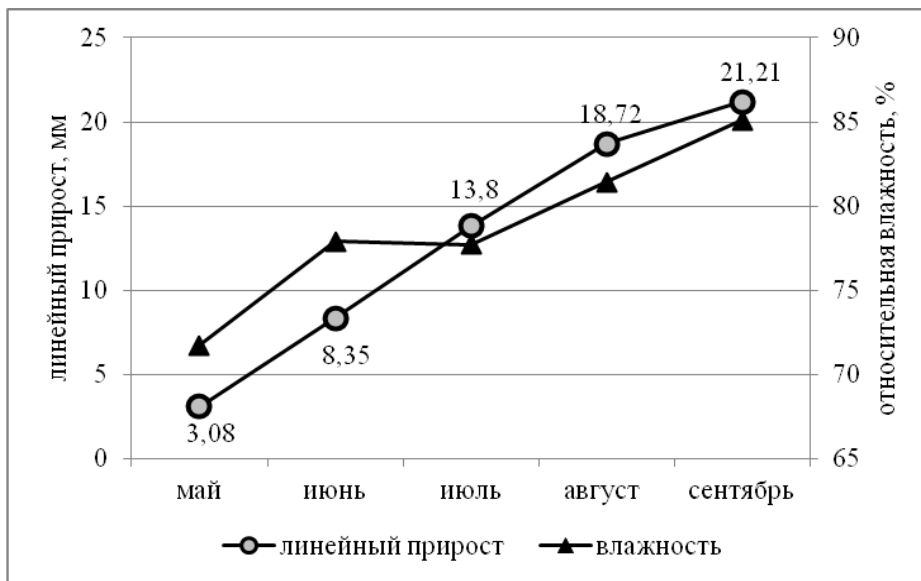


Рис. 2 – Корреляционная зависимость линейного прироста от относительной влажности воздуха

Зависимость между двумя массивами данных «линейный прирост» и «относительная влажность» наиболее высокая по коэффициенту корреляции и t- критерию Стьюдента. На рис.3 наглядно отображено повышение относительной влажности и увеличение линейного прироста, однако, зависимость прироста от влажности не объясняет более интенсивный рост в летние месяцы и менее интенсивный в мае и сентябре.

Более детально это поясняет зависимость между линейным приростом и суммой эффективных температур (табл. 2 и рис. 3).

Из таблицы 2 видно, что максимальный линейный прирост за месяц соответствует максимальному приросту суммы эффективных температур, а минимальный прирост – отрицательному приросту температур. Май не учитывается, т.к. не известна фенофаза начала роста для сфагновых мхов.

*Продуктивность*

Оценку продуктивности сфагновых мхов проводили по трем наиболее распространенным видам – *sph. fuscum*, *sph. magellanicum* и *sph. angustifolium*. В

таблице 2 приведенные данные о линейном приросте, плотности и продуктивности мхов за 2014 г.

Из таблицы 3 видно, что наибольшей продуктивностью отличается *shp. fuscum*, имеющий наименьший линейный прирост и наибольшую плотность.

В сравнении с литературными данными [2], продуктивность *shp. fuscum* на грядах выше, чем в мочажинах и равняется  $380 \text{ г/м}^2$ , в то время как в мочажинах его продуктивность –  $300 \text{ г/м}^2$ . Продуктивность *s. fuscum* в переводе на  $\text{г/м}^2$  в нашем случае будет равняться  $304 \text{ г/м}^2$ . Данные результаты объясняются гео-

*Таблица 2*

Изменение величины линейного прироста от суммы эффективных температур

	Средний линейный прирост	Средние эффективные температуры	Δ линейного прироста	Δ эффективных температур
Апрель	0,00	89,78	-	-
Май	3,08	380,40	3,0	290,6
Июнь	8,35	480,88	5,3	100,5
Июль	13,80	600,38	5,4	119,5
Август	18,72	513,90	4,9	-86,5
Сентябрь	21,21	294,50	2,5	-219,4

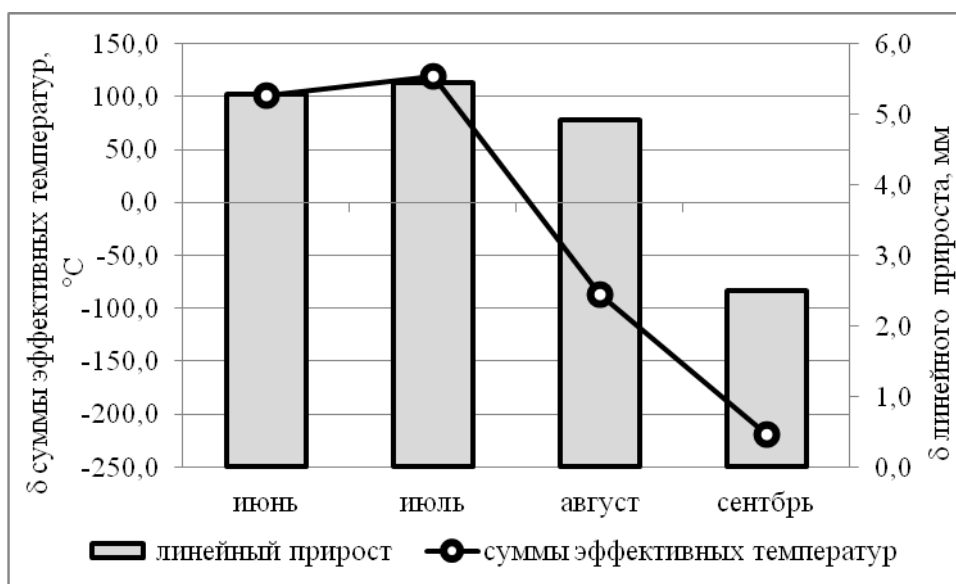


Рис. 3 – Корреляционная зависимость линейного прироста от Δ эффективных температур.

## Линейный прирост, плотность и продукция мхов

Виды	Линейный прирост, мм	Плотность, шт/дм <sup>2</sup>	Продукция, г/дм <sup>2</sup>
shp. fuscum	18	457±80	3,04±0,52
shp. magellanicum	22	64±45	1,6±0,28
shp. angustifolium	19	78 ±25	0,54±0,23

графическими особенностями линейного прироста *s. fuscum*: чем южнее район его произрастания, тем меньший годовой линейный прирост. Все обнаруженные литературные данные приводят значение прироста для *s. fuscum* для среднетаежной зоны.

На втором месте по количеству продукции стоит *sph. magellanicum* за счет наибольшего линейного прироста среди рассматриваемых видов. Большой линейный прирост объясняется оптимумом произрастания *sph. magellanicum* – на грядах [2]. И, по сравнению со *sph. angustifolium*, гораздо большим весом одного стебля растения.

Наименьшую продуктивность среди рассматриваемых мхов имеет *sph. angustifolium*. Основной причиной является малый вес одного растения. Другой причиной является то, что условия его произрастания не являются для данного вида оптимальными. Основным доминантом на гряде является *shp. fuscum*, который предпочитает более кислую среду, вследствие чего полученная масса продукции *sph. angustifolium* относительно небольшая.

Получены результаты о среднегодовом приросте сфагновых мхов на олиготрофных болотах на границе зон южнотаежной и зоны широколиственных лесов, а также данные о продуктивности сфагновых мхов трех видов *sphagnum fuscum*, *sphagnum magellanicum* и *sphagnum angustifolium*.

По результатам корреляционного анализа установлена взаимосвязь между величиной линейного прироста сфагновых мхов, относительной влажностью воздуха и суммой эффективных температур.

**Литература:**

1. Головацкая Е. А. Биологическая продуктивность олиготрофных и эвтрофных болот южнотаежной подзоны Западной Сибири – *Journal of Siberian Federal University. Biology* 1 (2009 2). – С. 38-53
2. Боч М. С., Мазинг В. В. Экосистемы болот СССР. – Л.:Наука, 1979. – 188 с.
3. Проект организации государственного природного заповедника «Полистовский». Москва. 1994. 162 с.
4. Богдановская-Гиенэф И. Д. Закономерности формирования сфагновых болот верхового типа (на примере Полистово-Ловатского массива). – Л.: Наука. 1969. – 185 с.

5. Косых Н. П. Биологическая продуктивность болот / Эколого-географические исследования восточной части Сибирских Увалов. – Нижневартовск, 2009. – Вып. 4. – С. 54–62.
6. Шиголев А.А. Температура как количественный агрометеорологический показатель скорости развития растений и некоторых элементов их продуктивности. // Труды ЦИП, 1957, – Вып.53. – С.75–81.
7. Шиголев А.А. Методика составления фенологических прогнозов. / Сборник методических указаний по анализу и оценке сложившихся и ожидаемых агрометеорологических условий. – Л.: Гидрометеиздат, 1957. – С. 5–18.

УДК 502.2:911

**А. Р. ГРИНАСЮК**, асп.

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк*

## **ОРГАНІЗАЦІЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ АТРАКТИВНИХ ЛАНДШАФТІВ**

Оцінка естетичної привабливості ландшафтів актуальна для раціонального планування територіальної організації господарства, особливо для розвитку рекреаційної та природоохоронної діяльності. У статті обґрунтовано необхідність охорони атрактивних ландшафтів та створення нових природоохоронних об'єктів. Дано авторське трактування «природний пейзажний заповідник».

**Ключові слова:** атрактивність ландшафтів, природоохоронні об'єкти, природний пейзажний заповідник

Оценка эстетической привлекательности ландшафтов актуальна для рационального планирования территориальной организации хозяйства, особенно для развития рекреационной и природоохранной деятельности. В статье обоснована необходимость охраны атрактивных ландшафтов и создание новых природоохранных объектов. Дана авторская трактовка «природный пейзажный заповедник».

**Ключевые слова:** атрактивність ландшафтов, природоохоронні об'єкти, природний пейзажний заповідник

Evaluation of the aesthetic attractiveness of the landscapes is actual for the rational planning of the territorial organization of the facilities, especially for the development of recreational and environmental activities. The necessity of protection of the attractive landscapes and creation of new environmental protection facilities is justified in the article.

**Key words:** attractiveness of landscapes, nature-protetional objects, landscape nature reserves

Актуальність оцінювання естетичної привабливості ландшафтів пов'язана з використанням природних комплексів у туристсько-рекреаційної діяльності. Розвиток неконтрольованої рекреації може завдати великих збитків природному середовищу, тому найбільш привабливі ландшафти потребують охорони та нормативно-правового захисту.

Загальні засади функціонування об'єктів природно-заповідного фонду містяться у Законі України «Про охорону навколишнього природного середови-

ща», зокрема, у ст. 60 цього закону зазначено, що «особливій охороні підлягають природні території та об'єкти, що мають велику екологічну цінність як унікальні та типові природні комплекси, для збереження сприятливої екологічної обстановки, попередження та стабілізації негативних природних процесів і явищ. Природні території та об'єкти, що підлягають особливій охороні, утворюють єдину територіальну систему і включають території та об'єкти природно-заповідного фонду, курортні та лікувально-оздоровчі, рекреаційні, водозахисні, полезахисні та інші типи територій та об'єктів, що визначаються законодавством України» [3].

На нашу думку, найбільш ефективним способом збереження атрактивних ландшафтів є включення таких території до природно-заповідного фонду. Актуальним є твердження Горба К. Н. «... створення природних і біосферних заповідників на основі естетичної цінності пейзажів природи не може бути логічним виправданням, оскільки основним їх завданням є збереження та вивчення біологічного і ландшафтного різноманіття»[1]. Тому, доцільним буде створення пейзажних природних заказників, що дозволить утворювати нові об'єкти природно-заповідного фонду на основі їх естетичної привабливості. Особливою вимогою щодо охорони навколишнього природного середовища на територіях природних пейзажних заказників повинно бути збереження природної краси ландшафтів.

*Природний пейзажний заказник* – це природна територія створена на основі естетичної привабливості ландшафтних комплексів, основним завданням якого є збереження пейзажного різноманіття.

На території природних пейзажних заповідників будь-яка діяльність повинна регламентуватись та проводитись в межах чинного законодавства. Для вирішення будь-яких питань пов'язаних зі зміною природного стану та пейзажного вигляду повинна бути створена комісія, яка складатиметься з експертів, які зможуть дати пейзажно-естетичну оцінку ландшафтам з урахуванням пропонованих змін та виносити рішення щодо проведення будь-якої діяльності.

Найбільш цінні в естетичному плані ландшафти це території, які наділені особливим природним різноманіттям, що відрізняє їх від прилеглих природних комплексів. Найчастіше це мало змінені людською діяльністю ландшафти, яким вдалося зберегти свій природний вигляд. Саме тому використання ресурсів в таких зонах повинне строго регламентуватися, а проведення туристсько-рекреаційної діяльності обмежуватися екологічним та пізнавальним туризмом. Проведення промислового туризму (збір ягід, грибів, рибальство задля задоволення власних потреб) повинне бути заборонене або обмежене, а здійснення наукової діяльності повинне визначатися згідно з чинним законодавством.

Обмеження туристичної діяльності не забороняє насолоджуватися атрактивними ландшафтами. Тому, для раціонального ведення рекреаційного господарства повинні бути створені та облаштовані екологічні стежки, оглядові майданчики для спостереження природних панорам, що відкриваються з них. Місця

для стоянок та кемпінгів можуть створюватися на окраїнах пейзажних природних заказників.

Для вирішення проблеми надлишкового туристичного навантаження в зонах відпочинку необхідно створити додаткові зони для короткострокового відпочинку. Найбільш придатними для цього є ландшафти високої цінності. До складу цих природних комплексів входять лісові масиви, долинно-річкові системи, озерні комплекси. Створення рекреаційного каркасу навколо найбільших населених пунктів дозволить місцевим відпочивальникам відновлювати свої фізичні та психологічні сили не витрачати час на відвідування віддалених місць відпочинку.

Території ландшафтних комплексів високої естетичної цінності є перспективними для розвитку усіх видів туристичної діяльності, тому необхідно створювати усі умови для їх функціонування. У лісництвах найбільшою популярністю користуються екологічний туризм та активний (пішохідний, кінний, велосипедний, спортивний) туризм, також ліси приймають велику кількість любителів полювання, збирання ягід, грибів та лікарських рослин, часто рекреанти обирають лісові масиви для проведення пікніків. Місцевості, на яких розташовані озера та річки, є осередком скупчення відпочиваючих у пляжно-купальний сезон.

Збільшення потенційних зон для відпочинку може призвести до ряду завдань, які потрібно буде вирішувати. Це потреба в облаштуванні території, прокладання доріг, лісових стежок та туристичних маршрутів, створення транспортних стоянок та кемпінгів, контроль за рівномірним розташуванням рекреантів в зонах відпочинку, також до таких потреб варто віднести формування ландшафту лісовими підсадками, збільшення продуктивності лісових систем, проведення санітарної рубки, збереження екологічної рівноваги, при потребі – реконструкція рослинних насаджень, а також захист території від негативних явищ природи.

Ландшафти середньої та низької цінності, найчастіше, це антропогенно перетворені природні комплекси, які інтенсивно використовуються у господарстві. Їх природна цінність низька та зумовлена незначним ландшафтним різноманіттям. Господарське освоєння природних ресурсів повинно передбачати їх рекультивуацію, що в свою чергу включає науково обґрунтовані заходи із відновлення природного стану території. Для досягнення природної гармонії варто відновити лісові насадження та створити нові лісові смуги навколо населених пунктів, регламентувати забудову територій, створити парки відпочинку у всіх населених пунктах та збільшити рекреаційні ресурси для зон відпочинку місцевого значення.

Отже, планування та організація раціонального використання природних ресурсів – важливий компонент розвитку усіх сфер господарства та здорового суспільства. Очевидно, є потреба в розробці науково обґрунтованих засад для впровадження рекультивації природних ландшафтів, які зазнали значної дегра-



дації та створення системи заходів охорони найбільш привабливих в естетичному плані територій.

Дослідження у сфері оцінювання атрактивності ландшафтів мають теоретичне та практичне значення. Подальші розробки з даної теми забезпечать розвиток ландшафтної естетики. Красиві пейзажі вже давно потребують охорони, а це, у свою чергу, потребує збору інформації про досліджувану територію, підбору критеріїв та розробки методів їх оцінки.

### **Література:**

1. Горб К. Н. Оценка эстетических достоинств природных ландшафтов Украины в целях заповедания: общие положения и первый опыт / К. Н. Горб, А. А. Крымцов, Е. В. Биляковская, В. Н. Степанова // Гуманитарный экологический журнал. – 1999. – Т. 1. Вып. 1. – С. 16–23.
2. Гринасюк А. Р. Використання атрактивних ландшафтів у туристсько-рекреаційній діяльності / А. Р. Гринасюк // Регіон – 2013: стратегія оптимального розвитку: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Харків, 7–8 листопада 2013 р. / Гол. ред. колегії В.С. Бакіров. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. – С. 404–405.
3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
4. Пархісенко Л. В. Методичні рекомендації щодо проведення естетичної оцінки території з метою заповідання / Пархісенко Л. В., Сесін В. А. – К. – 2003. – 28 с.

УДК: 001.18:624.131.537(045)

**Т. В. ДУДАР**, к. г.-м. н., доц., **В. Я. ЩЕРБЕЙ**, студ.  
*Національний авіаційний університет, м. Київ*

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ЗСУВОУТВОРЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА КИЄВА**

Зроблено прогноз зсувів в місті Києві на 2015-2016 роки за допомогою лінійного тренду. Розглянуто особливості розвитку зсувоутворення на території Києва, проаналізовано статистичні дані розвитку зсувних процесів в місті, показано динаміку розвитку зсувів за період 2003-2014 рр.

**Ключові слова:** зсувоутворення, динаміка зсувів, прогнозування зсувів, ключові зсувні ділянки

Сделан прогноз оползней в городе Киеве на 2015-2016 годы с помощью линейного тренда. Рассмотрены особенности развития оползнеобразования на территории Киева, проанализированы статистические данные развития оползневых процессов в городе, показано динамику развития оползней за период 2003-2014 гг.

**Ключевые слова:** оползнеобразование, динамика оползней, прогнозирование оползней, ключевые оползневые участки

Prognosis of landslides development in the city of Kyiv for the period of 2015-2016 was made using a linear trend. The peculiarities of landslides development on the territory of Kyiv were considered, statistics of landslides development in the city was analyzed, dynamics of landslides development was shown for the period of 2003-2014.

**Keywords:** landslide formation, dynamics of landslides, landslides forecasting, landslide key areas

**Вступ.** Метою роботи є аналіз розвитку небезпечних зсувних процесів в місті Києві і визначення тенденції щодо їхнього поширення на майбутнє.

Важливе місце серед екзогенних геологічних процесів займають зсуви як концентрований прояв багатьох природних і техногенних чинників порушення рівноваги схилових територій. Зсуви - порушення природної рівноваги залягання верств гірських порід з розривом їх суцільності і ковзним переміщенням цих мас порід вниз по схилу під впливом сили тяжіння у горизонтальному або близькому до нього напрямі [1]. Максимум зсувної активності відбувається в періоди інтенсивного прояву ерозійних процесів, особливо навесні при таненні снігу і влітку під час злив. Головними діями, що створюють небезпеку розвитку зсувів є: вирубка лісів і чагарників на схилах.

**Аналіз проблеми.** Важливість вивчення зсувних процесів в урбогеосистемах зумовлена великою густрою населення на міських територіях, високою концентрацією споруд, будівель, виробництв на відносно невеликій площі.

Виникнення та розвиток зсувних процесів пов'язані з геолого-гідрогеологічними умовами, зумовленими різними природними чинниками та неконтрольованим техногенним втручанням. Зсувна територія характеризується багатоярусною геологічною будовою, перешаруванням водомістких і водотривких відкладів. Найбільш поширені зсуви в місті Києві на схилах та прибережних ділянках, які складаються з нестійких порід, що мають здатність деформуватись [2].

Розвиток зсувів на території міста Києва обумовлений багатьма чинниками, серед яких слід відзначити головні:

- особливості рельєфу (потужна яружно-балочна система в правобережних схилах Дніпра з перепадом висот до 100м).

- присутність в геологічній будові прошарків, здатних до утворення зсувів (піщано-глинисті відклади палеогенового і неогенового віку, що перекриваються четвертинними відкладами).

- гідрогеологічні умови (обводненість або підвищена зволоженість відкладів).

- метеорологічні умови (інтенсивність та періодичність опадів, температура та вологість повітря).

- неотектонічні умови (сучасні повільні вертикальні і горизонтальні рухи в приповерхневих осадових товщах).

- вплив техногенних чинників (підрізка схилів, перевантаження ґрунтів надсхилових територій, знищення дерево-чагарникової рослинності, нерегулярний скид стоків) [3].

На території міста Києва виділяють дві ключові зони розвитку зсувів: Придніпровська (правий корінний схил долини р. Дніпро й пригирлові ділянки ярів і балок, які прорізають цей схил) та Міська (схил долини р. Либідь та її яружно-балочна мережа), де на площі близько 517 га розташований 131 зсув і 6 древніх зсувних рельєфів (рис. 1) [4].

У Придніпровській зсувній зоні виділено п'ять опорних ділянок: 1) Подільська (41 зсув); 2) Центральна (34 зсуви); 3) Лаврська (8 зсувів); 4) Залаврська (9 зсувів і 2 зсувних рельєфи); 5) Видубицька (15 зсувів і 4 зсувних рельєфи). Міська зсувна зона включає 7 зсувів на Черепановій горі, 9 зсувів на Батисевій горі та 8 зсувів на схилах Совської балки.

**Результати дослідження.** На рис. 2 наведено динаміку розвитку зсувних процесів в місті Києві за період 2003-2014 рр. за матеріалами Національних доповідей про стан природної та техногенної безпеки України [5].

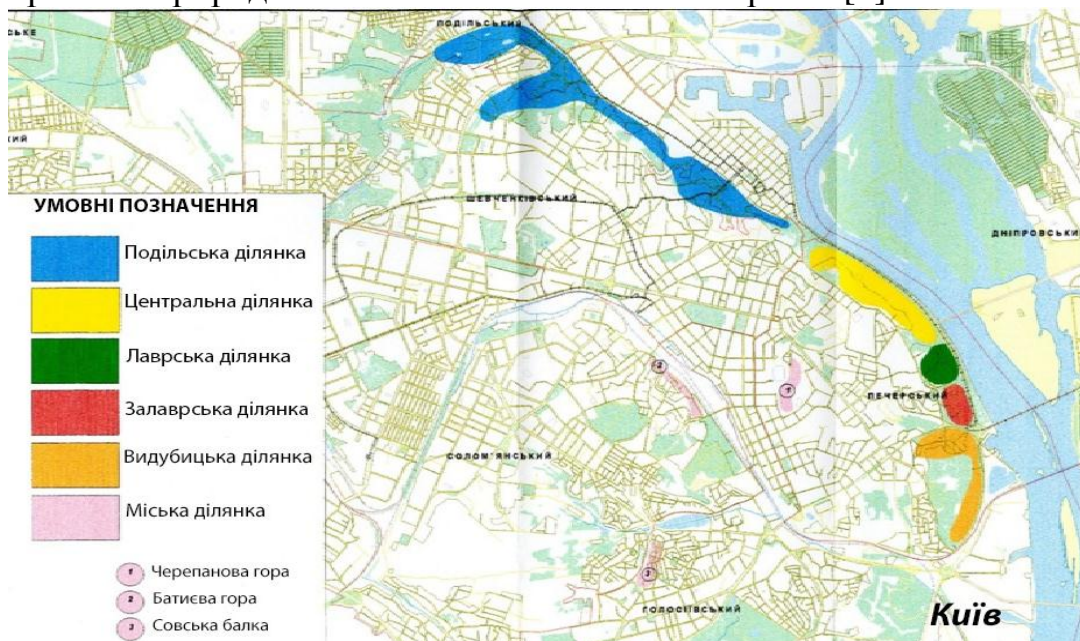


Рис.1 – Схема зсувних ділянок в місті Києві



Рис. 2 – Динаміка зсувних процесів в місті Києві за період 2003-2014 рр.

Кількість зсувів щороку змінюється за рахунок ліквідації (зрізання, зчищення), або появи на тілі раніш закартованих більш дрібних молодих зсувів та активізації під впливом техногенезу. З рис. 2 видно як відбувалась динаміка змінення зсувних процесів у місті Києві. Починаючи з 2003 року відбувається збільшення зсувів у помірному порядку до 2012 року. З 2013 року фіксується появлення новоутворених зсувів, які сформувались після великих снігопадів в березні – це і є причиною такого збільшення їхньої кількості. Також збільшення зсувів відбулось в 2014 році, де на 11 зсувних ділянках відзначається надзвичайне становище. Питання потребує нагального вирішення поки ситуація не набула катастрофічного характеру.

Зробивши аналіз динаміки розвитку зсувних процесів у місті Києві за період 2003-2014 рр. можна спрогнозувати розвиток зсувів на два роки вперед 2015-2016 за допомогою лінійного прогнозу через тренд (рис. 3).



Рис. 3 – Прогнозування зсувних процесів у місті Києві на період 2015-2016 рр.

На рис. 3 представлено прогноз розвитку зсувонебезпечних процесів на період 2015-2016 рр., який показує позитивну динаміку збільшення загальної кількості зсувів у майбутньому. Результати дослідження свідчать про необхідність вживання термінових заходів щодо стримування подальшого розвитку небезпечних процесів на території міста.

**Висновки.** Розвиток зсувних процесів в місті Києві супроводжується багатьма чинниками, як природними так і техногенними. Але найбільшого впливу все ж таки завдає антропогенна діяльність. Порушення природної рівноваги людиною дає значний поштовх до розвитку та утворення зсувних процесів.

1. Розглянуті ключові зсувні ділянки в межах міста Києва дозволяють зробити висновок про те, що в Києві геологія, ландшафт і культурна спадщина тісно взаємопов'язані між собою. Висока концентрація будівель і споруд правобережжя породжує величезне навантаження на геологічне середовище, що спричиняє активізацію негативних геологічних процесів і безпосередньо відображається на технічному стані будівель і споруд, де просідання ґрунтів загрожує не тільки спорудам, а й інженерним мережам і комунікаціям.

2. Прогнозування зсувних процесів забезпечує отримання результатів для боротьби з цими небезпечними геологічними процесами, які призводять до негативних наслідків (руйнування доріг, гідромереж, будинків, доріг, мостів тощо), тому прогноз допомагає нам попередити розвиток і розповсюдження зсувних процесів та утворення нових зсувних форм. Зроблений прогноз на 2015-2016 рр. показує збільшення загальної кількості зсувів у майбутньому.

**Література:**

1. Ємельянова Є. П. Основні закономірності зсувних процесів / Є. П. Ємельянова // Надра. – М., 1972. – 310 с.
2. Островерх Г. Б. Фактори та критерії оцінки стійкості рельєфу урбанізованих територій (на прикладі м. Києва): Автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.04 / НАН України. Інститут географії. – К., 1999. – 24 с.
3. Стецюк В. В. Київ як економічна система: «природа – людина – виробництво – екологія» / В. В. Стецюк, С. В. Романчук, Ю. В. Щур // Центр екологічної освіти та інформації. – К., 2001. – 259 с.
4. Ліщенко Л. П. Використання багатозональних космічних знімків при дослідженні зсувних процесів на території Києва / Л. П. Ліщенко, Н. В. Пазинич, О. М. Теременко // Український журнал дистанційного зондування Землі, 2014. – №2. – С. 29–34.
5. Національна доповідь про стан природної та техногенної безпеки України за роки 2003-2014 рр.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html)

УДК 911.375.1-022.51:502(477.83)

**Ю. І. ЖУК**, асп.

*Львівський національний університет ім. І. Франка, м. Львів*

**КРЕАТИВНЕ МІСТО: КОНЦЕПЦІЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
ЇЇ ВПРОВАДЖЕННЯ В МАЛИХ МІСТАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Розглянуто суть концепції «креативного міста» та три елементи, що зумовлюють успіх міст. Проаналізовано поняття «твердої» та «м'якої» інфраструктури міста. Наведено три категорії ідей для перетворення малих міст Львівської області в креативні. Розглянуто перспективи трансформації малих міст Львівщини в креативні міста.

**Ключові слова:** креативне місто, мале місто

Рассмотрены суть концепции «креативного города» и три элемента, обуславливающие успех городов. Проанализировано понятие «твердой» и «мягкой» инфраструктуры города. Приведены три категории идей для преобразования малых городов Львовской области в креативные. Рассмотрены перспективы трансформации малых городов Львовщины в креативные города.

**Ключевые слова:** креативный город, малый город

In the article considered the concept of «creative city» and the three elements that contribute to the success of cities. Analyzed the concept of «hard» and «soft» infrastructure of the city. Presented the three categories of ideas to transform small cities of Lviv Region into creative. Considered the prospects of the transformation of small cities of Lviv Region into creative cities.

**Keywords:** creative city, small town

Концепцію «креативного міста» ще наприкінці 1980-х у своїй праці «The Creative City: A Toolkit for Urban Innovators» представив британський дослідник Чарльз Лендрі. З того часу ця ідея стала глобальним рухом, який втілює нову парадигму міського планування.

Чарльз Лендрі стверджує, що культура творчості залежить від критичної маси людей, які зацікавлені у спільній роботі та впровадженні змін. Він заохочує використання уяви та креативу в державних, приватних і суспільних сферах, тим самим створюючи банк ідей для можливостей і потенційних вирішень будь-якої міської проблеми.

Суть концепції креативного міста полягає в тому, що кожне поселення – незалежно в якій країні воно знаходиться – може функціонувати більш творчо та інноваційно.

Щоб село, невелике місто чи мегаполіс ступили на цей шлях, необхідно створювати умови, що дозволили би їм думати, планувати і діяти творчо. Тому чільне місце в концепції креативного міста займають проблеми, прийняті в тому чи іншому місці організаційної культури. Державний, місцевий, приватний чи некомерційний сектори – кожен з них може по-своєму завадити розкритися потенціалу свого міста, оскільки виникнення і втілення креативних ідей найбільш плідно відбувається там, де присутній дух співпраці, взаємоповаги і готовності ділитися один з одним. Це означає, що в містах повинні виникати лідери (люди чи організації) які навчаться віддавати іншим частину своєї влади для підвищення власної ефективності та впливу. На зустрічі мерів європейських міст, що проходила у 2004 році в Лондоні, було визначено три елементи, що зумовлюють успіх міст, а саме міська громада має:

- усвідомлювати напрямок в якому рухається місто, розуміти його призначення і потенціал, мати чітку і обґрунтовану картину його майбутнього розвитку;
- стимулювати широке поширення лідерства, тобто сприяти появі множини лідерів і не вважати, що місту буде достатньо одного лідера. Це означає, що більше 1 % населення міста повинні відчувати себе лідерами і діяти відповідно;
- заохочувати прийняття ризикованих рішень в рамках системи, заснованої на принципах звітності і прозорості, оскільки це дає людям можливість творчо брати участь у формуванні свого місця.

Лендрі стверджує, що будь-яке місто складається з, так званої, «твердої» та «м'якої» інфраструктури. Перша включає будівлі, дороги, водопостачання та каналізацію. А друга включає в себе людей, які творять менталітет міста, що

свідчить про можливості і проблеми, про атмосферу міста, про стимули його розвитку і регулювання.

Творчі міста розвивають свою «м'яку» інфраструктуру: вони намагаються приваблювати висококваліфіковану і гнучку робочу силу, мислителів, творців та виконавців. Тому креативним може бути не лише генерація та застосування ідей, але й створення можливості для їх появи через стимулювання розвитку людських ресурсів.

Креативне місто таким чином живить, приваблює і підтримує таланти, і внаслідок цього може мобілізувати ідеї і творчі організації для вирішення проблем. Антропогенне середовище – його налаштування та використання – має вирішальне значення для створення привабливого міського середовища.

Творче середовище – це місце, яке містить необхідні вимоги щодо «твердої» і «м'якої» інфраструктури і яке таким чином творить потік ідей та винаходів. Такими середовищами можуть бути будівлі, вулиці району, частини міста чи регіону.

Старий спосіб функціонування економіки і міст уже не працює так добре як у минулому. Система освіти уже не готує якісні кадри пристосовані до вимог нового світу, а організація, управління і керівництво з його ієрархічністю не забезпечують гнучкість, адаптивність і стійкість, щоб впоратися у високому конкурентному середовищі. Міста, де атмосфера, зовнішній вигляд і якість дизайну є низьким не будуть привабливими і конкурентоспроможними. Щоб впоратися з новими викликами необхідно переоцінити ресурси і потенціал міст. Зрозуміло, що дуже великі сподівання будуть покладені на мерів міст. Дуже важливо, щоб мери були новаторами та не боялися втілювати свої креативні та інноваційні задуми. Щодо Львівської області, такими прогресивними можна назвати мерів міст Рава-Руської, Радехова, Жовкви, котрі активно проводять власну політику розвитку своїх міст та активно критикують існуючу систему, вказуючи на її суттєві недоліки. [2,4,5]

Львівська область, як регіон значної концентрації міст (особливо малих історичних міст, таких як Жовква, Белз, Угнів, Рава-Руська та ін.), має значний потенціал для їхньої «трансформації» в креативні. Проте, таке перетворення неможливе без переосмислення цінностей, здатності ділитися своїми інноваційними ідеями з іншими та зміни особистого світогляду.

Сьогодні, ситуація в більшості малих міст Львівщини (як і України загалом) складна: дороги погані, будівництво хаотичне, розуміння того, що потрібно зробити, а що навпаки, заборонити – немає.

Журнал Inspired склав список з 50 ідей, які стануть в нагоді будь-якому українському місту. До уваги взятий найкращий досвід з реалізованих проєктів – в Україні, Європі та США. [1,3]

Ідеї розподілено на три категорії складності: прості, середні та складні. Кожна з них потребує більшого часу, ресурсів, затрат на втілення.

Найпростішими та найоптимальнішими ідеями для перетворення малих міст Львівщини в креативні міста, на нашу думку є:

## **1. Категорія простих ідей**

- *сервіс оренди велосипедів* – таке нововведення найкраще б підійшло для малих історичних міст Львівщини – Жовкви, Белзу, Рави-Руської та ін., а також для міст Карпат – Сколе, Турки. Це пояснюється компактністю міст – в історичних містах пам’ятки архітектури, здебільшого, сконцентровані на невеликій відстані одні від одних, а в містах Карпат – розроблені екологічні веломаршрути, що мають на меті ознайомити жителів та гостей міста з тутешньою природою та пам’ятками;
- *прибрати зовнішню рекламу з історичних центрів міст* – часто фасади старовинних будівель заховані за зовнішньою рекламою – вивісками, білбордами тощо. Ліквідація реклами, що заважає туристу побачити старовинну архітектуру – це необхідний крок для підвищення атрактивності міста;
- *публічний безкоштовний Wi-Fi та створення інтернет-сторінки міста* – в епоху, коли Інтернет став незамінним джерелом інформації, така ідея видається не зовсім безнадійною. А створення власної інтернет-сторінки для міста, де було б написано про цікаві місця у місті, будівлі, музеї тощо, а також безкоштовного доступу до мережі на центральних площах або вулицях міста, сприяло б активнішому залученню туристів, особливо молодого віку;
- *зелені насадження та клумби* – швидкий та дешевий спосіб озеленення вулиці – рослинність у спеціальних бочках, горшках, клумбах. Приклади такого озеленення є в містах Жовкві, Моршині, Трускавці, Сколе. Такі зелені насадження не вимагають особливого догляду і коштують не так дорого, як звичайна висадка дерев або створення парків;
- *облаштування пустирів* – в кожному місті є незайняті ділянки, які роками простоюють, найчастіше огорожені і, фактично, не несуть ніякої користі. Найбільше таких пустирів є в колишніх промислових містах – Новому Роздолі, Стебнику, Жидачеві. Пустирі, навіть ті, які вже перебувають у власності, можна використати з благородними намірами. Це показує досвід малих міст Європи та США, де їх перетворили у місця відпочинку населення, спортивні майданчики тощо.

## **2. Категорія ідей середньої тривалості та вартості**

- *обмеження використання малих архітектурних форм (МАФів)* – сьогодні у якості МАФів використовують пластикові або дерев’яні кіоски, зовнішній вигляд яких далеко не вписується у архітектурні ансамблі навколишніх вулиць і це стало проблемою для всіх, без винятку, малих міст Львівщини. Варто обмежити використання МАФів – для початку хоча б встановити для них уніфікований дизайн і дозволені місця;
- *впорядкувати вуличні ринки* – торгувати овочами, фруктами та молочними продуктами з землі – це неправильно. А така практика поширена у всіх малих містах. Закон повинен бути рівним для всіх – не можна дозволяти стихійним ринкам продукувати антисанітарію та безлад на тротуарах. Міській



владі необхідно створити нові ринки, з чистими лотками та торговими місцями;

- *роздільний збір сміття* – на сьогодні, за різними оцінками, смітники становлять 5-7 % України. Для того, аби сміття не накопичувалось, а перероблювалось, для початку треба його посортувати. І бажано, аби це робили люди самостійно. Перші ознаки прогресу можна вгледіти на вулицях деяких міст: у Жовкві, Новояворівську, Бориславі протягом останніх двох років активно впроваджують процедуру роздільного збору сміття біля будинків;
- *безпечні дитячі та спортивні майданчики* – в десятках міст Львівської області досі функціонують старі дитячі та спортивні майданчики радянського зразка і від несправності яких щороку страждають діти. Такі аварійні майданчики треба закрити, і натомість облаштувати нові. Нехай це відбувається у співпраці з відомими брендами та компаніями – прикладами такої співпраці є майданчики в містах Городок, Буськ, Самбір, Пустомити, Добромиль та ін.;
- *повна інвентаризація майна та земель* – в жодному українському місті достеменно не знають, що, де, та в чийй власності знаходиться. Лише наявність прозорої кадастрової системи, яка доступна для перегляду будь-кому, та інвентаризація всього, що є в місті, дозволить побачити, якими ресурсами воно володіє. Такими містами, котрі протягом останніх років намагалися створити таку кадастрову систему, є Трускавець, Моршин, Жовква.

### **3. Категорія ідей значної тривалості та вартості**

- *прийняття генерального плану міста* – жодні реформи неможливі без чогось основного – дорожньої карти, інструкції, правил – які регулюватимуть все. Такою інструкцією для кожного міста має стати його генеральний план. Саме від нього потрібно буде відштовхуватись при подальшому плануванні майбутніх реформ. На жаль, стосовно усіх малих міст Львівщини, ситуація дуже складна. На сьогодні, найновіший генеральний план, створений для міста Добромиль, датується 2008 роком. Щодо усіх інших міст Львівщини, то їхні генплани створені ще у 70-80-х роках минулого століття та офіційно дійсні до 2020-2025 років, проте вони вже давно втратили свою актуальність і не відображають реальної ситуації, що слалась на місцях. Розробка нових генеральних планів вимагає значних коштів, якими міста здебільшого, не володіють;
- *передати старі заводи і приміщення під креативні центри* – в кожному місті області є кілька радянських будівель з вибитими вікнами, які вже роками простоюють. Зазвичай, це залишки старих підприємств або установ, які збанкрутували після розпаду СРСР. Доцільно було б використати ці будівлі на добру справу, оскільки чимало молодих людей мають достатньо ідей щодо того, чим зайняти себе у житті. Проте, художники, дизайнери, та інші творчі і молоді люди не мають грошей, щоб сплачувати дорогу оренду і винаймати собі офіси. Для успіху цього проекту треба дві складо-

ві: воля міської влади, та інвестор, який приведе будівлю в нормальний стан. Рік-два, і колись покинута територія стане міським магнітом, куди буде тягнутися молодь та творча інтелігенція. На жаль, поки таких прикладів в малих містах Львівщини немає;

- *реставрація фасадів історичних будівель* – для того, аби будинки в центрі міста не впали перехожим на голову, а туристи досі мали що фотографувати – потрібно зайнятись збереженням історичних фасадів. Спершу необхідно чітко окреслити межі історичного центру, паспортизувати кожен фасад і на основі роздільного фінансування (50% – влада, 50% – власник даної будівлі) відреставрувати їх. Яскравим прикладом такої реставрації є місто Жовква, для якого було розроблено програму ревіталізації історичного ядра, і яке повільно, але впевнено, проводить реставрацію фасадів історичних будівель;
- *реконструкція систем водопостачання та водовідведення* – здійснювати цілодобове водопостачання та налагодити фільтрацію стоків – це банальне, але досі актуальне завдання для малих міст. У кожному малому місті Львівщини є проблеми з водопостачанням, постійними поломками комунальної інфраструктури, а також з системами водовідведення, які також присутні не в кожному місті. Через це найбільше страждають приміські річки, які перетворися в стічні канали, куди місто скидає свої нечистоти;
- *активне стимулювання та підтримка творчих ініціатив міської громади* – мистецтво не виникає саме по собі, як і решта культурного життя у місті. Його треба стимулювати, давати поштовх для розвитку, і найголовніше – не заважати. Креативність в кожному місті буде проявлятися по-різному. У Яворові вона, найвірогідніше, буде пов'язана із виготовленням знаменитих «яворівських іграшок», у Сколе – із виготовленням виробів з дерева та проведенням колоритних бойківських фестивалів, у містах Малого Полісся – із пошиттям притаманних цьому регіону вишиванок, мешканці міст Опілля – здивують власною опільською вишивкою та фольклорно-обрядовими діями та фестивалями. І це ще небагатий перелік тих креативних ідей, якими нас можуть вразити мешканці малих міст Львівщини.

#### **Висновки:**

- кожне місто, велике чи мале, здатне стати більш креативним, ніж воно є сьогодні і це, насамперед, відноситься до того, як воно визначає свої можливості і вирішує свої проблеми. Основною метою є створення такої атмосфери, яка дозволяє місту бути креативним у всьому: креативність може проявлятися в діяльності міського чиновника, який винахідливо бореться з бюрократичними проблемами; в роботі підприємця, який поєднує прагнення до вигоди із соціальною відповідальністю; в зусиллях працівника соціальної сфери, котрий проявляє завзяття у вирішенні проблем своїх підлеглих;
- малим містам Львівщини необхідно позичати досвід у міст таких країн як Великобританія, Німеччина, США, міста яких зуміли оцінити свій потен-

ціал і перетворитися у справжні креативні міста. Варто зауважити, що малі міста Львівщини вже мають досвід співпраці з містами Польщі (Замосць, Перемишль, Томашів-Любельський), Німеччини (Кайзер-слаутерн, Цвайбрюккен), Чехії (Ліберець, Теплице). Така тісна співпраця та активний обмін досвідом, без сумніву, є тим шляхом, який допоможе малим містам Львівщини перетворитися в креативні;

- місцеві громади повинні стати основними ініціаторами впровадження концепції «креативне місто», враховуючи сучасні реалії стану розвитку міста та стратегії їх втілення.

### Література:

1. America's Most Creative Cities. [Електронний ресурс]. Режим доступу – <http://www.forbes.com/pictures/emeg45kgmj/>
2. Future structure. How the ideas drive what we build. A Publication from the governing institute and The center for digital government, Nov. 2013. – 32 p.
3. Inspired. Міністерство натхнення. [Електронний ресурс]. Режим доступу – <http://inspired.com.ua/>
4. Креативні міста в Україні. [Електронний ресурс]. Режим доступу – <http://www.creativecities.org.ua/>
5. Лэндри Ч. Креативный город. – Пер. с англ. – М. : Издательский дом «Классика – XXI», 2006. – 399 с.

УДК 504.72+911

**А. А. КЛЄЩ**, асп., **Н. В. МАКСИМЕНКО**, к. г. н., доц.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНВЕНТАРИЗАЦІЙНОГО ЕТАПУ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ

Окреслено сучасний стан становлення ландшафтно - екологічного планування в Україні. Розглянуто міжнародний досвід проведення інвентаризаційного етапу ландшафтного планування. На основі аналізу існуючого досвіду виділено чинники формування змістовного наповнення етапу.

**Ключові слова:** ландшафтно-екологічне планування, інвентаризаційний етап, методичні засади

Обозначено современное состояние ландшафтно - экологического планирования в Украине. Рассмотрен международный опыт проведения инвентаризационной этапа ландшафтного планирования. На основе анализа существующего опыта выделены факторы формирования содержательного наполнения этапа.

**Ключевые слова:** ландшафтно – экологическое планирование, инвентаризационный этап, методические основы

The experience of current state of landscape – ecological planning has been described in this article.

The international experience in landscape planning stage inventory has been considered. On the basis of existing experience two factors inventory content have been identified.

**Keywords:** landscape planning, landscape inventory, methods, cartographic model

Використання практики ландшафтного планування як засобу інтегрального просторового впорядкування та екологічної організації території набуває широкого впровадження в Україні. На цей час вітчизняними дослідниками реалізовано низку проектів локального та регіонального рівнів (Бобра Т. В., Личак А. И., 2003 [1], Максименко Н. В., 2012 [2], Руденко, 2013 [3], Меметова Р. Ш., Позаченюк Е. А., 2014 [4]). Разом з тим, загальнонаціональний підхід до організації проведення та структури ландшафтного планування перебуває на етапі формування, що вимагає переосмислення та адаптації закордонних систем ЛП в рамки українського контексту.

У зв'язку з цим вкрай необхідною стає аналіз методичних підходів та порядку проведення етапів ландшафтного планування для потреб екологічних досліджень та менеджменту екологічного стану територій.

Метою статті є аналіз міжнародного досвіду проведення інвентаризаційного етапу ландшафтного планування для потреб уніфікації методичних підходів.

Інвентаризаційний етап є базовим етапом ландшафтного планування, оскільки від якості його результатів суттєво залежить ефективність всього планування. Змістовно етап передбачає збір, систематизацію та аналіз вихідної інформації для подальшого планування [5].

Методика проведення інвентаризаційного етапу, а отже і його змістовне наповнення знаходиться у прямій залежності від положення етапу у загальній схемі ландшафтного планування.

Ландшафтне планування є гнучким інструментом, що передбачає певну варіативність структури в залежності від багатьох факторів: специфіки території, що досліджуються, законодавчої бази, потреб місцевої громади, виконавчих органів тощо.

Існування великої кількості структур ландшафтного планування, що відрізняються між собою послідовністю проведення та змістовним наповненням етапів, головним чином, обумовлено двома принциповими позиціями, з боку яких воно розглядається:

- як інструменту комплексної регіональної екологічної політики («spatial framework»);
- як інструменту вирішення конкретних прикладних задач («goal-oriented approach»).

Положення і змістовне наповнення інвентаризаційного етапу в структурі ландшафтного планування, головним чином, залежить від того, з боку якої позицій виконавці підходять до організації ландшафтного планування. При використанні ландшафтного планування як інструменту створення регіональної політики інвентаризація є початковим етапом планування, тоді коли за головний

принцип використано цільовий підхід, то етапу інвентаризації передусе етап обговорення та встановлення цілей.

Розглянемо приклади змістовного наповнення виконаних проєктів ландшафтного планування, що ґрунтуються на трактуванні ландшафтного планування як інструменту регіональної екологічної політики. Змістове наповнення інвентаризаційного етапу проєктів з ландшафтного планування представлено у табл. 1.

*Таблиця 1*

Порівняльна характеристика змістовного наповнення інвентаризаційного етапу проєктів ландшафтного планування [6]

Назва	«The Green Triangle», 2005	«Fulda», 2002	«A green infrastructure plan for the Harlow area», 2005
Країна	Нідерланди	Німеччина	Великобританія
Зміст	<b>1. Аналіз території:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Геологія і ґрунти;</li> <li>• Водні системи;</li> <li>• Культурна історія (освоєння);</li> <li>• Ландшафти (типологія);</li> <li>• Екологія (виділення біотопів);</li> <li>• Сільське господарство;</li> <li>• Рекреація;</li> </ul> <b>2. Аналіз керівних установ.</b>	<b>1. Установчий курс.</b> <b>2. Історія землекористування;</b> <b>3. Інвентаризація / аналіз:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Просторова структура (геоморфологія);</li> <li>• Ґрунти;</li> <li>• Води;</li> <li>• Клімат (повітря і рівень шуму);</li> <li>• Біотопи;</li> <li>• Пейзаж і рекреація;</li> <li>• Заповідні території;</li> <li>• Землекористування та його вплив.</li> </ul>	<b>1. Зв'язок з іншими програмами та ініціативами.</b> <b>2. Аналіз території:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Топографія (геоморфологія);</li> <li>• Геологія та мінерали;</li> <li>• Кліматичні зміни (повітря, води);</li> <li>• Екологія і видове біорізноманіття;</li> <li>• Інвентаризація ключових біотопів і зв'язків між ними;</li> <li>• Заповідні території;</li> <li>• Екологічні коридори для диких тварин;</li> <li>• Можливості створення системи водно-болотних угідь;</li> <li>• Культурна історія та археологія;</li> <li>• Ландшафти (Landscape Character Assessment);</li> <li>• Сітьові коридори: зелені, річкові та паркові;</li> <li>• Відкриті громадські простори (благоустрій).</li> </ul>

Всі розглянуті проекти відповідають регіональному рівню досліджень, проте характеризуються різним рівнем змістовного наповнення, до складу якого належить описова текстова інформація і картографічні моделі досліджуваних територій.

**Література:**

1. Бобра Т. В., Лычак А. И. Ландшафтныя асновы тэрытарыяльнага планавання / Т. В. Бобра, А. И. Лычак / Учебное пособие. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2003. – 172с.
2. Максименко Н. В. Ландшафтне планавання як засіб екалагічнага впарадкавання тэрытарыі / Н. В. Максименко //Проблеми безперервнага геаграфічнага асветы та картографіі. – 2012. – Вип.16. – С. 65 – 68.
3. Руденко Л.Г., Голубцов О.Г., Лісовський С.А., Маруняк Є.О., Фаріон Ю.М., Чехній В.М. Ландшафтна праграма Черкаскага абласці: метадычны падходы та асновныя рэзултыаты планавання // Укр. геогр. журн. – 2013. – №2. – С. 30-39/
4. Позаченюк Е.А., Меметова Р.Ш. Методыка ландшафтнага планавання мікрарайонава (на прымере месца кампактнага пражывання крымскотатарскага населення в г. Симферополь)// Фізична геаграфія та геомарфалогія (міжвядомчы навуковы збірнык). – К.: ВГЛ «Обрії», 2013. - Вип. 3 (71). - К.- 2013. - С. 236-250.
5. Дроздов А. В. Ландшафтнае планаванне с элементамі інженернага бйалогіі / А. В. Дроздов, Н. А. Алексеев, А. Н. Антипов, О. В. Гагарінава/ М.: Т-во науц. Зданій КМК. 2006. – С. 77-79.
6. Schröder R. Comparing landscape planning in England, Germany and the Netherlands. Policy contexts and three case study plans / R. Schröder, D. Wascher, S. Odell, C. Smith/ Case study. – Wageningen : Alterra Wageningen, 2010. – 99 p.

УДК: 579.26

**Е. О. КОЧАЛОВ**, к. вйськ. н., доц., **О. В. ІВАНОВ**, студ.

*Харківський націанальны універсітет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ КЛІМАТИЧНІХ ФАКТОРІВ  
НА ДОПОМІЖНІ МАТЕРІАЛІ ХАРЧОВОЇ ПРОМІСЛОВОСТІ**

Описані рэзултыаты мікробіалогічнага аналізу допаміжных матеріалів для пакування молочнога прадукціі підпрыемства філіі ПАТ «Вім-Білль-Данн Украйна» - «Харківський Молочны Комбінат». Актуальною є праблема правільнага збереження допаміжных матеріалів прадукціі на складах підпрыемства харчовага прамісловага. Порушення кліматычных умов зберіганія на складах підпрыемства.

**Ключовыя слова:** допаміжны матеріалы, БГКП (бактэрыі групы кішковага палычка), ЗМЧ (загалнае мікробнае лісла)

Описаны результаты микробиологического анализа вспомогательных материалов для упаковки молочной продукции предприятия филиала ПАО «Вимм-Билль-Данн Украина» - «Харківський Молочний Комбінат». Актуальной является проблема правильного хранения вспомогательных материалов продукции на складах предприятий пищевой промышленности. Нарушение климатических условий хранения на складах предприятий.

**Ключевые слова:** вспомогательные материалы, БГКП (бактерии группы кишечной палочки), ОКБ (общее количество бактерий)

There are describes the results of microbiological analysis of auxiliary materials for packaging dairy at enterprise branch of «Wimm-Bill-Dann Ukraine» – «Kharkov Dairy Plant». Current problem is proper storage of auxiliary materials in the warehouses of the food industry. Infraction of climate is keeping at enterprises.

**Keywords:** auxiliary materials, coliform bacteria, total bacteria

На сьогоднішній актуальною є проблема харчової промисловості, як неправильне збереження допоміжних матеріалів, наприклад, пакувальні матеріали продукції. У результаті, це може призвести до появи різних, майже непомітних, дефектів, таких як надриви, тріщини тощо, які можуть зіпсувати якість продукту та згодом завдати шкоди здоров'ю людини.

Проби допоміжних матеріалів із пропілену були взяті зі складів підприємства філіалу ПАТ «Вім-Білль-Данн Україна» – «Харківський Молочний Комбінат». Стаканчики знаходилися у правильних умовах відповідно нормативної документації, а стаканчики неправильного зберігання знаходилися у складі, де на них потрапляли прямі сонячні промені та відносна вологість була вищою, що не відповідає нормативним вимогам.

Наприклад, 2011 року до лікарень Донецька, через отруєння молочними продуктами, потрапило 30 дітей. Однією з причини отруєння були неналежні умови збереження допоміжних матеріалів, а оскільки молочну кухню, яка знаходиться у Ворошиловському районі міста Донецьк, у грудні 2010 року модернізували, витративши 1,5 гривень. Господар не зволік на якість збереження допоміжних матеріалів, тобто на ізолюваність складу від зовнішніх кліматичних чинників, які знаходилися у неналежних умовах, що і була однією з причин зіпсування продукту, а зрештою і отруєння дітей [3].

Також одним із прикладів неправильного збереження допоміжних матеріалів на підприємствах молочної промисловості, можна вважати отруєння 192 дітей кефіром у місті Джанкой 2009 року. Однією з версій слідства є неправильне зберігання допоміжних матеріалів на складі у яких могли з'явитися мікротріщини, та в результаті цього продукт міг зіпсуватися і діти отруїтися [1].

Для порівняння відповідності збереження полістиролових стаканчиків було проведено аналіз за такими показниками, як ЗМЧ (загальне число мікробів), БГКП (бактерії групи кишкової палички) та Під (плісняві гриби і дріжджі).

Метод посіву на ЗМЧ (загальне число мікробів) заснований на підрахунку колоній мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, що виростають на щільному поживному агарі при  $(30 \pm 1)^\circ \text{C}$  протягом 72 год. Метод БГКП (бактерії групи кишкової палички) заснований на посіві в агаризоване селективно-діагностичне середовище при  $(37 \pm 1)^\circ \text{C}$  на 18-24 годин. Ме-

тод посіву на Під (плісняві гриби і дріжджі) заснований на посіві в селективну агаризовану середу, культивуванні посівів при  $(24 \pm 1)^\circ \text{C}$  протягом 5 діб, підрахунку всіх видимих колоній дріжджів і пліснявих грибів, типових по макро і (або) мікроскопічної морфології [2].

В ламінарній шафі, для уникнення попадання в середу сторонніх мікроорганізмів був проведений розлив середовища для визначення загальної кількості бактерій і для визначення пліснявих грибів і дріжджів. Для визначення загальної кількості бактерій була залита середу МПА (м'ясо-пептонний агар), для БГКП (бактерії групи кишкової палички) було розлито середовище Кесслера, а для пліснявих грибів і дріжджів була розлита середу Сабуро.

За допомогою тампона та фізіологічного розчину робимо змиви зі полістиролових стаканчиків правильно збереження та неправильного. По 1 мл фізіологічного розчину вносимо у пробірки до середовища Кесслера, а також до всіх чашок Петрі. Після чого додаємо до кожного показника відповідне середовище. Чашки Петрі з середовищами для визначення загальної мікробного числа, бактерії групи кишкової палички і для визначення пліснявих грибів і дріжджів були поміщені в термостати.

Пробірки з середовищами БГКП було поміщено у відповідний термостат з температурою  $(37 \pm 1)^\circ \text{C}$  на 18-24 годин. Чашки Петрі з середовищами ЗМЧ були перевернуті і поміщені в термостати з температурою  $(30 \pm 1)^\circ \text{C}$  на 72 год. Чашки Петрі з середовищами для визначення пліснявих грибів і дріжджів перевертають догори дном і ставлять у такому вигляді в термостат з температурою  $(24 \pm 1)^\circ \text{C}$  на 5 діб.

Наявність бактерій групи кишкової палички визначаємо візуально. Кількість вирослих колоній загального мікробного числа, пліснявих грибів і дріжджів підраховували на кожній чашці, помістивши її догори дном на темному тлі, якщо потрібно з використанням лупи із збільшенням в 4-10 разів. Кожну підраховану колонію відзначали на дні чашки чорнилом. Таким чином, підраховують загальну кількість колоній бактерій, які виросли на одній чашці.

Бактерій групи кишкової палички виявлено не було ні у пробірці з правильним зберіганням, ні у пробірці з неправильним, адже середовище Кесслера не змінило свого кольору.

Також у жодній з пробірок не було виявлено колоній пліснявих грибів та дріжджів.

У показниках загального мікробного числа було виявлено суттєву відміну між показниками полістиролових стаканчиків з правильним зберіганням та показниками з неправильним зберіганням. Можна помітити сполошний зріст зі змивів стаканчиків з неправильним використанням, на двох паралельних чашках. Мікроорганізми, які виросли можна доцільно ідентифікувати тільки завдяки мікроскопу.

Зокрема, показник ЗМЧ характеризує санітарно-гігієнічні режими виробництва та умови зберігання молочної продукції. Продукти, що містять велику кі-



лькість бактерій, навіть непатогенних мікроорганізмів і не змінюють їх органолептичні показники, не можна вважати повноцінними. Значний вміст життєздатних бактеріальних клітин в харчових продуктах (за винятком тих, при виробництві яких застосовують закваски) свідчить про незадовільні умови зберігання продукту. Підвищена бактеріальна забрудненість продукту свідчить також про його можливість псування, а у результаті до впливу на стан здоров'я людини.

**Висновки:** при неправильному зберіганні матеріалів, у які фасуються молочна продукція, вищевикладені дослідження можуть привести до випуску неякісної та небезпечної продукції для споживачів, при цьому буде відбуватися порушення нормативно-правових вимог Українського законодавства, а внаслідок чого привести до порушень з харчової безпеки, що може позначитися на екологічній ситуації країни, а зокрема на здоров'я населення і привести небажаних наслідків.

#### **Література:**

1. Кефір як засіб масового отруєння в дитсадках Джанкоя [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://txt.newsru.ua/press/07sep2009/kefir.html>
2. Інструкція по мікробіологічному контролю виробництва на підприємствах молочної промисловості. / А. Ю. Заиченко, В. Н. Сергеев. – Москва. – 1987 – 167с.

УДК: 553.983

**Е. О. КОЧАНОВ**, к. військ. н., доц., **В. П. МАРТИЧ**, студ.,  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

### **АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ РІДИНИ ДЛЯ ГІДРОРОЗРИВУ ПЛАСТА НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ ПРИ НЕТРАДИЦІЙНОМУ ВИДОБУТКУ ВУГЛЕВОДНІВ**

Довкола видобутку газу ущільнених піщаників досі ширяться суперечки щодо його безпечності для навколишнього середовища. Одна з найбільш спірних тем лишається питання безпечності саме рідини для гідророзриву пласта, точніше її зворотна частина. В роботі описано вплив цієї рідини на водні об'єкти (як поверхневі так і підземні).

**Ключові слова:** сланцевий газ, нетрадиційні вуглеводні, рідина для гідророзриву пласта, водні об'єкти

Вокруг добычи газа уплотненных песчаников еще ходят споры относительно его безопасности для окружающей среды. Одна из наиболее спорных тем остается вопрос безопасности именно жидкости для гидроразрыва пласта, точнее ее обратная часть. В работе описано влияние этой жидкости на водные объекты (как поверхностные так и подземные).

**Ключевые слова:** сланцевый газ, нетрадиционные углеводороды, жидкость для гидроразрыва пласта, водные объекты

There are still debates around shale gas about its safety for the environment. One of the most controversial topics remains the topic concerning the secure of the fluid for hydraulic fracturing, or rather of its inverse. This article describes the impact of the liquid on the water objects (both surface and underground).

**Keywords:** shale gas, unconventional hydrocarbons, fracturing fluid, aqueous objects

Останнім часом багато розмов йде про можливу революції на світовому газовому ринку. Таку революцію пов'язують з перспективами видобутку так званого сланцевого газу (shale gas). Деякі припускають, що сланцевий газ не може бути конкурентоспроможний порівняно з традиційними родовищами. Інші, навпаки, вважають, що розвиток технологій видобутку сланцевого газу докорінно вплине на устрій всього світового газового ринку. Також існують різні погляди щодо впливу видобування сланцевого газу на компоненти навколишнього середовища.

Отже, що ж таке рідина для ГРП? Це суміш води, піску та хімікатів, що служать агентами для успішного вивільнення газу з пор пісковиків. Для того, щоб зрозуміти вплив цієї рідини на довкілля, слід розглянути її життєвий цикл. Для початку, в гідроізолюваний амбар, далі, через допоміжне обладнання додаються хімікати в певних пропорціях. Готова рідина для ГРП подається до свердловини під високим тиском для утворення тріщин в породі. Варто зауважити, що перед закачуванням рідини, свердловина перевіряється на герметичність. Після цього – воду з хімікатами вилучають в гідроізолюваний амбар для повторного використання у такому ж технологічному процесі, або для подальшого зберігання. Тому, дотримуючись всіх технологічних та законодавчих вимог можна стверджувати, що сланцева промисловість є повністю безпечною.

Тож чим же небезпечна рідина для ГРП? Як вже було сказано, після завершення робіт із гідравлічного розриву сланцевого пласту та припинення нагнітання води у свердловину закачана раніше вода частково повертається на поверхню через стовбур свердловини. Вода, яка повертається на поверхню, окрім рідини для гідророзриву містить природні води, що знаходилися в товщі сланцевих порід, розчинені елементи породи, та речовини, що використовувалися при бурінні. Вміст твердих часток та солей у зворотній воді зі свердловин для видобування сланцевого газу залежить від конкретних геологічних умов. Саме за рахунок наявних органічних і неорганічних речовин, рідина і є вважається небезпечною. Тому ї доцільно повторно використовувати (не лише з економічних, але і з екологічних причин), або ж очищати перед скидом у водні об'єкти.

Забруднення водних об'єктів можливе за таких умов:

1. Забруднення водних об'єктів компонентами для гідророзриву пласта або сланцевим газом,
2. Розлив забруднених вод на буровому майданчику, або при транспортуванні
3. Витоки при транспортуванні стічних вод і аварійними викидами вод зворотного припливу,
4. Подальші операції з видаленими стічними водами.

Як можна побачити, забруднення водних об'єктів можливе за умови недотримання технологічних вимог (таких як недотримання належного рівня цементування обсадних колон, чи недотримання вимог створення захисного покриття на бурових майданчиках), недотримання законодавчих вимог (недостатнє ущільнення підстилаючих амбар порід) або при аварійних ситуаціях (таких як blowout, при якому рідини зі свердловини вивільняються неконтрольовано).

Найбільш розповсюдженою причиною забруднення підземних вод є погане цементування обсадних колон. У такому випадку рідина просочується крізь щілини і мігрує до водоносних горизонтів (в залежності від місця розлому цементу). Постійний контроль і тестування дозволяють уникнути подібних ситуацій у майбутньому.

Багато випадків потенційного забруднення підземних вод пов'язано із розливами речовини для гідророзриву чи зворотних вод на поверхні ділянок видобування природного газу. Проте такі аварійні ситуації мають локальний характер і можуть призводити до забруднення ґрунтів чи розташованих поруч поверхневих водойм і менш вірогідно – до забруднення підземних водоносних горизонтів.

Існує така думка, що рідина для фрекінгу піддається вертикальній міграції і таким чином забруднює водоносні горизонти. Але вона не доведена. Це може бути пояснено значною тривалістю такої потенційної міграції і складністю встановлення зв'язку із підвищеним вмістом важких металів у воді та проведенням гідророзриву. Тому ця думка не розглядається, а лише освітлюється

Зворотня вода після очищення може знову використовуватися в інших свердловинах, закачуватися в старі свердловини (утилізаційні свердловини) чи зберігатися на поверхні в спеціальних резервуарах.

Шляхи мінімізації ризиків забруднення поверхневих і підземних вод внаслідок видобування сланцевого газу:

базове відстеження та постійний систематичний моніторинг хімічного складу води у водоносних горизонтах поблизу ділянок видобутку;

обмеження використання методу гідравлічного розриву в місцях з високим ризиком забруднення підземних вод (мала глибина залягання газоносних порід, наявність природних тріщин тощо);

запровадження належних стандартів та процедур контролю якості обсадки та цементування свердловини;

встановлення вимог до будівництва амбарів для наземного зберігання бурового шламу та зворотних вод;

контроль за процесом проведення гідророзриву для уникнення виходу розломів за межі цільового горизонту, недопущення перевищення тиску і кількості рідини для гідророзриву, яка закачується у свердловину, уникнення розливів небезпечних речовин та відходів тощо.

Отже, ризик потрапляння рідини для ГРП у поверхневі і ґрунтові води під час фрекінгу пов'язаний з:

Розливанням рідини, зворотнім потоком, витіканням з відстійників або з транспортних засобів під час перевезення;

Протіканнями або аваріями, спричиненими непрофесійними діями персоналу або пов'язаними із використанням застарілої техніки;

Протіканнями, спричиненими дефектами обсадки свердловини;

Протіканнями, які сталися під землею, через природні або штучні тріщини та ходи. Частина рідини для фрекінгу залишається під землею. Деякі дослідження на комп'ютерних моделях показують, що ця рідина теоретично може мігрувати до природних запасів питної води (таких як водоносні горизонти і джерела) але тривалість такого займає тисячі років.

Але постійний моніторинг та базові відстеження та спостереження за дотриманням стандартів і норм допоможуть запобігти забрудненню водних об'єктів.

### **Література:**

1. Солов'янов А. А. Екологічні наслідки розробки родовищ сланцевого газу / А. А. Соловьянов. – М.: Зелена книга, 2014. – 60 с.
2. Слухання в Комітеті ВР України з питань паливно-енергетичного комплексу, ядерної політики та ядерної безпеки, 15 травня 2013 року
3. Нетрадиційний газ в Україні [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://shalegas.in.ua/ryzyky-zabrudnennya-vodonosnyh-horyzontiv-vnaslidok-vydobuvannya-slantsevoho-hazu/>

УДК 574.64

**О. М. КРАЙНЮКОВ**, д. г. н., доц., **М. І. КРИВИЦЬКА**, студ.,  
**І. С. КУЗЬМІНА**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЧАСТОТИ СЕРДЕЧНИХ СКОРОЧЕНЬ *DAPHNIA MAGNA* ВІД КОНЦЕНТРАЦІЇ ТОКСИКАНТА**

Представлено результати дослідження частоти серцевих скорочень для оцінки дії токсиканту калію двохромовоокислого на тест-об'єкт *Daphnia magna*. Експеримент показав, що при переміщенні особин *Daphnia magna* в розчин  $K_2Cr_2O_7$  частота серцебиття складала в середньому  $169,0 \pm 1,6 - 172,0 \pm 1,8$  ударів в хвилину і таким чином була достовірно нижча за контроль на  $20,0 - 25,0$  ударів на хвилину. Виявлена залежність дозволяє розрахунковим способом визначати характер токсичної дії токсикантів на сердечну діяльність *Daphnia magna*, що може бути використано як функціональний експрес-тест.

**Ключові слова:** біомоніторинг, біоіндикатор, тест-об'єкт, фізіологічні параметри, серцеві скорочення, експрес-оцінка

Представлены результаты исследования частоты сердечных сокращений для оценки действия токсиканта калия дихромовокислого на тест-объект *Daphnia magna*. Эксперимент показал, что при перемещении особей *Daphnia magna* в раствор  $K_2Cr_2O_7$  частота сердцебиения составляла в среднем  $169,0 \pm 1,6 - 172,0 \pm 1,8$  ударов в минуту и таким образом была достоверно ниже контроля на 20,0 - 25,0 ударов в минуту. Выявленная зависимость позволяет расчетным способом определять характер токсичного действия токсикантов на сердечную деятельность *Daphnia magna*, что может быть использовано в качестве функционального экспресс-теста.

**Ключевые слова:** биомониторинг, биоиндикатор, тест-объект, физиологические параметры, сердечные сокращения, экспресс-оценка

The results of research of frequency of heart-throbs are presented for the estimation of action of toxicant potassium of dikhromovokislogo on the test-object of *Daphnia magna*. An experiment showed that at transferring of individuals of *Daphnia magna* to solution of  $K_2Cr_2O_7$  frequency of palpitation folded on the average  $169,0 \pm 1,6 - 172,0 \pm 1,8$  shots in a minute and thus was for certain below than control on 20,0 - 25,0 shots on a minute. The educed dependence allows a calculation method to determine character of toxic action of toxicant on cardiac activity of *Daphnia magna*, that it can be used as a functional express-test.

**Key words:** biomonitoring, bioindicator, test-object, physiology parameters, heart-throbs, express-estimation

Існуючі технічні пристрої і системи на основі датчиків виміру фізико-хімічних характеристик поверхневих вод передбачені тільки для моніторингу конкретних характеристик води, але не дозволяють стежити за іншими шкідливими діями на воду, які можуть несподівано виявитися на критичному рівні. Крім того, вони не дають можливості об'єктивно визначати міру небезпеки цих змін для гідробіонтів. Тому результати вимірів тільки фізико-хімічних характеристик природних вод, як правило, недостатні для оцінки міри впливу цих дій на функціональний стан біоти і оцінки стану водних екосистем. Останнє неможливе без використання біологічних методів екологічного моніторингу, здатних в інтегрованому виді, з урахуванням синергізму діючих чинників, виявляти і прогнозувати будь-які негативні зміни якості води. Проте в переважній більшості випадків тест-організми служать лише оперативними сигналізаторами виникнення екологічно небезпечного рівня забруднення води. Визначення виду шкідливої дії нині робиться виключно методами і технічними засобами фізико-хімічного аналізу характеристик води [1,2].

В процесі досліджень надзвичайно важливий правильний вибір біоіндикатора. До ідеального біоіндикатора можна віднести організм, що демонструє лінійну кореляцію між рівнем забруднення середовища і вмістом (аккумуляцією) у ньому забруднювача і/або його реакцією на це забруднення.

Узагальнено основні критерії вибору тест-організмів для біологічного моніторингу виглядають таким чином:

- присутність в досліджуваній екосистемі потенційних об'єктів з однорідними властивостями;
- широке географічне поширення організма-біоіндикатора;
- легкість ідентифікації біоіндикатора і доступність в отриманні матеріалу;
- відсутність сезонних відмінностей в доступності і використанні біоіндикаторів;

- відносна стійкість біоіндикатора до дії та накопичення токсиканта [3].

Незважаючи на ряд очевидних переваг методів, що поєднують аналітичні і біоаналітичні способи експрес-виявлення аварійного або нелегального забруднення водного середовища, має місце гострий дефіцит відповідних технічних засобів, здатних одночасно забезпечити можливість проведення автоматичного безперервного контролю випадкового або умисного забруднення водного середовища і реалізувати при цьому як аналітичні, так і біоаналітичні форми спостереження кількісних характеристик якості поверхневих вод. Зокрема, більшість відомих методів біомоніторингу не лише не піддаються автоматизації, але і взагалі не можуть використовуватися для вирішення завдань експрес-оцінки стану поверхневих вод, оскільки принципово обмежені необхідністю тривалих процедур аналізу або мають занадто високі рівні погрешностей в областях необхідних порогів чутливості.

Істотний інтерес для розвитку біологічних методів контролю стану водних екосистем в реальному часі представляє напрям, заснований на використанні для виміру реакцій біологічних об'єктів фізіологічних і поведінкових екотоксикологічних біомаркерів. Істотною перевагою біотестування якості води такими інструментальними екофізіологічними методами є їх експресність і можливість інтегральної оцінки дії забруднюючих речовин на біоту [4].

В якості фізіологічних біомаркерів частіше за все використовуються характеристики кардіоактивності тест-організмів: частота серцевих скорочень або її зворотна величина - середня величина кардіоінтервалу. Це обумовлено тим, що серцево-судинна система:

- є однією з основних функціональних систем організму;
- відрізняється швидкістю відгуку;
- відображає роботу інших систем організму;
- характеризується наявністю ритмічності.

Останнє дуже важливе, оскільки математичні методи аналізу періодичних сигналів розвинені найширше.

Оцінка екологічного стану водного середовища на основі активних методів біомоніторингу може здійснюватися шляхом використання короткочасного (0,5-2 години) тестування функціональних навантажень, що викликають нетривалу стресову дію на тест-організм, що знаходиться в умовах свого мешкання в природі або близьких до них.

При дії токсиканту, як правило, підвищуються енергетичні витрати організму і істотно змінюються реакції з боку серцево-судинної системи в порівнянні з нормальними умовами. В якості функціонального навантаження можна використовувати неущкоджуючі механічні, фізичні або хімічні лімітовані по силі і тривалості короткочасні тест-стимули з урахуванням фізіологічних і поведінкових особливостей досліджуваного виду.

У зв'язку з цим метою дослідження стало обґрунтування вибору біопараметру частоти серцевих скорочень як найоптимальнішого і показового для оцінки дії токсиканту на класичний об'єкт водної токсикології - *Daphnia magna*.

Дослідження проводилося по модифікованій методиці, що була запропонована у роботі [5]. Ця методика призначена для визначення частоти серцебиття *Daphnia magna* в умовах токсичної дії токсиканту – калію двохромовоокислого ( $K_2Cr_2O_7$ ) у концентрації  $4,0 \text{ мг/дм}^3$  і встановлення залежності цього фізіологічного параметру тест-об'єкту від концентрації токсиканту. Дослідження проводилися на молоді, отриманій від однієї самиці. Особини переносили піпеткою в краплю води в спеціальну камеру, зафіксовану на предметному склі. Оцінка результатів експерименту по впливу розчину  $K_2Cr_2O_7$  на серцевий ритм *Daphnia magna* проводилася на підставі середніх величин з 5 паралельних дослідів і контролів розрахованих на 10 особин. Тривалість підрахунку середніх показників здійснювалася в експозиції 10 хвилин впродовж 3 годин із застосуванням цифрового мікроскопу Sigeta Cam-01 N.

Програмна частина системи містила спеціалізовану програму Windows Movie Maker, що дозволяє аналізувати введене в комп'ютер відеозображення серця *Daphnia magna*, що коливається, і що здійснює автоматичний підрахунок частоти серцебиття *Daphnia magna*.

Експеримент показав, що при переміщенні особин *Daphnia magna* в розчин  $K_2Cr_2O_7$  частота серцебиття складала в середньому  $169,0 \pm 1,6 - 172,0 \pm 1,8$  ударів в хвилину і таким чином була достовірно нижча за контроль на  $20,0 - 25,0$  ударів на хвилину, що складає приблизно 11%. Виявлена залежність дозволяє розрахунковим способом визначати характер токсичної дії токсикантів на серцеву діяльність *Daphnia magna*, що може бути використано як функціональний експрес-тест. Ця ж залежність може бути використана для створення автоматизованої тест-системи контролю якості води, заснованої на оптичному методі реєстрації частоти біоритмів водних організмів.

Використання залежності частоти серцевих скорочень від концентрації як найбільш оптимального параметра для оцінки дії токсикантів може стати альтернативним методом встановлення гранично допустимих концентрацій хімічних речовин або сумішей хімічних речовин.

### Література:

1. Брагинский Л. П. Методологические аспекты токсикологического биотестирования на *Daphnia magna* S. и других вствистоусых ракообразных // Гидробиологический журнал. – 2000. – Т.36. №5. – С. 50–70.
2. Колупаев Б. И., Андреев А. А. Самойленко Ю. А. Оптический метод регистрации сердечного ритма у дафний // Гидробиологический журнал. - 1977. – 13. №3. – С. 93-94.
3. Холодкевич С. В. Биоэлектронный мониторинг уровня токсичности природных и сточных вод в реальном времени // Экологическая химия. –

2007. – № 16(4). – С. 223–232.

4. Крайнюкова А. Н., Рязанов А. В., Емельяненко В. В. Метод биотестирования по реакции закрывания створок раковин двустворчатых моллюсков // Методы биотестирования вод. – Черноголовка: ГК ОП СССР, 1988. – С. 57–60.
5. Частота сердечных сокращений у *Daphnia magna* как функциональный тест оценки действия химических соединений / Н. П. Подосиновичева, Н. Ф. Ежов, Н. А. Сайкина, В.А. Беляев, В.Б. Долго-Сабуров // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2008. – Т. 73, № 3. – С. 54–56.

УДК:614.841.2

**Н. В. МАКСИМЕНКО**, к. г.-н., доц., **В. А. ВОРОНИН**, студ.  
*Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, г. Харьков*

## **ВЛИЯНИЕ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА НА ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ**

Розглядається вплив пожежі на ґрунтовий покрив. Також розглядався вплив токсичності ґрунту на вищі рослини. Було проведено порівняння отриманих результатів.

**Ключові слова:** токсичності ґрунту, трансформації природних екосистем, токсичність

Рассматривается влияние пожара на ґрунтовый покров. Также рассматривалось влияние токсичности почвы на высшие растения. Было проведено сравнение полученных результатов.

**Ключевые слова:** токсичности почвы, трансформации природных экосистем, токсичность

The article examines the impact of fire on the soil Foundation. Also addressed the impact of the toxicity of soils on the higher plants. A comparison was made of the results.

**Keywords:** the toxicity of the soil, the transformation of natural ecosystems, toxicity

Одним из важнейших экологических факторов, воздействующих на растительный покров, наряду с температурным режимом, освещенностью, увлажнением, является огонь. Пожары, возникающие на определенной территории, приводят к трансформации природных экосистем. Пожары возникают как по естественным причинам, так и по вине человека.[1]

Исследования пирогенного фактора проводились на основе определения токсичности ґрунта. Метод определения токсичности почвы на высших растениях основывается на установке разницы между интенсивностью роста растений в водной вытяжке с почвы и воде, которая не имеет токсичных веществ. [2]

Для проведения опыта, были взяты две пробы с разных участков, на одном из которых был искусственный пожар.

Вытяжку с почвой над которой делаем опыт (10 см.) поместили в стакан (100см). Другой стакан наполнили питьевой водой который является контрольным. В каждый стакан положили по 20 штук семян кукурузы (*Zea mays*).



Содержимое стаканов перемешали и положили в термостат на 24 часа, при температуре +27°С. Позже семена выкладываются в чашку Петри на фильтрующую

*Таблица 1*

Результаты исследования почвы, где был искусственный пожар

Повторяемость	Длина, мм Корни		Длина, мм Ростки	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
1	31	26	29	28
2	28	31	15	31
3	45	39	28	28
4	29	25	25	23
5	54	61	48	39
6	61	43	43	48
7	67	33	54	22
8	53	28	38	18
9	48	41	32	28
10	49	29	28	22
11	51	32	36	39
12	62	36	26	21
13	73	67	43	36
14	78	58	29	27
15	54	44	27	20
16	29	21	18	17
17	36	29	14	14
18	47	42	24	21
19	32	31	18	13
20	29	28	22	15
Средние арифметич.	47,8	37,2	29,85	25,5
Уменьшение длины, по отношению контроля, %		22,175		14,57

бумагу одна из которых пропитана водной вытяжкой с почвой и загружается в термостат на 72 часа. В конце биотестирования были померены длины корней и ростков в контрольной чашке и чашке с смесью. Данные опыта записываются в таблицы [2].

По данным таблицы мы видим что проба показала токсичность так, как длина корней в опыте меньше чем в контроле на 31,9%.

Результаты исследования почвы без пожара

Повторяемость	Длинна, мм Корни		Длинна, мм Ростки	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
1	31	28	29	24
2	28	28	15	20
3	45	32	28	23
4	29	44	25	23
5	54	27	48	34
6	61	26	43	38
7	67	29	54	35
8	53	51	38	29
9	48	24	32	31
10	49	32	28	24
11	51	31	36	32
12	62	64	26	31
13	73	35	43	41
14	78	27	29	22
15	54	29	27	23
16	29	21	18	19
17	36	24	14	10
18	47	38	24	9
19	32	28	18	12
20	29	33	22	22
Средние арифметич.	47,8	32,55	29,85	25,1
Уменьшение длинны, по отношению контроля, %		31,9		14,57

По анализу двух таблиц мы видим что на участке где был искусственный пожар токсичность меньше, чем на обыкновенном, это свидетельствует о том что при пожаре были уничтожены вредные токсические элементы.

**Литература:**

1. Роль пирогенного фактора в трансформации [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/28\\_NPM\\_2013/Ecologia/2\\_145568.doc.htm](http://www.rusnauka.com/28_NPM_2013/Ecologia/2_145568.doc.htm)
2. Крайнюкова А. М., Васильковец Л. А., Божко Т. В. Методика определения токсичности почвы на высших растениях.– Х., 1997. [Методич. указания]

УДК 581.526

С. В. МАРТИНЕНКО, асп., М. М. СУХОМЛИН, д. б. н., проф.  
ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка, м. Київ

## ВИДОВИЙ СКЛАД БАЗИДИОМІЦЕТІВ ДОЩОВИХ КОЛЕКТОРНИХ СИСТЕМ МІСТА КИЄВА

Вперше в Україні проведено дослідження видового складу макроміцетів дощових колекторних та дренажних систем (м. Київ). Ідентифіковано десять видів базидіоміцетів (*Agaricus bisporus*, *Agaricus xanthodermus*, *Armillariella mellea*, *Coprinus atramentarius* var. *squamosus*, *Coprinus cinereus*, *Flammulina velutipes*, *Ganoderma lucidum*, *Laetiporus sulphureus*, *Lyophyllum decastes*, *Marasmius rotula*), серед яких п'ять представлени у більш ніж одному підземному об'єкті. Виявлено можливість неконтрольованого розвитку сапрофітних грибів на субстратах у колекторних системах, що може впливати на стан підземних об'єктів та екологічну ситуацію в цілому.

**Ключові слова:** Basidiomycota, макроміцети, колекторна система, дренажна система

Впервые в Украине проведено исследование видового состава макромицетов дождевых коллекторных и дренажных систем (г. Киев). Идентифицировано десять видов базидиомицетов (*Agaricus bisporus*, *Agaricus xanthodermus*, *Armillariella mellea*, *Coprinus atramentarius* var. *squamosus*, *Coprinus cinereus*, *Flammulina velutipes*, *Ganoderma lucidum*, *Laetiporus sulphureus*, *Lyophyllum decastes*, *Marasmius rotula*), среди которых пять представлены в более чем одном подземном объекте. Выявлена возможность неконтролируемого развития сапротрофных видов грибов на субстратах в коллекторных системах, что может влиять на состояние подземных объектов и экологическую ситуацию в целом.

**Ключевые слова:** Basidiomycota, макромицеты, коллекторная система, дренажная система

Macromycetes of underground river and storm water collection systems of Kyiv city, were studied for the first time in Ukraine. Ten species of basidial fungi were identified (*Agaricus bisporus*, *Agaricus xanthodermus*, *Armillariella mellea*, *Coprinus atramentarius* var. *squamosus*, *Coprinus cinereus*, *Flammulina velutipes*, *Ganoderma lucidum*, *Laetiporus sulphureus*, *Lyophyllum decastes*, *Marasmius rotula*), among them five are common to more than one collector system. It is concluded that increase in occurrence of saprotrophic fungi in Kyiv storm sewer systems can be considered as a certain threat for condition of underground headings and for ecological situation in general.

**Keywords:** Basidiomycota, macromycetes, water collection system, drainage system

Екологія біотопів підземних об'єктів завжди була питанням настільки цікавим, настільки ж і мало дослідженим. Спелеобіологія (відома також як біоспелеологія) – наука, що досліджує біологію і екологію флори і фауни природних підземель – з недавніх часів набуває все більшого розвитку, в той час як наука про живі організми рукотворних підземель («спелестобіологія») нині лише починає своє становлення. Основною причиною такого стану є специфіка об'єктів дослідження, оскільки це важкодоступні комунікації. Втім, саме екологічне обстеження рукотворних підземних споруд, насамперед міських, дозволяє не тільки відкрити науці закони, за якими живуть малодосліджені екосистеми,

а й знайти ключ для вирішення великої кількості екологічних проблем, пов'язаних, в першу чергу, з антропогенним навантаженням.

Різноманіття та закономірності розповсюдження грибів підземних об'єктів лишаються маловивченими. В основному опубліковані роботи стосуються мікро- та макроміцетів природних печер [1], каменоломень [2] та об'єктів метрополітену [3, 4]. У літературі не наведено даних щодо мікобіоти таких підземних об'єктів, як колекторні та дренажні системи. Зокрема, важливими є наслідки неконтрольованого розвитку сапротрофних макроміцетів, що здатні пошкоджувати конструкції досліджуваних об'єктів.

Виходячи з цього, вивчення мікобіоти колекторних та дренажних систем є актуальними, а результати такої роботи можуть мати як загальноекологічне, так і прикладне значення.

Метою роботи стало визначення видового складу макроміцетів річкових колекторних систем.

За даними В. Вишневського [5], у Києві налічується понад три десятки крупних, не пересихаючих річок. Більшість з них частково або повністю відведена у ДКС.

Під час досліджень видового складу макроміцетів ДКС у період з 2010 по 2014 роки було опрацьовано 9 найтипівіших колекторних систем міста Києва, а саме: колектори річок Кловиця і Хрещатик (Прозорівський колектор), Кадетський Гай, Глибочиця, Борщагівка, Десенка, Либідь (нижній колектор), колектори Білицьких струмків, дренажні системи ДШС-17 та ДШС-100.

Зразки макроміцетів розміщували у стерильні паперові пакети і чашки Петрі та зберігали за температури близько 0 – 5 °С. Визначення видової приналежності представників мікобіоти проведено за макроморфологічними та культурально-морфологічними ознаками з використанням світлового мікроскопу «Primo Star» (Carl Zeiss, Німеччина), мікрофотографій (отриманих за допомогою камери «Canon 300», та програмного забезпечення «AxioVision 4.7») та спираючись на літературу [6, 7, 8, 9].

В результаті проведеної роботи у дощових колекторних системах міста Києва виявлено присутність добре розвиненої флори макроміцетів, серед якої до виду ідентифіковано десять представників:

- *Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach;
- *Agaricus xanthodermus* Genev.;
- *Armillariella mellea* (Vahl) P. Karst.;
- *Coprinus atramentarius* var. *squamosus* Bres;
- *Coprinus cinereus* (Schaeff.) Gray;
- *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer;
- *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst.;
- *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill;
- *Lyophyllum decastes* (Fr.) Singer;
- *Marasmius rotula* (Scop.) Fr.

Перераховані види розподілені між двома порядками та шістьма родинами класу Basidiomycetes. П'ять з десяти видів макроміцетів (*A. bisporus*, *C. atramentarius*, *C. cinereus*, *F. velutipes*, *L. decastes*) виявлені більш ніж в одному підземному об'єкті. Інші види (*A. xanthodermus*, *A. mellea*, *G. lucidum*, *L. sulphureus*, *M. rotula*) знайдено лише в одній з ДКС. Якщо *A. mellea*, *G. lucidum* та *L. sulphureus* траплялися в цих місцях неодноразово, то знахідки *A. xanthodermus* та *M. rotula* були поодинокими.

За видовим багатством серед досліджених нами ДКС лідирують колектори річок Либідь (*Agaricus xanthodermus*, *Coprinus atramentarius*, *Ganoderma lucidum*, *Marasmius rotula*), Борщагівка (*Coprinus atramentarius*, *Flammulina velutipes*, *Lyophyllum decastes*) та Десенка (*Agaricus bisporus*, *Coprinus cinereus*, *Flammulina velutipes*). Це може бути пов'язане з тим, що названі підземні об'єкти мають велику кількість завалів та намівів сміття, мулу та фрагментів стовбурів та гілок дерев внаслідок активності річок, що через них протікають. Такі завали є хорошим субстратом для розвитку різноманітних макроміцетів, як тих, що ростуть на ґрунті, так і ксилотрофів. З цих субстратів можливе розповсюдження грибів міцелієм та спорами на конструкції самих колекторних систем, що може призвести до їх біологічної деструкції.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Отримані результати свідчать про можливість існування, росту і плодоношення деяких макроміцетів у підземних колекторах. Специфічні мікрокліматичні умови у таких об'єктах обмежують можливе коло видів, здатних до стабільного розвитку та плодоношення у ДКС. Виявлення нових та моніторинг вже відомих комплексів макроміцетів у таких місцезростаннях дозволяє не тільки розширити наше уявлення про принципи існування грибів, але і вчасно виявити можливість впливу таких організмів на функціонування певних об'єктів міста.

### Література:

1. Locsmandi Cs. The Macroscopic Fungi (Basidiomycetes) of the «Aggteleki Karszt» / Cs. Locsmandi, G. Vasas // Res. Aggtelek Nat. Park and Biosphere Reserve. – 1997. – P. 39 – 45.
2. Демидова Л. А. Микробиоты пещер искусственного происхождения / Л. А. Демидова, А. В. Александрова // Материалы 2-го Съезда микологов России “Современная микология в России”. – М.: Национальная академия микологии, 2008. – Т. 2 – С. 225.
3. Марфенина О. Е. Плесневые грибы в воздухе ряда станций московского метрополитена / О. Е. Марфенина, А. Е. Иванова, А. А. Данилогорская // Проблемы медицинской микологии. – 2011. – Т. 13. – № 2. – С. 90.
4. Власов Д. Ю. Микробиота тоннельных сооружений в зоне «Размыв» Петербургского метрополитена / Д. Ю. Власов, Е. В. Сафронова, В. В. Малышев // Проблемы медицинской микологии. – 2003. – Т. 5. – № 2. – С. 68 – 69.
5. Вишневський В. І. Малі річки Києва / В. І. Вишневський. – К.: «Інтерпрес ЛТД», 2007. – 28 с.

6. Дудка И. А. Грибы. Справочник миколога и грибника / И. А. Дудка, С. П. Вассер. – К.: Наукова думка, 1987. – 284 с.
7. Зерова М. Я. Визначник грибів України / М. Я. Зерова, П. Є. Сосін, Г. Л. Роженко. – К.: Наукова думка, 1979. – Т. 5. – Кн. 2. – 323 с.
8. Фрайштат Д.М. Реактивы и препараты для микроскопии. Справочник / Д. М. Фрайштат. – М.: Химия, 1980. – 480 с.
9. Buchalo A. Microstructures of vegetative mycelium of macromycetes in pure cultures / A. Buchalo, O. Mychaylova, M. Lomberg, S. Wasser. – K. : Alterpress. – 2009. – 323 p.

УДК 502.13(575.4)

**В. В. МАШКИНА**, ст. преп., **Г. А. ГАРАЖАЕВ**, студ.

*Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, г. Харьков*

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ТУРКМЕНИСТАНА**

Изложены основы функционального зонирования территорий. Дано определение особо охраняемым природным территориям. Рассмотрена сеть особо охраняемых природных территорий Туркменистана, и ее классификация по категориям МСОП. А также описаны функциональные зоны проектируемого национального природного парка «Сумбар».

**Ключевые слова:** функциональная зона, особо охраняемые природные территории, функциональное зонирование

Викладені основи функціонального зонування територій. Дано визначення природним територіям, які особливо охороняються. Розглянута мережа цих природних територій Туркменістану, та їх класифікація за категоріями МСОП. А також описані функціональні зони проектуваного національного природного парку «Сумбар».

**Ключові слова:** функціональна зона, природні території, що особливо охороняються, функціональне зонування

The article presents the fundamentals of functional zoning. The specially protected natural territories are defined. A network of specially protected natural territories of Turkmenistan, and its classification according to the IUCN categories has been considered. The functional zones of the projected national natural park «Sumbar» also has been described.

**Keywords:** functional zone, specially protected natural territories, functional zoning

Регламент использования территории связан напрямую с ее функциональным назначением и предусматривает ограничение ограниченных видов деятельности. Основной целью при классификации и зонировании земель является стремление сохранить все биоразнообразие экосистем, которые сохраняются в национальных парках, заповедниках и в других видах особо охраняемых природных территорий.

Основными факторами, определяющими функциональное зонирование территории, являются биологическое разнообразие, геоморфологические особенности территории, противоэрозионная устойчивость почв, наличие и доля продуктивных сельскохозяйственных земель, а также историко-культурные территории и другие земли [2].

Основными задачами функционального зонирования территории являются:

- определение функциональных зон, подлежащих выделению на данной территории;
- привязка определенных типов функциональных зон к конкретным элементам территории и формирование их перспективной хозяйственной направленности;
- разработка рекомендаций по оптимизации режима использования территорий в пределах функциональных зон разного типа.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – территории, на которых хозяйственная деятельность в той или иной степени ограничена с целью сохранения в ненарушенном состоянии представленных на данных территориях экосистем или их отдельных элементов (определенных биологических видов, сообществ, геологических образований или геоморфологических структур, или др.). Н. Ф. Реймерс, Ф. Р. Штильмарк [4] отмечают, что исходя из исторического опыта, господствуют три подхода к организации ООПТ. Первый исходит из идеи охраны природных ресурсов: воды, леса, почвы и др. Второй возник из понимания необходимости охраны животного и растительного мира. Третий связан со стремлением сохранить эстетические ценности природы для рекреационных потребностей человека.

В настоящее время на территории Туркменистана в состав ООПТ входят: 9 заповедников, 15 заказников и 17 памятников природы. В соответствии с международными категориями МСОП в системе ООПТ Туркменистана отсутствует II категория – «Национальные парки», национальные парки «Сумбар» и «Арчабил» находятся сейчас в разработке. Все другие категории МСОП в Туркменистане представлены, а категорию V рассматриваем как аналог действующей категории «Охранная зона» государственных заповедников (табл.).

В системе ООПТ можно выделить ряд функциональных зон: строго охраняемая, рационального использования, интенсивного использования и охранная. К строго охраняемой зоне относятся 9 заповедников, а в дальнейшем будет относиться и центральное ядро национальных природных парков. В зонах интенсивного использования и в буферных зонах возможно сочетать охранную, культурно-просветительскую и рекреационную функции. Для этого на законодательном уровне Туркменистан принимает ряд законов и положений.

В Туркменистане действует программа развития системы ООПТ, которая направлена на расширение площадей ООПТ, создание национальных парков, создание экологических коридоров, охранных зон и т.д. Для выполнения этой программы учеными-экспертами проводится ряд работ, в том числе и зонирование территории Туркменистана.

Туркменским экспертами разработано технико-экономическое обоснование для создания первого в Туркменистане национального природного парка «Сумбар», в рамках сотрудничества с международными организациями и при поддержке Программы Развития ООН (ПРООН).

Нами детально рассмотрено функциональное зонирование проектируемого национального природного парка «Сумбар», основное природоохранное ядро которого – Сюнт–Хасардагский государственный природный заповедник, который относится к строго охраняемой функциональной зоне.

Проектируемый национальный природный парк «Сумбар» располагается в Западном Копетдаге с организацией экологического коридора, связывающего данный национальный парк с Центральным Копетдагом через Ипай-Кала. В

*Таблица*

Категории ООПТ по классификации МСОП (1994) [3]

КАТЕГОРИЯ		Площадь ООПТ по Туркменистану	
		тыс. га	%
<b>I</b>	Особо охраняемые природные резерваты (заповедники) – допускается только научно-исследовательская деятельность и охраняемые мероприятия	784,6	1,6
<b>II</b>	Национальные парки предназначены для охраны экосистем и реакции (восстановления)	нет	нет
<b>III</b>	Памятники природы предназначены для охраны специальных природных объектов	2,3	0,005
<b>IV</b>	Управляемые местообитания редких видов (видовые заказники), деятельность которых направлена главным образом на сохранение отдельных биологических видов	1155,9	2,35
<b>V</b>	Охраняемые ландшафты/морские акватории предназначены для сохранения естественных ландшафтов/морских участков и рекреации (или охранная зона)	35,4	0,07
Общая площадь ООПТ по Туркменистану		1978,3	4,02

национальный природный парк был включен водосборный бассейн р.Айdere, который стал шагом в сохранении местного уникального природного сообщества. Проектируемый национальный парк относится к полузакрытому типу, где на большей части территории функционирует заповедник.

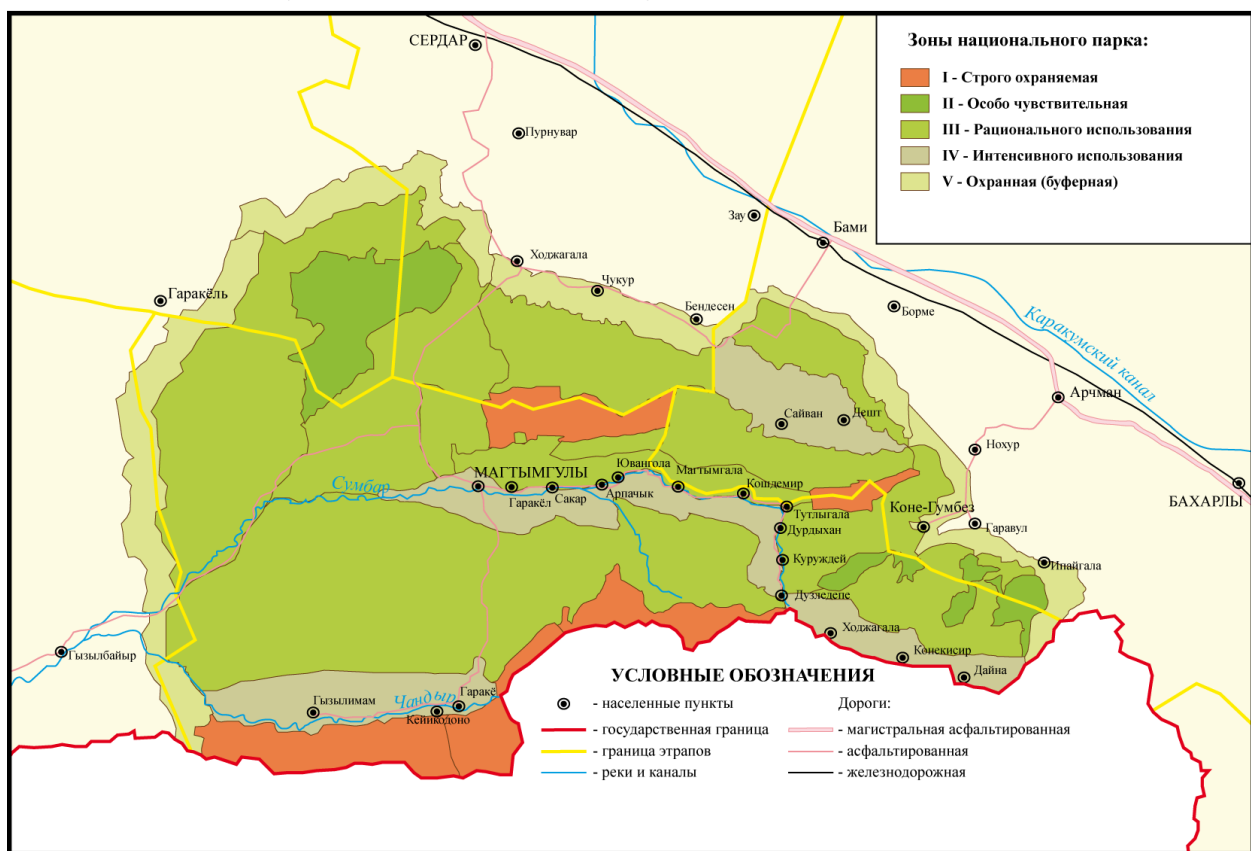
Главным ядром проектируемого национального парка является Сюнт-Хасардагский заповедник, который относится к зоне строгой охраны (рис.1). Он находится в Балканском велаяте на юго-западе Туркменистана. Он возник в 1977 году в качестве филиала Копетдагского заповедника, но с января 1979 года преобразован в самостоятельный заповедник, состоящий из трех участков: центрального, включающего среднюю часть Сюнт-Хасардагской гряды, Чандырского – в долине р. Чандыр, и Айдеринского – в ущелье Айdere, а Центральная усадьба заповедника находится в поселке Кара-Кала. Функция запо-



ведника – сохранение и восстановление экосистем Западного Копетдага, прилегающих равнинных территорий со всей совокупностью их компонентов и разработки научных основ охраны природы данного региона. Флора заповедника насчитывает более 1000 растений, среди которых 150 – эндемики (мандрагора туркменская, атропа Комарова, платан, ирис Эвбенка и др.). Фауна этого заповедника своеобразна, обитает много эндемиков Копетдага (среднеазиатская кобра, стройный удавчик, полоз, персидский эйренис, беркут, песчаная эфа, безоаровый козел, уриал и др).

Местность на которой располагается национальный природный парк «Сумбар» одна из наиболее интересных в Туркменистане, это долина р. Сумбар, которая отличается своеобразием климата и обилием природных ландшафтов.

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЗОНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СУМБАР»**



Масштаб 1 : 2 000 000

Рис. – Функциональное зонирования национального природного парка «Сумбар»

Долина в нижней части представлена типичной полупустынной растительностью, а верховье долины самое влажное место в стране. Это объясняется тем, что в верховье высота местности 1000-1250 м, это лисистые склоны гор Хасардаг и Сюнт. Растительность горы Сюнт это субтропический лес, в котором произрастают карагач, дагдан, миндаль, каркас и др.

На территории национального природного парка «Сумбар» устанавливается дифференцированный режим охраны и использования. Выделяются зоны: заповедная зона, зона особой чувствительности, зона рационального использования, зона интенсивного использования и буферная зона (рис.).

Согласно закона «Об особо охраняемых природных территориях» Туркменистана – на территории национальных природных парков могут выделяться следующие функциональные зоны [1]:

1) зона строгой охраны (заповедная зона), в пределах которой запрещена любая хозяйственная деятельность и рекреационное использование территории и устанавливается заповедный режим охраны, соответствующий режиму охраны государственного природного заповедника;

2) особо чувствительная зона, в пределах которой обеспечиваются условия для сохранения природных комплексов и объектов, запрещается хозяйственная и рекреационная деятельность за исключением ограниченного и строго регулируемого туризма и отдыха, рационального сбора природных ресурсов местным населением;

3) зона рационального использования, предназначенная для экологического туризма и рекреационного использования, в том числе организации туристических маршрутов, троп и смотровых площадок, отдыха, физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности, а также для рационального использования природных ресурсов местным населением;

4) зона интенсивного использования, предназначенная для обслуживания посетителей, размещения мест ночлега, палаточных лагерей и иных объектов туристического сервиса, культурного, бытового и информационного обслуживания посетителей, включая организацию любительской, спортивной охоты и рыболовства, а также ведения хозяйственной деятельности для обеспечения охраны и функционирования национального природного парка.

В зоне интенсивного использования размещаются населённые пункты, где допускаются традиционная хозяйственная деятельность, кустарные и народные промыслы, а также связанные с ними виды пользования природными ресурсами в пределах, не причиняющих вред национальному природному парку, по согласованию с его администрацией. На сегодняшний день в этрапе Махтумкали всего лишь 1 гостиница, которая предоставляет услуги туристам.

5) буферная зона, пространство вокруг охраняемой природной территории, на котором частично ограничивается хозяйственная деятельность в целях лучшей охраны или поддержания более устойчивого экологического равновесия на основной охраняемой территории.

Особо охраняемые природные территории являются основными объектами экологического туризма и представляют большой потенциал для его развития. Развитие экотуризма в Туркменистане проходит на начальной стадии и создание национального природного парка «Сумбар» дает возможность в зонах рационального и интенсивного использования проводить рекреационную дея-

тельность. Создание национального природного парка «Сумбар» даст возможность развивать туристическую инфраструктуру в первую очередь в этрапе Махтумкули.

Для контроля и принятия решений по функционированию особо охраняемых природных территорий необходимо своевременное обеспечение актуальной картографической информацией, которая поможет решить множество вопросов в сфере природоохранной и рекреационной деятельности. Создание карт функционального зонирования ООПТ является одной из приоритетных задач в Туркменистане.

**Литература:**

1. Закон Туркменистана об особо охраняемых природных территориях. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.turkmenistan.gov.tm/?id=1194>
2. Кулижский С. П. Эффективный способ использования природоохранных территорий./С. П. Кулижский// Вестн. Томск. гос. ун-та. Биология. – 2008. – № 1(2). – С. 42-56.
3. Туркменистан. Состояние биологического разнообразия. Обзор. – Ашхабад, 2002. – 63с.
4. Штильмарк Ф.Р. О проблемах природных заповедников и заповедного дела в России на современном этапе / Ф. Р. Штильмарк // Экологические проблемы заповедных территорий России. –Тольятти, 2003. – С. 16-19

УДК 676.16.022.6.08

**Ю. М. НАГОРНА**, асп., **В. А. БАРБАШ**, к. х. н., доц.  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», м. Київ*

**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНСОЛЬВЕНТНОГО  
ВАРІННЯ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ  
ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВКІЛЛЯ**

Досліджено вплив температури і тривалості варіння на вміст у відпрацьованому щолоці SO<sub>2</sub>, сухих речовин та їх зольності відносно сухого залишку після лужно – сульфітно – спиртової делігніфікації волокон льону.

**Ключові слова:** лужно – сульфітно – спиртова делігніфікація, чорний щолок, волокно льону

Исследовано влияние температуры и продолжительности варки на содержание в отработанном щелоке SO<sub>2</sub>, сухих веществ и их зольности относительно сухого остатка после щелочно - сульфитно - спиртовой делигнификации льна.

**Ключевые слова:** щелочно - сульфитно - спиртовая делигнификации, черный щелок, волокно льна

Analysis of the chemical composition of black liquor after alkaline - sulphite - alcohol delignification. The effect of temperature and cooking time on content SO<sub>2</sub>, solids and ash in the spent liquor after alkaline - sulfite - alcohol delignification flax were investigated.

**Keywords:** alkaline - sulfite - alcohol delignification black liquor, fiber flax

Використання недеревної рослинної сировини для отримання волокнистих напівфабрикатів пов'язане із розробленням сучасних технологій делігніфікації, які дозволяють поєднати переваги традиційних способів варіння з вимогами зменшення викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище. Домінуючими у світовій практиці целюлозно - паперовій промисловості є сульфатний і сульфатний способи одержання волокнистих напівфабрикатів, які на жаль, залишаються основним джерелом забруднення повітря та водоймищ токсичними сірко- і хлоровмісними речовинами: меркаптанами, діоксинами, фуранами [1].

Останнім часом активно розробляються технології органосольвентного варіння, які дозволяють скоротити використання свіжої води і капіталовкладення на 20...30 % у порівнянні з виробництвом сульфатної деревної целюлози [2]. Технологія органосольвентного варіння передбачає комплексне використання рослинної сировини, утилізацію відходів і побічних продуктів з отриманням цінних матеріалів і речовин (метанолу, фурфуролу, пластичних мас).

Для вирішення способів утилізації відпрацьованого варильного розчину у роботі проведено визначення характеристик хімічного складу чорних щолоків після лужно-сульфатно-спиртового варіння волокон льону. Для цього вивчався вплив температури і тривалості варіння на вміст у відпрацьованому щолоці

*Таблиця*

**Характеристика відпрацьованого чорного щолоку після лужно-сульфатно-спиртового варіння волокон льону**

Температура варіння, °С	Тривалість варіння, хв.	Залишковий вміст SO <sub>2</sub> у варильному розчині, г/л	Вміст сухих речовин кг/м <sup>3</sup>	Зольність, %
150	60	10,2	47,6	34,9
	120	9,0	52,0	34,0
	180	8,6	56,7	32,4
	240	6,8	60,9	31,0
160	60	7,4	52,1	38,8
	120	6,6	59,3	36,9
	180	6,0	65,5	36,2
	240	5,1	68,3	35,7
170	60	6,1	56,0	42,6
	120	4,9	66,9	41,0
	180	4,0	68,4	38,3
	240	3,4	70,3	37,0
180	60	5,0	62,2	50,2
	120	4,1	69,6	49,1
	180	3,5	77,0	44,1
	240	2,9	85,6	41,8

SO<sub>2</sub>, сухих речовин та їх зольності відносно сухого залишку (початковий вміст SO<sub>2</sub> у варильному розчині 21,3 г/л). Результати проведених досліджень наведено у таблиці.

Із даних таблиці видно, що зі збільшенням температури і тривалості варіння концентрація сухих речовин у щолоці закономірно зростає, що пов'язано з переходом у розчин більшої кількості продуктів розчинення лігніну, геміцелюлоз і мінеральних речовин. Проведення органосольвентного варіння за більш високої температури призводить також до збільшення зольності чорних щолоків, а збільшення тривалості для кожної температури варіння призводить до зменшення зольності, що пояснюється переважаючим переведенням до розчину більшої кількості органічних речовин (лігніну, полісахаридів) ніж мінеральних.

Відпрацьований чорний щолок після лужно-сульфідно-спиртової делігніфікації волокон льону складається із речовин, з яких можна регенерувати етиловий спирт, сульфід натрію та їдкий натр. При застосуванні сучасних схем регенерації ступінь відновлення етанолу в реакційній колоні становить 98-99 % [3]. Неорганічні речовини, які використовуються у процесі делігніфікації волокон льону можуть бути відновлені аналогічно до існуючих систем регенерації натронних і сульфідних відпрацьованих щолоків [4].

**Висновок:** вміст залишкового SO<sub>2</sub> (в залежності від температури та тривалості делігніфікації) становить на рівні 10,2–2,9 % і свідчить про те, що від 48 до 90 % від початкового SO<sub>2</sub> використовується на процес делігніфікації рослинної сировини. Подальше використання щолоку полягає у регенерації хімікатів за стандартними схемами, що включають випаровування відпрацьованого щолоку, розділення спиртової фракції у ректифікаційній колоні, конденсації парів спирту після ректифікаційної колоні та повторне його використання на варіння.

#### **Література:**

1. Примаков С. П., Барбаш В. А., Черьопкіна Р. І. Виробництво сульфідної та органосольвентної целюлози. – К. : ЕКМО, 2009. – 280 с.
2. Непенин Н. Н. Технология целлюлозы: в 3 т. / Н. Н. Непенин, Ю. Н. Непенин. – М.: Экология, 1994. Т. 3: Очистка, сушка и отбелка целлюлозы. Прочие способы производства целлюлозы. – 1994. – 592 с.
3. Кузнецов Б.Н. Переработка древесины в целлюлозу без использования серосодержащих реагентов / Б. Н. Кузнецов, С. А. Кузнецова, В. Г. Данилов // Наука-производству. – 2003. – Т. 57, № 1. – С. 16–17.
4. Демин В. А. Химия и технология сульфатных щелоков [Электронный ресурс] : учебное пособие : самост. учеб. электрон. изд. Сыкт. лесн. ин-т. – Электрон. дан. – Сыктывкар : СЛИ, 2013. – Режим доступа: <http://lib.sfi.komi.com>. – Загл. с экрана.

УДК: 630\*181.351

**А. Н. НЕКОС**, д. г. н., проф., **Ю. О. МАЛІЙ**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ БОРІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Розглядаються екологічні проблеми лісів Борівського району Харківської області. Проводиться оцінка впливу локальних пожеж на лісові біоценози, несанкціонованих звалищ побутових відходів на стан лісних екосистем. Також в статті аналізується захворюваність лісових насаджень Борівського лісництва. Оскільки ліс є рекреаційною зоною, розглядаються екологічні проблеми, які виникають в наслідок цього.

**Ключові слова:** ліс, екологічні проблеми, рекреаційна зона, пожежа, побутові відходи, санітарні рубки

Рассматриваются экологические проблемы лесов Боровского района Харьковской области. Проводится оценка влияния локальных пожаров на лесные биоценозы, несанкционированных свалок бытовых отходов на состояние лесных экосистем. Также в статье анализируется заболеваемость лесных насаждений Боровского лесничества. Поскольку лес является рекреационной зоной, рассматриваются экологические проблемы, которые возникают в результате этого.

**Ключевые слова:** лес, экологические проблемы, рекреационная зона, пожар, бытовые отходы, санитарные рубки

The article deals with environmental problems of Borowsky district forest, Kharkiv region. The impact of local fires in forestry is assessed, as well as the effect of unauthorized dumps waste in forest ecosystems. Also, the article analyzes the incidence of afforestation Borowsky forestry. Since forest is a recreational area environmental problems that arise as a result of this are considered.

**Key words:** forest, environmental problems, recreation area, fire, waste, sanitary cutting

Загальна площа лісового фонду України становить 10,4 млн га, в тому числі вкриті лісовою рослинністю – 9,6 млн га. Загальний запас деревостанів перевищує 2,1 млрд м<sup>3</sup>. За період 1961 – 2011 років площа лісів зросла на 21%, а запас деревини майже удвічі. Це підтверджує зростання екологічного, економічного та соціального потенціалу лісів України. Також, за даними Держлісагентства, лісистість України становить 15,9% і коливається від 3,7% в Запорізькій та Миколаївській областях до 51,4% у Закарпатській. Незважаючи на те, що територія нашої держави має порівняно невисоку лісистість (на душу населення припадає 0,17 га лісів і 16,4 м<sup>3</sup> деревини) Україна посідає в Європі 8 місце за площею лісів та 6 місце за запасами деревини.[3] Лісові масиви сконцентровані переважно в Поліссі та в Українських Карпатах. Лісистість у різних природних зонах має значні відмінності й не досягає оптимального рівня, за якого ліси найпозитивніше впливають на клімат, ґрунти, водні ресурси, пом'якшують наслідки ерозійних процесів, а також забезпечують одержання більшої кількості деревини.[4] У структурі лісового фонду України переважають хвойні (42,2 %)

та твердолистяні насадження (43,2 %), м'яколистяні породи займають 13,6 %. Вікова структура лісів нерівномірна. Зокрема, на молодняк припадає 32 %, середньовікові – 44 %, досягаючі – 14 %, стиглі і перестиглі – тільки 10%. За своїми властивостями і цілеспрямованим використанням ліси України поділені на дві групи: першої категорії (санітарно-гігієнічного, оздоровчого та природоохоронного призначення), які займають близько 60 % та ліси другої категорії (в основному експлуатаційного призначення) – до 40% лісового фонду.[3]

Площа лісового фонду Харківщини становить близько 4 % від загальної площі лісового фонду України, або 416,8 тис. га. Лісистість території становить 12,0 %. Ліси Харківської області виконують переважно екологічні функції – захисні, рекреаційні, природоохоронні і мають обмежене експлуатаційне значення. Усі ліси області віднесені до категорій, що мають високе еколого-захисне, соціальне і рекреаційно-оздоровче значення. Більшість їх віднесено до рекреаційно-оздоровчих лісів (49 %), які виконують переважно санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції. Друге місце за функціональною належністю посідають захисні ліси (32 %), частка природоохоронних лісів сягає 19 %.[5]

Ліс виступає вагомим захисним та природоохоронним чинником навколишнього середовища. Тому важливим питанням є вивчення екологічних проблем лісів, які будуть розглянуті на прикладі лісів Борівського району Харківської області.

Борівський район розташований у південно-східній частині Харківської області, здебільшого в басейні Червонооскільського водосховища. Географічно знаходиться у межах степової зони. Для рельєфу даної місцевості характерна хвиляста і широкохвиляста рівнина, розчленована річковими долинами, балками, яругами, ярами з переважаючим нахилом поверхні на південь.

На території Борівського району знаходиться Борівське лісництво ДП Куп'янський лісгосп. Його площа складає 6878 га. В породному складі лісів переважає сосна (57%) і дуб (32%). Також є клен, берест, в'яз. Підлісок представлений ліщиною, терном, шипшиною. Лісова рослинність переважає на берегах річки Оскіл та Червонооскільського водосховища, більша частина якого розташована в південній частині Борівського району. Також ліси розташовані на яружно-балкових системах і представлені, головним чином, лісами та лісовими насадженнями по ярах та балках, польовими та прияружними смугами, дорожньо-захисними смугами, насадженнями населених пунктів та ін. Переважаючу частину лісів району складають хвойні ліси, які представлені сосновими борами (лівий берег Червонооскільського водосховища) та змішані дубово-соснові ліси, що ростуть на правому березі Червонооскільського водосховища [1].

Ліс виконує стабілізуючі функції в регулюванні природних процесів, що проходять у біосфері планети та у складі її атмосфери. За екологічним і господарським значенням всі ліси Борівського лісництва відносять до першої групи та мають значне водоохоронне, ґрунтозахисне, кліматорегулююче та санітарно-гігієнічне значення, а також є зонами рекреації. Скорочення їх масивів посту-

пово призводить до порушення гідрологічного режиму річки Оскіл, що протікає територією Борівського району. Лісові масиви і лісові смуги підвищують вологість атмосфери і ґрунту, затримують сніг на полях, сприяють поповненню ґрунтових вод, закріплюють ґрунти. Лісозахисні смуги надійно захищають прилегли поля від шкідливої дії суховіїв, засух і пилових бурь.[2] Однак, виконувати лісу свої функції заважають серйозні екологічні проблеми: пожежі, наявність несанкціонованих звалищ побутових відходів, рекреаційне навантаження на лісові екосистеми, захворюваність лісових насаджень та інші.

Значний вплив на лісові екосистеми здійснюють локальні пожежі. За 2014 рік у Борівському лісництві виникло 3 пожежі антропогенного походження, які охопили близько 5 га лісу. Причиною пожеж була недбала поведінка населення, пов'язана з використанням лісу як зон дозвілля і відпочинку. В результаті пожеж відбувається зменшення фітомаси лісних біоценозів та тваринних ресурсів; руйнування сформованих екосистем; ерозія ґрунтового покриву; зменшення стоку річки і спустошення земель; порушення природного вуглецевого циклу та підвищення концентрації діоксиду вуглецю в повітрі.

До зниження біологічної стійкості лісових насаджень та всихання призводить збільшення патогенних процесів під впливом збудників інфекційних хвороб та негативних чинників навколишнього середовища. В Борівському лісництві найбільших збитків насадженням сосни звичайної завдають такі захворювання як коренева та соснова губка, які викликають кореневу гниль, а також всихання лісових насаджень. У зв'язку з цим у лісництві проводяться вибіркові і суцільні санітарні рубки. За період 2014 року вибірковими санітарними рубками було зведено 114,7 га лісових деревостанів, суцільними санітарними рубками – 14,4 га. Також були проведені рубки для освітлення – 2,9 га, прохідні рубки – 37,4 га, рубки прорідження – 10,7 га. В результаті проведення санітарних та інших рубок значно зменшується кількість лісових насаджень, порушуються закономірності природного добору, спостерігається негативний вплив на водний режим ґрунтів, накопичення гумусу, накопичення і розкладання підстилки, з ґрунту вилучаються поживні речовини.

Також в Борівському лісництві існує така екологічна проблема як забруднення побутовими відходами, яка призводить до зниження продуктивності та еколого-біологічної стійкості лісу. На території лісництва хоч і не має масових звалищ побутового сміття, проте є велика кількість невеликих за розмірами сміттєзвалищ, які залишаються після туристів або вивозиться з ближніх сіл. Як наслідок розміщення сміттєзвалищ на територіях лісу, змінюється хімічний склад ґрунту, збільшується кількість мікробних угруповань, змінюється склад поверхневих вод. В результаті виникають структурні зміни лісових фітоценозів.

Оскільки ліс є рекреаційною зоною на його території поширені бази відпочинку, наявність яких негативно впливає на екологічний стан лісових біоценозів. На лівому березі Червонооскільського водосховища в сосновому лісі функціонують 14 баз відпочинку. Знаходяться вони біля сіл Піски-Радьківські (4),



Підлиман (9), Новоплатонівка (1). Рекреаційне навантаження викликає певні зміни у стані і життєдіяльності лісових екосистем: відбувається забруднення лісу побутовими відходами, механічне пошкодження деревостанів, відлякування тварин. Також деградує трав'яний покрив, подрібнюється і виноситься лісова підстилка, ущільнюється ґрунт, що призводить до ослаблення дерев і чагарників, їх передчасного відмирання.

З метою попередження негативних екологічних змін та підвищення естетичних властивостей у лісових екосистемах необхідно провести роботи з благоустрою рекреаційних зон, які дали б змогу оптимізувати рекреаційне лісокористування. Вирішальним для збереження і підвищення стійкості лісів є своєчасне проведення лісогосподарських заходів. Лісівничі заходи мають бути спрямовані на вирощування складних за формою природних лісів оптимальної вікової структури.

### Література:

1. Борівщина в минулому та сьогодні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://isaiv.vx0.ru>
2. Екологічна роль лісу. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://pulib.if.ua/part/11154>
3. Лісові ресурси. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://pidruchniki.com/1798061838799/rps/lisovi\\_resursi](http://pidruchniki.com/1798061838799/rps/lisovi_resursi)
4. Українські ліси: перспективи та прогнози. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.lesovod.org.ua/node/17864>
5. Ткач В. П., Букша І. Ф., Ведмідь М. М. Сучасні проблеми розвитку лісового господарства Харківської області // Лісівництво і агролісомеліорація. – Х: УкрНДІЛГА, 2013. – Вип. 122

УДК: 502.172:502.211

**Ю. В. ПЕТРИЧУК**, асп., **М. В. ПАСАЙЛЮК**, к. б. н., с. н. с.  
*Національний природний парк «Гуцульщина», м. Косів*

## НОВІ МІСЦЕЗРОСТАННЯ ГРИБІВ ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ У ПОКУТСЬКИХ КАРПАТАХ (КОСІВЩИНА)

В результаті проведених досліджень виявлені нові місцезнаходження ряду грибів Червоної книги України (*Hericium coralloides*, *Anthurus archeri*, *Polyporus umbellatus*, *Sparassis crispa*, *Catathelasma imperiale*) на території Покутських Карпат. Всі вони, крім *Catathelasma imperiale*, знайдені на території природо-заповідного фонду. Враховуючи, що популяція *Catathelasma imperiale* знайдена за межею заповідної території, виникає необхідність включення цієї території у заповідний фонд і створення мікологічного заказника.

**Ключові слова:** Покутські Карпати, Косівщина, національний природний парк «Гуцульщина», гриби Червоної книги України, локалітети

В результате проведенных исследований обнаружены новые местообитания ряда грибов Красной книги Украины (*Hericium coralloides*, *Anthurus archeri*, *Polyporus umbellatus*, *Sparassis crispa*, *Catathelasma imperiale*) на территории Покутских Карпат. Все они, кроме *Catathelasma imperiale*, обнаружены на территории природо-заповедного фонда. Учитывая, что популяция *Catathelasma imperiale* найдена за гранью охраняемых территорий, возникает необходимость включения этой территории в заповедный фонд и создания микологического заказника.

**Ключевые слова:** Покутские Карпаты, Косовщина, национальный природный парк «Гуцульщина», грибы Красной книги Украины, локалитеты

New locations fungi of Red Book of Ukraine (*Hericium coralloides*, *Anthurus archeri*, *Polyporus umbellatus*, *Sparassis crispa*, *Catathelasma imperiale*) were revealed by studies at the Pokutta Carpathians. All species, besides *Catathelasma imperiale*, discovered on the territory of the nature reserve fund. Given that the population *Catathelasma imperiale* found beyond protected areas, there is a need to include this area in the reserve fund and the establishment of mycological reserve.

**Keywords:** Pokutta Carpathians, Kosivshchyna, National Park «Gutsulshchyna» fungi of Red Book of Ukraine, localities

Проблеми збереження та охорони живих організмів, зокрема грибів, були і залишаються завданнями актуального характеру. Першочерговими заходами попередження втрат біорізноманітності грибів є створення списків видів, яким загрожує знищення. Іншою стороною цього питання є виявлення нових місцезростань тих видів грибів, які занесені до Червоної книги України на недосліджених або малодосліджених територіях. Такі дані служать основою для створення мікологічних заказників, що сприяє охороні грибного біорізноманіття та запобігає втратам місцевих популяцій грибів. На території Косівщини систематично здійснюється моніторинг вже виявлених локалітетів видів грибів, що занесені до Червоної Книги України, а також постійно ведеться робота по встановленню нових місцезростань рідкісних видів макроміцетів. Систематичні дослідження науковцями території Косівщини дозволили виявити 852 види грибів та грибоподібних організмів [1]. З них до «Червоної книги України» (далі ЧКУ) занесено 16 видів, які належать до 11 родин: *Amanita strobiliformis* (Paulet ex Vittad.) Bertill, *Catathelasma imperiale* (Fr.) Sing, *Anthurus archeri* (Berk.) E. Fisch, *Mutinus caninus* (Huds.) Fr., *Mutinus ravenelii* (Berk. M.A. Curtis) E. Fisch., *Leucocortinarius bulbiger* (Alb. Schwein.) Siner., *Boletus parasiticus* Bull., *Boletus regius* Krombh., *Strobilomyces strobilaceus* (Scop.) Berk, *Phylloporus pelletieri* (Lev.) Quel., *Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk, *Poliporus umbellatus* (Pers.) Fr., *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr., *Hericium coralloides* (Scop.) pers., *Lactarius lignyotus* Fr., *Russula turci* Bres [2].

**Метою** роботи є дослідження Покутських Карпат, зокрема території Косівщини, на предмет знаходження нових місць зростання грибів, занесених до Червоної книги України. Приділялася увага дослідженням як на території природно-заповідного фонду (далі ПЗФ) так і територій, що не ввійшли до їх складу.

Відповідно до поставленої мети ми здійснювали такі **завдання**:

1. Провести систематичне дослідження територій ПЗФ і територій, що перебувають поза його межами на предмет виявлення місцезростань рідкісних видів грибів;

2. Провести картування виявлених локалітетів для створення та доповнення єдиної бази даних по грибах Червоної книги України на території Покутських Карпат;

**Об'єкти та методи досліджень:**

Дослідження проводили маршрутно-експедиційним методом упродовж 2013-2014 рр. на території Покутських Карпат (Косівщина).

Ідентифікацію грибів здійснювали на основі макроскопічних і мікроскопічних морфологічних характеристик плодових тіл згідно ряду праць [3, 4]. Для аналізу правової охорони грибів в Україні і Європі, був використаний вітчизняний і зарубіжний матеріал [5 – 11]. картування виявлених локалітетів грибів виконували за допомогою GPS-навігаторів.

**Результати досліджень та їх обговорення**

Протягом 2013-2014 рр. На території Покутських Карпат виявлені нові місцезростання п'яти видів базидієвих грибів, занесених до Червоної Книги України: *Hericium coralloides*, *Anthurus archeri*, *Polyporus umbellatus*, *Sparassis crispa* та *Catathelasma imperiale*.

*Hericium coralloides* – рідкісний (3 категорія) базидієвий гриб поширений у Євразії та Північній Америці [2]. На території України відмічений у Волинській, Київській, Чернівецькій, Львівській, Тернопільській, Закарпатській, Черкаській, Кіровоградській, Дніпропетровській, Донецькій областях та Криму [2]. В Покутських Карпат (Косівщина) описано три локалітети. Нами в цьому регіоні виявлено п'ять нових місцезростань *H. coralloides*. Серед них три локалітети знайдені в урочищі «Каменистий» Косівського природоохоронного науково-дослідного відділення (ПНДВ), м. Косів, один локалітет – в урочищі Хоминське Старокутського ПНДВ (с. Черганівка) і ще один локалітет в урочищі «Керничний» Косівського ПНДВ (с. Соколівка). Всі зазначені нами локалітети розташовані в стиглих букових деревостанах на відмерлих букових колодах. У більшості локалітетів плодоношення відбувалось у жовтні місяці, тоді як в урочищі «Каменистий» плодові тіла гриба знаходили також у травні і липні.

Поширений в Євразії, Африці, Австралії, Новій Зеландії, Тасманії [12] *Anthurus archeri* (зникаючий базидієвий гриб з диз'юнктивним ареалом) на території України знайдений в Івано-Франківській та Закарпатській областях [2].

В Покутських Карпатах (Косівщина) раніше було виявлено три локалітети цього виду. Нами встановлені ще три нових місцезростання гриба: один локалітет – в урочищі «Завоєли» – на невилученій території районного підприємства (РП) «Агроліс», (с.Космач), один – в урочищі «Штефанці», РП «Агроліс» (с. Бабин) і ще один – в урочищі «Межидороги» Пістинського лісництва - державне підприємство «Кутське лісове господарство», далі ДП «Кутське ЛГ» (с. Вербоваць).

Примітно, що даний гриб був виявлений, як у буковому фітоценозі, так і лісових луках, неподалік від людських осель. Плодові тіла виявляли упродовж липня – вересня.

Для рідкісного (1 категорія) базидієвого гриба *Polyporus umbellatus*, з диз'юнктивним ареалом, який поширений у Євразії та Північній Америці [12], на території Покутських Карпат (Косівщина) відміченим був єдиний локалітет [1, 13]. На території України цей вид спостерігали в Сумській, Львівській, Тернопільській, Закарпатській, Черкаській, Херсонській областях та Криму [2]. Нами знайдена ще низка місцезростань даного виду: два локалітети виявлено в урочищі «Будда» Пістинського лісництва ДП «Кутське ЛГ» (с.Хімчин) і два – в урочищі «Межидороги» Пістинського лісництва, ДП «Кутське ЛГ» (с.Вербовець).

Всі виявлені локалітети розташовані в грабово-букових деревостанах на комлевій частині дерев. Плодові тіла знаходили протягом літа, починаючи із червня, і до серпня. В Покутських Карпатах цей вид дуже популярний серед населення, оскільки є добрим їстівним грибом. Про це свідчать і численні місцеві назви для цього гриба – баранячі роги, бараняча голова, тощо [13].

*Sparassis crispa* – зникаючий (1 категорія) базидієвий гриб, з диз'юнктивним ареалом, поширений у Євразії та Північній Америці, на території України знайдений у Волинській, Рівненській, Кіровоградській, Львівській, Закарпатській областях [2]. Виявлений також в Покутських Карпатах (Косівщина) неподалік м. Косова в урочищі «Каменистий». Власні маршрутно-експедиційні дослідження дозволили виявити один новий локалітет в урочищі «Брусний» Шешорського ПНДВ (с. Шешори) в ялицево-буковому деревостані біля коріння ялиці в першій половині вересня.

Поширений у Євразії та Північній Америці, рідкісний (2 категорія) базидієвий гриб *Catathelasma imperiale*, в Україні зазначається у Львівській області та Криму [2]. Цей гриб користується особливою повагою серед місцевого населення, свідченням чого є велика кількість тутешніх назв: гардеман, пістряк, тунт, коров'як, скрипун і ін. На території Покутських Карпат вперше описаний на г. Грегит. Таким чином територія місцезнаходження даного виду входить до ПЗФ і перебуває під охороною. Знайдений же нами новий локалітет *C. imperiale* перебуває за межами ПЗФ в урочищі «Ігрець» Кутського лісництва ДП «Кутське ЛГ», (с. Снідавка). Плодові тіла гриба росли в чистому ялиновому деревостані у серпні.

Слід відзначити, що у безпосередній близькості до виявленого локалітету здійснюється суцільна рубка дерев. І оскільки ця територія не входить до природно-заповідного фонду України, то встановлення нового місцезростання *C. imperiale* потребує здійснення природоохоронних заходів для локалітетів даного виду.

### **Висновки**

1. В Покутських Карпатах (Косівщина) виявлені нові місцезростання грибів,
2. що занесені в Червону Книгу України: *Hericium coralloides*, *Anthurus archeri*, *Polyporus umbellatus*, *Sparassis crispa* та *Catathelasma imperiale*.

3. Оскільки популяція *Catathelasma imperiale* знайдена за межами ПЗФ виникає необхідність залучення цієї ділянки до охоронних територій та створення мікологічного заказника;

4. Отримані дані увійдуть у єдиний реєстр видів грибів, що охороняються і зростають на території Покутських Карпат.

#### Література:

1. Літопис природи національного природного парку «Гуцульщина». – 2014. Том.11. – 277с.
2. Червона Книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха – К.: Глобоконсалтинг, 2009. – 900 с.
3. Визначник грибів України. В 5 т. Т. 5. Кн. 1. / відп. ред. Д. К. Зеров. – К. : Наук. думка, 1972. – 240 с.
4. Визначник грибів України. В 5 т. Т. 5. Кн. 2. / відп. ред. Д. К. Зеров. – К. : Наук. думка, 1979. – 566 с.
5. Саркіна И.С. Аннотированный список сумчатых и базидиальных макромицетов Ялтинского горно-лесного природного заповедника // Научные записки заповедника «Мыс Мартыан». – 2012. – Вып. 3. – С 45-82.
6. Сержанина Г.И., Яшкин И.Я. Грибы. – Наука и техника, 1986. – 270 с.
7. 33 Threatened fungi in Europe. Complementary and Revised Information on Candidates for Listing in Appendix I of the Bern Convention August 2003 / T-PVS. – 2001. - 34 rev 2. – 14p.
8. Guidance for the Conservation of Mushrooms in Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Document prepared by Beatrice Senn-Irlet, Jacob Heilmann- Clausen and Anders Dahlberg for the European Council for Conservation of Fungi (ECCF) within the European Mycological Association (EMA). Strasbourg, 17 October 2007. – 39 p.
9. Jordan M. The Encyclopedia of Fungi: of Britain and Europe. – Frances Fincoln ltd. London, 2004. – 334 p.
10. The European Council for Conservation of Fungi (ECCF). 2001: Datasheets of threatened mushrooms of Europe, candidates for listing in Appendix I of the Convention. Strasbourg, 13 June 2001.
11. Sadiković, D., Kuštera, M. Fungal conservation: Protected species of fungi in South Serbia region / Biologica Nyssana. – 2013. – Vol.4 (1-2), December. – P. 35 – 40. Uzelac B.: Gljive Srbije i Zapadnog Balkana. – BGV logik, Beograd, 2009. – 462 p.
12. Антонин В., Котлаба Ф., Клузак З., Остры В., Шкубла П., Веселы И. Грибы. Большая грибная энциклопедия. – Франция.: Дом Ридерз Дайджест, 2005. – 370 с.
13. Національний природний парк «Гуцульщина». Монографія / За ред.. В.В. Пророчука, Ю.П. Стефурака, В.П. Брусака, Л.М. Держипільського. – Львів – Косів: НВФ «Карпати і Атласи», 2013. – 408 с.

УДК: 502.51+504.4+556.166

**С. В. ПЕРНЕРОВСЬКА**, асп., **Б. Ю. МИХАЛЮК**, студ.  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
м. Івано-Франківськ*

## **НЕОБХІДНІСТЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ В КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ**

Розглянуто природні та антропогенні фактори формування паводків у Карпатському регіоні і прилеглих територій. Визначено, що паводки виникають головним чином внаслідок інтенсивних опадів, складних геоморфологічних умов і значного зниження водоакumuлюючої ємності території у зв'язку із значним скороченням площі лісів. Обґрунтовано стратегію управління паводками (паводковими ризиками) в басейнах річок, яка включає систему взаємопов'язаних протипаводкових заходів.

**Ключові слова:** паводки, природні фактори, антропогенні фактори, гідроекологічні ризики, прогнозування

Рассмотрены природные и антропогенные факторы формирования паводков в Карпатском регионе и прилегающих территорий. Определено, что паводки возникают главным образом в результате интенсивных осадков, сложных геоморфологических условий и значительного снижения водоаккумулирующей емкости территории в связи со значительным сокращением площади лесов. Обосновано стратегию управления паводками (паводковыми рисками) в бассейнах рек, которая включает систему взаимосвязанных противопаводковых мер.

**Ключевые слова:** паводки, природные факторы, антропогенные факторы, гидроэкологические риски, прогнозирование

The article deals with natural and anthropogenic factors of floods in the Carpathian region and surrounding areas. Determined that floods occur mainly as a result of intense rainfall, complex geomorphological conditions and a significant reduction of water storage capacity territory due to the significant reduction of forest area. The strategy flood management (flood risks) in river basins, which includes a system of interconnected flood management.

**Keywords:** floods, natural factors, anthropogenic factors, hydroecological risks, forecasting

У Карпатському регіоні надзвичайні ситуації гідрологічного характеру, що призводять до людських жертв і великих матеріальних збитків, спричиняються складним поєднанням причин природного та техногенного характеру, головними з яких є випадання екстремальних атмосферних опадів, особливості рельєфу та геологічної будови місцевості.

Негативні наслідки від повеней і паводків проявляються на 27 відсотках території України, де проживає майже третя частина населення. Немає жодної території в державі, де б час від часу не відчувався негативний вплив повеней та паводків. Найбільшої шкоди від них зазнають гірські та передгірські райони Карпат. За останні 15 років держава щороку тратила понад 1000 млн. гривень на ліквідацію надзвичайних ситуацій викликаних повенями та паводками. Повторюваність паводків підпорядковується певним закономірностям, які проявляються в чергуванні періодів пониженої та підвищеної водності, саме в

період останньої паводки набувають загрозливого катастрофічного характеру. Період підвищеної водності та загальної геофізичної активності охоплює 90–ті роки минулого і початок XXI століття. Це обумовлено тим, що пасмо Карпат фактично перетинає ряди хмар, що формуються над Атлантикою. Тобто ця природна система призводить до того, що в зоні Карпат за короткий період часу виникає велика кількість опадів і формується інтенсивний стік води.

За даними МНС України Карпатський регіон відноситься до зливонебезпечних районів, тут завжди є потенційна загроза виникнення катастрофічних паводків. Основна причина цього – природні фактори. Паводкові процеси залежать і від характеру поверхні водозборів – крутості схилів, розсіченості рельєфу, потужності педосфери, глибини залягання материнських порід. За таких умов катастрофічні паводки спостерігались в регіоні і в минулому, коли антропогенний вплив на природні ландшафти ще був незначним.

Паводок – це швидкий, порівняно короткочасний підйом рівня води в якому-небудь фіксованому створі річки і такий же швидкий його спад на відміну від водопілля. Паводок звичайно виникає від дощів, але в умовах нестійкої зими може бути обумовлений інтенсивним короткочасним сніготаненням. Таким чином основним чинником у формуванні паводків є дощовий стік, який в свою чергу включає в себе: інтенсивність опадів, їх тривалість, площу що охоплена ними, інфільтрацію води в ґрунт, добігання дощових вод по русловій мережі басейну. Розглядаючи чинники формування паводків можна спостерігати закономірність і циклічність формування паводкових явищ.

Головним значення в формуванні максимальних витрат води на малих водозборах має максимальна інтенсивність водовіддачі, а на великих – шар стоку за паводок. При дослідженні зливогого стоку необхідно враховувати інтенсивність випадання опадів та шар дощових опадів.

Інфільтрація води в ґрунт теж відіграє важливу роль при формуванні паводкових явищ. Втрати дощових опадів на інфільтрацію істотно перевищують аналогічні втрати при сніготаненні і доходять до 70 - 80% від шару опадів. Це відповідає коефіцієнту стоку 0,2 - 0,3, в той час як коефіцієнт стоку весняного водопілля перевищує 0,3 - 0,5 і часто наближається до одиниці. Це пояснюється різним ступенем зволоження ґрунту при весняному водопіллі і дощових паводках. Так як і при весняному водопіллі, частина води, що профільтрувалася, досягає глибоких водоносних шарів і витрачається на зволоження ґрунтів. Інша частина води утворює внутрішньогрунтовий стік, якщо водозбір має піщані і крупнозерністі ґрунти. [3]

Слід відзначити, що на початку дощу всі опади витрачаються на покриття початкових утрат, а наприкінці, коли інтенсивність опадів стає меншою за розмір інфільтрації, що встановилася, вони повністю витрачаються на інфільтрацію. Тому тривалість дощу, що утворює стік (водовіддача), є значно меншою від всієї тривалості дощу. Таким чином, тривалість надходження води

в руслову мережу при зливових паводках значно менша, ніж при весняному водопіллі. На формування зливових паводків впливають також фізико-географічні чинники: озера, болота, рельєф, ґрунтово-геологічні умови і ін. Їх вплив на параметри дощових паводків має такий же характер, як і на параметри весняного водопілля, але з деякими особливостями пов'язаними з короткочасною водовіддачею та відсутністю промерзання і попереднього зволоження ґрунтів.

Найбільш небезпечними за умов формування високих паводків і повеней є райони південних (басейн р. Тиса) та північно-східних (басейн р. Дністер) схилів Карпатських гір. Тут також відіграють значну роль природні та антропогенні фактори:

До природних факторів належать:

- збільшення частоти випадання великої кількості опадів на значних територіях за короткий період (250-350 мм за 2-3 дні)
- великі ухили русел рік і, як наслідок, велика швидкість стікання води до основних рік, що сприяє швидкому підняттю рівнів води
- розчленований рельєф і велика крутизна схилів

До антропогенних факторів належать:

- руйнування первинної структури природних геосистем;
- зниження водоакумулюючої ємності території;
- відсутність системи затримання поверхневого стоку на сільськогосподарських угіддях;
- відсутність догляду за руслами річок і потічків (усунення захарашення, поглиблення);
- деревостанів, наземне тракторне трелювання деревини в лісах.

Всі ці фактори призводять до зниження водорегулюючих функцій лісів і, як наслідок, їх здатності зменшувати поверхневий стік. Водорегулююча функція лісу – це його здатність нейтралізувати негативні явища при випаданні максимальної кількості опадів. Водорегулююча функція лісів полягає у їх здатності зменшувати максимальні витрати та рівні води у річці під час випадання дощів певної тривалості, величини та інтенсивності. Цей вплив залежить від характеристик лісу (породного складу, віку, повноти, продуктивності деревостану), площі і розташування на водозборі, а також ґрунтово-геологічних та морфометричних характеристик водозбору. У лісовому фонді досліджуваного регіону переважають молодняки і середньовікові одновікові деревостани. В той же час, найбільш високу водорегулюючу здатність мають стиглі різновікові деревостани. Водоакумуляюча здатність стиглих букових лісів становить 140-160 мм, ялинових – 70-90 мм [1].

Питанню впливу лісу на формування паводків приділяється значна увага. У зв'язку з цим актуальними є вивчення залежностей між лісистістю території та формуванням паводків.



Виходячи з вище переліченого можна зауважити, що гідроекологічні ризики в Карпатському регіоні виникають за сукупності ряду факторів, що впливають на функціонування басейну ріки, проте основним паводкоутворюючим фактором виступають метеорологічні явища. У горах відбувається швидке наростання опадів, особливо інтенсивно на південно-західних, навітряних, закарпатських схилах. Тут з підняттям на кожні 100 м сума опадів зростає на 124 мм. На північно-східних, підвітряних, прикарпатських схилах кожні 100 м висоти приносять 69 мм опадів. Над зовнішніми низькогір'ями з висотами 800-1000 м буває 800-1200 мм опадів. Середньогір'я до висоти 1500-1800 м (Полонинський хребет, Горгани, Вулканічний хребет, Свидовець, Черногора, Рахівський масив) характеризуються рясними опадами 1000-1400 мм. Найвищі масиви їх дістають максимальну для Карпат кількість опадів: 1400-1600 мм. Верховинські Карпати і Полонинсько-Великодільське низькогір'я мають також досить велику кількість вологи - 800-1100мм, незважаючи на їх невеликі висоти (рис. 1).

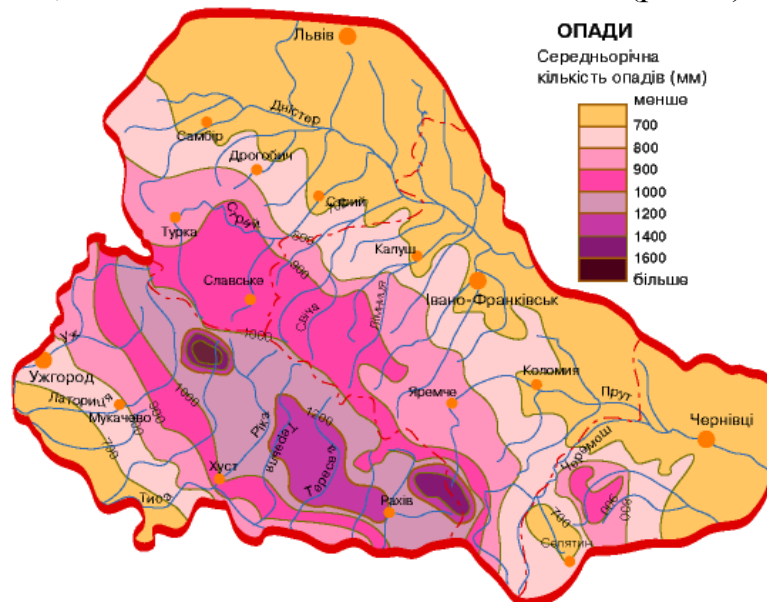


Рис. 1 – Середньорічна кількість опадів в Карпатському регіоні

Стратегія протипаводкового захисту базується на басейновому і системному підходах. Головними пріоритетами стратегії мінімізації паводкового ризику мають стати заходи, спрямовані на поступове наближення геосистем до природного стану та відновлення природних механізмів саморегуляції. Протипаводкові заходи повинні охоплювати всю територію басейну ріки і створювати функціонально взаємопов'язану систему, спрямовану на регулювання поверхневого силового стоку та підвищення водоакумулюючої ємності території, а також на регулювання стоку в руслах річок гідротехнічними заходами. Планування протипаводкових заходів слід проводити окремо для кожного басейну приток головних рік (Тиси, Прута, Дністра), а їх реалізацію починати з верхів'їв річок [2].

**Література:**

1. Приходько М. М. Паводки та управління ними в регіоні Українських Карпат і прилеглих територій // Український географічний журнал - 2011, № 4. –С. 55–58
2. Наказ № 637 від 04.12.2002 Про затвердження методики визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.
3. Шувар І. Успіх у балансі тепла та води // Львівський національний аграрний університет [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/2010-07-05-08-44-18/1043-2012-05-18-12-13-04.html>

УДК 628.47

**С. П. ПРИДАТЬКО**, к. х. н., доц., **І. В. БЕЛЯЄВА**, к. х. н., доц.,  
**О. В. МІЩЕНКО**, студ.

*Красноармійський індустріальний інститут ДВНЗ «ДонНТУ»*

**ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЗДОРОВ'Ю НАСЕЛЕННЯ  
ВІД ДІЯЛЬНОСТІ СМІТТЕСПАЛЮВАЛЬНОГО ЗАВОДУ**

Визначено потужність сміттєспалювального заводу для ряду районів і міст Донецької області. Розраховано потужність викидів забруднюючих речовин від димової труби сміттєспалювального заводу. На підставі отриманих даних розраховано клас небезпеки заводу, проведено розрахунок розсіювання викидів і визначено концентрації забруднюючих речовин на границі СЗЗ. Оцінено хімічний і канцерогенний ризик здоров'ю населення від викидів сміттєспалювального заводу.

**Ключові слова:** тверді побутові відходи, енергетична проблема, сміттєспалювальний завод, сортування відходів, атмосферне повітря, ризик, здоров'я населення

Определена мощность мусоросжигательного завода для ряда районов и городов Донецкой области. Рассчитана мощность выбросов загрязняющих веществ от дымовой трубы мусоросжигательного завода. На основании полученных данных рассчитан класс опасности завода, проведен расчет рассеивания выбросов и определены концентрации загрязняющих веществ на границе СЗЗ. Оценен химический и канцерогенный риск здоровью населения от выбросов мусоросжигательного завода.

**Ключевые слова:** твердые бытовые отходы, энергетическая проблема, мусоросжигательный завод, сортировка отходов, атмосферный воздух, риск, здоровье населения

Power of plant on incineration of garbage is in-process certain for the row of districts and cities of the Donetsk area. Power of extrass of contaminants is expected from the flue of plant on incineration of garbage. On the basis of the obtained data the class of danger of plant is expected, the calculation of dispersion of extrass is conducted and the concentrations of contaminants are certain on the border of СЗЗ. A chemical and carcinogenic risk is appraised to the health of population from the extrass of мусоросжигательного plant.

**Keywords:** hard domestic wastes, power problem, plant on incineration of garbage, sorting of wastes, atmospheric air, risk, health of population

Україна впритул зіткнулася з проблемою ефективності використання ресурсів. Забезпечення енергетичної незалежності України стало першочерговим державним завданням. Не менш важливими для України є проблеми поводження з відходами та охорони навколишнього середовища. Для правового забезпечення вирішення цих проблем у 1994 р. прийнятий Закон України «Про енергозбереження», який визначає правові, економічні та соціальні засади раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів підприємствами, об'єднаннями та організаціями всіх форм власності, що діють на Україні, незалежно від їх підпорядкованості.

Крім цього, екологічну ситуацію в Україні слід визнати катастрофічною. В останні роки проблеми у сфері накопичення, переробки та утилізації твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні є дуже гострими. Питомі показники утворення відходів у середньому становлять 250-300 кг на рік на одну людину, а у великих містах досягають 330-380 кг на рік. За даними міністерства комунального господарства, щорічний приріст вмісту звалищ зростає на 70 млн. м<sup>3</sup> (11 млн. т), всього накопичено близько 1 млрд. м<sup>3</sup> (250 млн. т) ТПВ. Із загального річного обсягу утворених відходів 93 % вивозять на сміттєзвалища, 4 % спалюють і близько 3 % утилізують. У Європі із загальної маси зібраних відходів близько 40 % переробляють, до 40 % направляють на полігони, а решта спалюють. Незважаючи на зниження чисельності населення, обсяг утворення ТПВ щорічно збільшується, і за всіма прогнозами, така тенденція збережеться і в майбутньому.

Предмет дослідження – раціональне використання природних ресурсів при життєдіяльності населення. Об'єкт роботи – діяльність сміттєспалювального заводу.

Мета роботи – визначення необхідної потужності сміттєспалювального району в районах і містах Донецької області і оцінка ризику здоров'ю населення від його діяльності.

Новизна роботи полягає в тому, що вперше було розраховано ризик здоров'ю населення від діяльності запропонованого у роботі сміттєспалювального заводу.

Раніше було визначено екологічний слід населення Красноармійського району, проаналізовано склад екологічного сліду та встановлено, що найбільший вклад в екологічний слід вносять такі складові, як використання енергії та побутові відходи [1]. Для вирішення цих проблем у даній роботі пропонується будівництво сміттєспалювального заводу.

Для визначення потужності сміттєспалювального заводу спочатку було проведено розрахунок кількості ТПВ ряду районів і міст Донецької області згідно рекомендацій [2]. Отримані результати наведені у таблиці 1.

Таким чином, у перелічених районах та містах за рік утворюється 220,11 тис. т ТПВ.

Склад ТПВ у Донецькій області за даними [3], наведений у таблиці 2.

Згідно вимог Директиви ЄС «Про спалювання відходів» цінні і шкідливі фракції повинні вилучатися з ТПВ перед їх спалюванням. Таким чином, аналіз даних таблиці 2 доводить, що після вилучення з 220 тис. т відходів 27,6 % цінних та шкідливих відходів, потужність майбутнього заводу становитиме 160 тис. т ТПВ на рік. Під час спалювання 1 т остаточних відходів можна отримати 1300 – 1700 кВт·год теплової енергії або 300-500 кВт·год електроенергії. Тобто, при спалюванні 160 тис. т ТПВ можна отримати 32 млн. кВт·год електроенергії [4].

*Таблиця 1*

**Результати розрахунку кількості утворених ТПВ**

Назва міста, району	Чисельність населення, чоловік		Кількість утворених ТПВ, тис. т	
	Міське	Сільське	У містах	У сільській місцевості
Красноармійський район	7255	24021	2,39	6,61
Слов'янський район	14651	18946	4,83	5,21
Краснолиманський район	10953	10477	3,61	3,78
Волноваський район	50989	31903	16,80	8,77
Мар'їнський район	55343	28007	18,26	7,70
Добропільський район	1905	14238	0,63	3,92
Красноармійськ	76645	-	25,29	-
Слов'янськ	135561	-	44,74	-
Красний Лиман	23279	-	7,68	-
Димитров	49375	1006	16,30	0,28
Добропілля	62660	65	20,68	0,018
Новгородівка	15172	-	5,01	-
Селидове	53310	-	17,60	-
Усього:			183,82	36,29

*Таблиця 2*

**Склад ТПВ у Донецькій області**

Назва фракції	Кількість, %	Назва фракції	Кількість, %
Харчові відходи	39,5	Скло	7,4
Папір	5,9	Шкіра, гума	1,4
Метал	2,5	Каміння	1,1
Полімерне упакування	7,9	Кістки	0,1
Багатошарове упакування	0,4	Відсів	25,3
Деревина	1,1	Шкідливі відходи	0,6
Текстиль	2,9	Будівельне сміття	3,9

Пропонується будівництво сучасного сміттєспалювального заводу, технологія спалювання і система очищення димових газів від забруднюючих речовин якого відповідає вимогам Директиви ЄС «Про спалювання відходів».

На підставі даних по концентраціях забруднюючих речовин від димової труби сміттєспалювального котла, наведених у Директиві ЄС «Про спалювання відходів» було розраховано потужності викидів забруднюючих речовин у г/с (табл. 3).

*Таблиця 3*

Потужності викидів забруднюючих речовин від сміттєспалювального заводу за умови вилучення шкідливих відходів

Код речовини	Найменування речовини	Характеристика викиду забруднюючої речовини		
		мг/м <sup>3</sup>	г/с	т/рік
1	2	3	4	5
110	Ванадію пентаоксид (у перерахунку на ванадій)	0,055	0,0015	0,042
133	Кадмію оксид (у перерахунку на кадмій)	0,025	0,0007	0,019
134	Кобальт металічний	0,055	0,0015	0,042
143	Манган і його сполуки (у перерахунку на манган)	0,055	0,0015	0,042
146	Міді оксид (у перерахунку на мідь)	0,055	0,0015	0,042
164	Нікель оксид (у перерахунку на нікель)	0,055	0,0015	0,042
183	Ртуть металева	0,05	0,0014	0,038
184	Свинець і його неорганічні сполуки	0,055	0,0015	0,042
190	Сурми триоксид (у перерахунку на сурму)	0,055	0,0015	0,042
191	Талію карбонат (у перерахунку на талій)	0,025	0,0007	0,019
203	Хром шестивалентний (у перерахунку на хрому триоксид)	0,055	0,0015	0,042
301	Азоту оксид	160	4,48	121,154
302	Азоту діоксид	26	0,728	19,687
316	Хлороводень	10	0,28	7,572
325	Миш'як неорганічні сполуки (у перерахунку на миш'як)	0,055	0,0015	0,042
330	Сірки діоксид	50	1,4	37,860
337	Вуглецю оксид	50	1,4	37,860
342	Фтористі газоподібні сполуки (у перерахунку на фтор)	1	0,028	0,757
2902	Завислі речовини	10	0,28	7,572
	Діоксини	$1 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{-9}$	$7,57 \cdot 10^{-8}$

На підставі отриманих даних за потужністю викидів забруднюючих речовин від спалювання ТПВ було розраховано клас небезпеки сміттєспалювального заводу і визначено розмір СЗЗ. Згідно цих даних завод відноситься до другого класу небезпеки з розміром СЗЗ, рівним 500 м.

За методикою ОНД-86 виконано розрахунок розсіювання забруднюючих речовин, які надходять з димової труби в атмосферне повітря. Розрахунок проводився за допомогою програми Ond86Calc з метою визначення концентрацій речовин на границі СЗЗ. Результати розрахунку приземних концентрацій забруднюючих речовин наведено в таблиці 4.

*Таблиця 4*

Розрахункові концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі повітря на границі СЗЗ сміттєспалювального заводу

Назва ЗР	Концентрація,		Назва ЗР	Концентрація,	
	мг/м <sup>3</sup>	долі ГДК		мг/м <sup>3</sup>	долі ГДК
1	2	3	4	5	6
Ванадію пентаоксид	$4,8 \cdot 10^{-6}$	0,002	Талію карбонат	$2,4 \cdot 10^{-6}$	0,006
Кадмію оксид	$2,1 \cdot 10^{-6}$	0,007	Хром шестивалентний	$4,5 \cdot 10^{-6}$	0,003
Кобальт металічний	$5,0 \cdot 10^{-6}$	0,005	Азоту оксиди (в перерахунку на азоту діоксид)	0,316	0,790
Манган і його сполуки	$5,0 \cdot 10^{-6}$	0,005			
Міді оксид	$4,0 \cdot 10^{-6}$	0,002	Хлороводень	0,118	0,592
Нікель оксид	$5,0 \cdot 10^{-6}$	0,005	Сурми триоксид	$4,0 \cdot 10^{-6}$	0,0002
Ртуть металева	$4,5 \cdot 10^{-6}$	0,015	Сірки діоксид	$4,5 \cdot 10^{-3}$	0,089
Свинець і його неорганічні сполуки	$4,8 \cdot 10^{-6}$	0,016	Вуглецю оксид	$6,0 \cdot 10^{-3}$	0,002
Миш'як неорганічні сполуки	$6,0 \cdot 10^{-6}$	0,002	Фтористі газоподібні сполуки	$9,0 \cdot 10^{-5}$	0,018
Завислі речовини	$9,0 \cdot 10^{-4}$	0,006	Діоксини	$9,6 \cdot 10^{-12}$	0,240

За результатами розрахунків розсіювання викидів забруднюючих речовин на можна зробити висновок, що перевищень ГДК в атмосферному повітрі на границі СЗЗ за всіма речовинами немає.

На сьогодні в Україні існує практика встановлення і застосування гігієнічних нормативів як єдиного інструмента управління якістю довкілля. При цьому вважається, що рівні хімічних речовин, що не перевищують ГДК, є нешкідливими і не виявляють шкідливого впливу на людину та умови її проживання. Але про-

тягом останніх років цей підхід перестав задовольняти профілактичну медицину у зв'язку з порівняно низькою ефективністю застосування ГДК для оцінки ступеня впливу забруднення довкілля на здоров'я населення, відбувається перехід до нових концепцій, об'єднаних у поняття «Оцінка ризику». Тому, для визначення міри небезпечності для здоров'я населення від хронічної інгаляційної дії забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря від сміттєспалювального заводу, було розраховано хімічний (табл. 5) і канцерогенний ризику (табл. 6) згідно [5].

*Таблиця 5*

Результати розрахунку сумарного хімічного ризику населенню від викидів сміттєспалювального заводу за критичними органами людини

Назва органу або системи організму людини	Величина ризику	Назва органу або системи організму людини	Величина ризику
Органи дихання	17,56	Шлунково-кишковий тракт	0,25
Печінка	0,045	Кров	3,20
ЦНС	3,52	Алопеція	0,03
Нирки	0,05	Біохімічні показники	0,03
Серцево-судинна система	0,20	Зуби, кістки	0,015
Тератогенна дія	0,20	Репродуктивна система	$2,4 \cdot 10^{-4}$

Аналіз даних таблиці 5 доводить, що загальний хімічний ризик (дорівнює 17,64) при хронічному впливі – високий. У людей, які будуть проживати поруч з сміттєспалювальним заводом, найбільше будуть страждати органи дихання, ЦНС і кров.

Згідно даних таблиці 2.1 визначаємо, що за величиною сумарного канцерогенного ризику рівень ризику в районі розташування сміттєспалювального заводу є низьким. Величина канцерогенного ризику свідчить, що кожного року можливо очікувати 4 додаткових випадки онкологічних захворювань на 100 тис. населення.

*Таблиця 6*

Результати розрахунку канцерогенного ризику

Назва ЗР	Фактор канцерогенного ризику, $SF_i$ , мг/(кг·добу)	Доза мг/(кг·добу)	Канцерогенний ризик
Кадмій	6,30	$3 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-6}$
Миш'як	15,00	$7 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Нікель	0,91	$6 \cdot 10^{-7}$	$6 \cdot 10^{-7}$

Свинець	0,042	$6 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{-8}$
Хром (VI)	42	$6 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-5}$
Діоксини	150000	$1 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-7}$
Сумарний канцерогенний ризик:			$4 \cdot 10^{-5}$

**Висновок:** на сучасному сміттєспалювальному заводі з модернізованою системою очищення димових газів, запропонованою в Директиві ЄС «Про спалювання газів», все ж таки можна очікувати високого хімічного ризику здоров'ю населення. Тому такі підприємства потрібно будувати на значній відстані від місць проживання населення.

### **Література:**

1. Беляєва І. В., Придятько С. П., Міщенко О. В. Кількісний аналіз складових екологічного сліду населення Донецької області. – Охорона довкілля: Матеріали X Всеукраїнських Таліївських читань. – Харків, 2014. - С. 24-28.
2. Норми утворення твердих побутових відходів у населених пунктах України. Режим доступу: <http://ua-info.biz/legal/basert/ua-dmpwbe.htm>.
3. Пособие по мониторингу полигонов твердых бытовых отходов./ Г.И. Бородай. – Донецк: Тасис, 2004. – 293 с.
4. Наукова еколого-експертна оцінка техніко-економічного обґрунтування проекту сміттєспалювального заводу. К.: 2010, 35 с.
5. МР 2.2.12-142-2007 Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря. Методичні рекомендації. Затверджено наказом МОЗ від 13 квітня 2007 р. - № 184. [Електронний ресурс]/ Режим доступу <http://document.ua/ocinka-riziku-dlja-zdorovja-naselennja-vid-zabrudnennja-atmo-nor9834.html>.

УДК: 911+504

**К. Ю. РІЗНИК**, викл., **Н. В. ЧЕРГАХЧІ**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ м. МАРІУПОЛЯ**

Здійснено оцінку екологічної безпеки надпотужних промислових підприємств м. Маріуполя. В результаті проведених розрахунків з'ясовано, що підприємства ПАО «ММК ім. Ільіча» та ПАО «МК «Азовсталь» є високо небезпечними промисловими об'єктами та створюють значне антропогенне навантаження на довкілля міста.

**Ключові слова:** коефіцієнт безпеки підприємства, металургійний комбінат, рівень антропогенного навантаження



Осуществлена оценка экологической опасности сверхмощных промышленных предприятий г. Мариуполя. В результате проведенных расчетов установлено, что предприятия ПАО «ММК им. Ильича» и ПАО «МК «Азовсталь» являются высоко опасными промышленными объектами и создают значительную антропогенную нагрузку на окружающую среду города.

**Ключевые слова:** коэффициент опасности предприятия, металлургический комбинат, уровень антропогенной нагрузки

In the article was held the rating of ecological hazard of the most powerful industrial plants which situated in Mariupol. As a result we have found that the works of iron and steel such as Ilyich and Azovstal are highly dangerous objects. That's why these plants are produced substantive influence on the city's environment.

**Keywords:** coefficient of the plants hazard, iron and steel works, the level of antropogenic influence

Поступове нарощування обсягів промислового виробництва є передумовою виникнення широкого спектру екологічних проблем. Найбільш суттєвої шкоди довкіллю завдають промислові підприємства, які спеціалізуються на видобутку та обробці металу. Технологічний процес таких підприємств є досить складним і, як результат, створює значний рівень антропогенного навантаження на довкілля. Саме тому, ареали напруженого екологічного стану компонентів довкілля відповідають просторовому розміщенню промислових потужностей подібних підприємств.

Наприклад, місто Маріуполь є крупним промисловим центром південно-східної частини України. Промисловий комплекс міста налічує близько 50 підприємств. Серед них два надпотужних металургійних комбінати, що входять до ООО «МЕТІНВЕСТ ХОЛДІНГ»: ПАО «ММК ім. Ільіча» та ПАО «МК «Азовсталь». Наведені підприємства є постачальниками 98 % забруднюючих речовин до атмосферного повітря міста і розташовані у центральній його частині, що сприяє зростанню рівня забруднення повітря [1]. Тому, актуальним є питання розробки системи управлінських рішень та прикладних заходів, які сприятимуть стабілізації екологічної обстановки у місті та поступовому її покращенню.

Першочерговим завданням є визначення рівня негативного впливу промислового підприємства на довкілля. Порівняння впливу на оточуюче середовище різноманітних підприємств можливо, якщо існує кількісний параметр оцінки їх негативного впливу, навіть за умови, що вони викидають у довкілля різні забруднюючі речовини. Таким параметром є категорія небезпеки підприємства (КНП):

$$КНП = \sum_{i=1}^n \left( \frac{M_i}{ГДКс.д_i} \right)^{a_i} \quad (1.1)$$

де  $M_i$  – маса викиду  $i$ -ї речовини, т/рік;

$ГДК с.д_i$  – середньодобова ГДК  $i$ -ї речовини, мг/м<sup>3</sup>;

$n$  – кількість забруднюючих речовин, що викидаються підприємством;

$a_i$  – безрозмірна константа, що дозволяє співвіднести ступінь шкідливості  $i$ -ї речовини зі ступенем шкідливості сірчистого газу (SO<sub>2</sub>) [3].

За показником КНП підприємства класифікуються на 4 категорії небезпеки (табл.1).

*Таблиця 1*

Класифікація підприємств за категоріями екологічної небезпеки [3]

Категорія	Значення КНП	Характеристика
I	$\text{КНП} \geq 10^8$	надзвичайно небезпечне
II	$10^4 \leq \text{КНП} \leq 10^8$	високо небезпечне
III	$10^3 \leq \text{КНП} \leq 10^4$	помірно небезпечне
IV	$\text{КНП} \leq 10^3$	мало небезпечне

Найбільшу небезпеку для довкілля становлять підприємства першої категорії небезпеки. Для визначення коефіцієнта небезпеки підприємства ПАО «ММК ім. Ільча» та ПАО «МК «Азовсталь» використовувалися дані про викиди основних забруднюючих речовин в атмосферу для кожного із підприємств (табл. 2).

*Таблиця 2*

Структура та обсяги викидів забруднюючих речовин підприємств ПАО «ММК ім. Ільча» та ПАО «МК «Азовсталь» [2]

№ зп	Найменування забруднюючої речовини	Викиди в атмосферу, тис. т/рік		Клас небезпечності речовини	Значення $a_i$	ГДК с.д., мг/м <sup>3</sup>
		ПАО «ММК ім. Ільча»	ПАО «МК «Азовсталь»			
1.	Зважені частинки	12,0	21,1	3	1,0	0,15
2.	Сірчаний ангідрид	4,9	16,5	4	0,9	3,0
3.	Оксид вуглецю	121,2	183,8	3	1,0	0,05
4.	Оксиди азоту	6,5	12,0	2	1,3	0,04

В результаті проведених розрахунків визначено, що КНП для ПАО «ММК ім. Ільча» становить  $9,5 \times 10^5$ , тоді як для ПАО «МК «Азовсталь» –  $2,1 \times 10^6$ . Тобто, за показником небезпечності обидва підприємства відносяться до II категорії небезпеки та оцінюються як високо небезпечні.

Отже, екологічний стан компонентів довкілля на території міста Маріуполя формується під впливом діяльності надпотужних промислових підприємств важкої промисловості – ПАО «ММК ім. Ільча» та ПАО «МК «Азовсталь». Зазначені підприємства є високо небезпечними, оскільки обсяги їх викидів складають лівову частку загальноміських викидів та представлені небезпечними речовинами.

### **Література:**

1. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря (від забруднення хімічними та біологічними речовинами), ДСП-201-97 – [Елект-

- ронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uazakon.com/big/text1359/pg1.htm>
2. Программа охраны и оздоровления окружающей среды г. Мариуполя на 2012–2020 годы – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://marsovet.org.ua/articles/show/article/608>
3. Онищенко Ю. В. Визначення інтегрального критерію екологічної безпеки підприємств / Ю. В. Онищенко, В. М. Плахотник // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – 2005. – Вип. 6. – С. 32-35. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vdnuzt\\_2005\\_6\\_8.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vdnuzt_2005_6_8.pdf)

УДК504+911.5+631.95

**С. П. СОНЬКО**, д. геогр. н., проф., **І. Ю. ЯРОШЕНКО**, студ.  
**В. Ю. ПАНЧУК**, студ.

*Уманський національний університет садівництва, м. Умань*

## **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРНЕТ-ДЖЕРЕЛ (НА ПРИКЛАДІ ГОСПОДАРСТВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

З використанням джерел Інтернет створена методика оцінки екологічного впливу сільського господарства на довкілля. Методика апробована на рівні господарств Черкаської області, проведено районування території.

**Ключові слова:** Інтернет-джерела, сільське господарство, довкілля, виробничі типи господарств

С использованием источников Интернет создана методика оценки экологического влияния сельского хозяйства на природную среду. Методика апробирована на уровне хозяйств Черкасской области, проведено районирование территории.

**Ключевые слова:** Источники Интернет, сельское хозяйство, природная среда, производственные типы хозяйств

With the use of the Internet-sources the method of estimation of ecological effects of agriculture on a environment is created. A method is approved at the level of farms of the Cherkasskaya area, zoning of territory is conducted.

**Keywords:** Internet-sources, agriculture, environment, production types of farms

Враховуючи, що сільське господарство – найбільш наближена за типом речовинно-енергетичних відносин до природних екосистем галузь, пошук таких форм його ведення (спеціалізації), які б відповідали природним можливостям певної території є, напевне, головним завданням, вирішення якого сприятиме збалансованому природокористуванню у агросфері [2,11]. З іншого боку «розтягнутий у часі», а тому зовнішньо непомітний вплив сільського господарства

на ландшафти являє собою чи не найбільшу небезпеку, від якої сьогодні залежить виживання людства [6].

Різноманітні оцінки екологічного впливу в умовах сучасної надто спрощеної статистичної звітності дуже ускладнюються і спонукають науковців замість здобуття інформації в польових натурних умовах шукати різноманітні моделі просторової інтерполяції [12], а то і віртуалізації [7], які ще більше віддаляють подібні оцінки від об'єктивної реальності. Особливу небезпеку такі оцінки становлять для сільського господарства, яке серед інших галузей володіє найбільшою просторовою дискретністю. В цих умовах дуже багато залежить від первинної просторової одиниці дослідження [10]. Натомість, узагальнення різних показників в межах адміністративних районів зовсім не відображає усе різноманіття напрямків використання земель, яке власне і визначає глибину екологічного впливу на агроландшафти [5].

Враховуючи існуючий дефіцит інформації про окреме господарство, актуальним може бути використання інформації із Інтернет-джерел. Актуальність такої інформації зростатиме дедалі більше, оскільки її надходження і поширення пов'язане з маркетингом, а, отже, рекламною діяльністю, від якої в умовах ринкової економіки будь-який свідомий виробник навряд чи відмовиться.

Зокрема для здійснення загальних оцінок екологічної ситуації можуть бути використані наступні інтернет-джерела: <http://www.menr.gov.ua>, <http://www.erriu.ukrtel.net>, <http://www.eco.com.ua>, <http://nature.org.ua>, <http://www.dossier.kiev.ua>.

*Таблиця 1*

**Головні показники оцінки сільськогосподарських культур за їх впливом на природну родючість ґрунтів\***

№	Культура та наявність поголів'я худоби	Роль у сівозміні**	Внесок культури у загальний вплив***	Споживання NPK			Ерозійна небезпека		Сума
				N	P	K	Винос ґрунту з врожаєм (підземна/наземна частина)	Сприяння лінійній ерозії (про-сапні/суцільні)	
									147
1	соняшник	5	900%/4	3	5	4		5	26
2	цукровий буряк	4	950%/5	3	4	5	5	5	31
3	кукурудза	2	7600%/5	5	3	4		4	23
4	ріпак	1	100%/3	3	4	5		-	16
5	пшениця	-		4	3	3			10
6	ячмінь	-		4	4	3			11
7	соя	-1		2	2	2		-	5
8	горох	-2		1	2	2			3
9	картопля	3		3	4	5	4	5	24
10	ВРХ (гол/га)	-2							-2

\* 5 балів – високий ступінь негативного впливу; 0 балів – негативний вплив відсутній;

\*\* - (мінус) бали - сприятливий вплив культури як попередника (з відновленням частки природної родючості), або ж «+» бали - остання культура у сівозміні (найбільш виснажлива).

\*\*\* зважений по валовому збору культури.

Екологічні оцінки просторових поєднань галузей для Черкаської області були здійснені на основі інформації з сайту [rada.com.ua](http://rada.com.ua) [1] та виведені методом експертних оцінок, а також на підставі вивчення спеціальної літератури [3]. В результаті було встановлено тенденцію перевищення регіональних показників по екологічно-шкідливим галузям порівняно з середньоукраїнськими. Так, у хімічній промисловості перевищення склало 0,3%; гірничо-видобувній – 1,37%; паливно-енергетичному комплексі – 0,6%; агропромів та харчовій промисловості – 10,5%; лісовій промисловості та деревообробці – 0,91%; машинобудуванні та металообробці – 3,8%.

За станом на кінець 2014 року на території Черкаської області працювало 375 сільськогосподарських підприємств, які спеціалізувались переважно на галузях рослинництва. Всього на території області за співвідношенням галузей господарів території господарств виявилось неможливим. Застосування даного методу майже не призводить до просторових спотворювань інформації, оскільки, межі господарств, «накладені» на інші шари (ландшафти, ґрунти, інструмент «Полігони Тіссена-Вороного» для відмежування території господарств, оскільки отримання реальної інформації про конфігурацію і рельєф та ін.) можуть разом зберігати властивості картографічної моделі, як аналітичного інструменту спеціалізації виділено 9 виробничих типів господарств. Найбільше господарств (193) спеціалізуються на рослинництві. Зокрема, це типи:

1. Зернове господарство (зернові колосові, зернобобові та кукурудза) в поєднанні з іншими культурами (технічними, овочами, картоплею).

2. Зернове господарство (вирощування кукурудзи) в поєднанні з іншими культурами (переважно технічними).

3. Вирощування технічних культур.

4. Зернове господарство та садівництво.

На другому місці (177 господарств) – рослинницько-тваринницькі типи:

5. Зернове господарство та тваринництво (різних напрямків).

6. Зернове господарство, вирощування технічних культур, овочівництво, картоплярство та тваринництво (різних напрямків).

7. Зернове господарство, вирощування технічних культур та тваринництво (різних напрямків).

8. Вирощування технічних культур та тваринництво (різних напрямків).

9. Тваринницькі типи в чистому вигляді представлені лише птахівництвом.

Кожний з перелічених виробничих типів різним чином впливає на стан довкілля. За експертними оцінками найбільший вплив чинять господарства рослинницького типу, особливо зі значною часткою технічних просапних культур [4,8,9].

За рівнем впливу сільського господарства на природні ландшафти території Черкаської області умовно можна поділити на:

I. Придніпровський район (Черкаський, Чигиринський, Канівський, Золото-ніський, Драбівський, Чорнобаївський адміністративні райони) відносно високого екологічного впливу з переважанням рослинницько-тваринницьких господарств і високою часткою просапних технічних культур (соняшника, цукрового буряка, ріпаку).

II. Центральний район (Корсунь-Шевченківський, Смілянський, Городищенський, Кам'янський, Шполянський, Катеринопільський, Звенигородський, Лисянський адміністративні райони) відносно низького екологічного впливу на довкілля з переважанням господарств зернової спеціалізації в поєднанні зі скотарством і свинарством.

III. Західний район (Уманський, Жашківський, Монастирищенський, Христинівський, Маньківський, Тальнівський адміністративні райони) середнього екологічного впливу на довкілля з переважанням господарств зернової спеціалізації, з вирощуванням технічних культур (сої, ріпаку, соняшнику, цукрового буряка) та багатопрофільним тваринництвом.

#### **Література:**

1. Голубкіна О.М. Використання інформації інтернет для оцінки екологічної шкоди підприємств./ Збірник тез міжвузівської наукової конференції «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства». Умань, УДАУ, 2009. С.46-47
2. Екологічна енциклопедія: У 3 т. / Редколегія: А. В. Толстоухов (головний редактор) та ін.— К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2006. - Т.1: А-Е. - 432 с.
3. Кліменко Л.П.Техноекологія: Посібник.— Одеса: «Фонд Екопринт», Симферополь: «Таврія», 2000.- 543 с.
4. Крючков В.Г. Территориальная организация сельского хозяйства.- М.:Мысль,1978.-333 с.
5. Ліхван В.,Добровольська Н., Кандиба Ю. Визначення спеціалізації сільського господарства Харківської області. // Часопис соціально-економічної географії. – Вип. 14(1), 2013. – Х.:ХНУ ім.В.Н.Каразіна. – С.97-102.
6. Лосев К.С. Бюджет антропогенного углерода и роль экосистем в его эмиссии и стоке в глобальном и континентальном масштабах./Страны и регионы на пути к сбалансированному развитию. Сборник научных трудов.– К.: Академ-периодика, 2003.- С.36-41.
7. Немець К.А. Моделирование траектории развития региональных социogeосистем Украины. / Часопис соціально-економічної географії. - Випуск 7(2), 2009. – Х.:ХНУ ім.В.Н.Каразіна. – С.66-81.
8. Ракитников А.Н. География сельского хозяйства. – М.:Мысль,1970.- 342 с.
9. Сонько С.П. Просторовий розвиток соціо-природних систем: шлях до нової парадигми. Наукова монографія. – К.:Ельга,2003.- 375 с.

10. Сонько С.П., Шиян Д.В. Проблема вибору масштабу в суспільно-географічному дослідженні. / Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: Збірник наукових праць. – Харків: ХНУ ім.В.Н.Каразіна, 2011.- Вип.13.-118 с.- с.92-95.
11. Сонько С.П. Шляхи екологізації агроландшафтів. / Моніторинг та охорона біорізноманіття агроландшафтів: матеріали Регіональної науково-практичної Інтернет-конференції, м.Умань, 31 жовтня, 2013 р. – Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2013.- 96 с.- С.65-68.
12. Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методики: навчальний посібник. – Одеса: Астропринт, 2005.-632 с.

УДК 628.47+504

**І. О. ТРУНОВА**, к. т. н., доц.

*Сумський державний університет, м. Суми*

**М. А. ЦАРЕНКО**, студ.

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут», м. Київ*

## **ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП ЯК ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ПЕРШОГО КЛАСУ НЕБЕЗПЕКИ**

Визначено основні недоліки та проблеми розвитку системи поводження з небезпечними відходами, що утворюються разом з побутовими відходами. Запропоновано систему поводження з відпрацьованими люмінесцентними лампами в Україні.

**Ключові слова:** люмінесцентні лампи, ртуть, небезпека, навколишнє середовище, побутові відходи, утилізація, збирання, освітлення

Определены основные недостатки и проблемы развития системы обращения с опасными отходами, образующимися вместе с бытовыми отходами. Предложена система обращения с отработанными люминесцентными лампами в Украине.

**Ключевые слова:** люминесцентные лампы, ртуть, опасность, окружающая среда, бытовые отходы, утилизация, сбор, освещения

The main disadvantages and problems of the system of handling hazardous wastes with household waste. The system of management of spent fluorescent lamps in Ukraine.

**Key words:** fluorescent lamps, mercury, danger, waste, environment, collection, lighting

На сьогоднішній день найбільш масовою і доступною можливістю економії електроенергії для населення є компактна люмінесцентна лампа. Однак той факт, що в таких лампах міститься небезпечний елемент – ртуть, викликає все більшу стурбованість.

З 1966 року відходи, що містять ртуть (ВМР), з усієї території СРСР цетралізовано перероблялися на «Микитівському ртутному комбінаті»,

що знаходиться на території України. Існувала відпрацьована система збирання, обліку, перевезення і перероблення ВМР. Щорічно перероблялося до 205 тис. т ВМР (12 найменувань) і вироблялося до 400 т товарної ртуті. Микитівський ртутний комбінат у минулому був відомий на весь світ. За обсягами виробництва ртуті Горлівка займала друге місце в Європі. На сьогодні з причини воєнних дій у східних регіонах України точної інформації немає про роботу даного підприємства.

В Україні ВМР переважно опиняються на смітниках та звалищах в масі побутових відходів. Населення через низьку обізнаність щодо небезпеки від ВМР, зокрема, відпрацьованих люмінесцентних ламп та відсутність пунктів їх прийому, просто викидає їх на смітники та в контейнери з побутовими відходами.

Вплив відпрацьованих люмінесцентних ламп на довкілля і здоров'я людини визначається вмістом в них ртуті. При розбиванні ртутної лампи, що містить 80мг металевої ртуті, утворюється понад 11000 кульок ртуті діаметром 0,01 см із загальною сумарною поверхнею 3,454 см<sup>2</sup>. Всього через одну годину при 20 °С в приміщенні об'ємом 60 м<sup>3</sup> концентрація ртуті становитиме 0,4ГДК середньодобової.

Основні шляхи впливу на людину пов'язані з повітрям (при диханні), з харчовими продуктами, через шкіру, при купанні в забруднених водоймах, питною водою, через забруднений ґрунт та інше.

В лампах присутні також мідь (виводи, латунні штирі), нікель (виводи), цинк (латунні штирі), олово (припій), свинець (припій і ніжка) та інші хімічні елементи.

Сьогодні кількість ртуті в основних типах ламп, що випускаються російськими електроламповий завод, становить від 5 до 600 мг. Кількість ртуті в лампах найбільших світлотехнічних компаній – Philips, Osram (Siemens) і General Electric Lighting, що виробляють понад 65 % усіх випущених в світі ртутних ламп, становить від 5 до 30 мг (табл.).

*Таблиця*

Вміст ртуті в лампах зарубіжного та російського виробництва [1,2.]

Група ламп	Кількість ртуті в лампі російського виробництва, мг	Кількість ртуті в лампі зарубіжного виробництва, мг
Люмінесцентні (трубчасті)	40-65	10
Люмінесцентні компактні	5	5
Високого тиску (типу ДРЛ)	75-350	30
Високого тиску (типу ДРТ)	50-600	25
Металогалогенові	40-60	25
Натрієві високого тиску	30-50	30
Неонові трубки	10 та більше	10

Існує два методи утилізації відходів, що містять ртуть, які принципово ро-



зрізняються, – хімічний і термічний. Основні методи переробки ВМР поділяються на: амальгамування, високотемпературний випал, термічний та хіміко-металургійний.

В Україні існує система поводження з люмінесцентними лампами для професійних споживачів (офіси, адміністративні будівлі, промислові підприємства, організації тощо). Однак через відсутність належного обліку таких ламп та моніторингу за їх потоками після закінчення терміну експлуатації визначити рівень їх утилізації досить складно.

В промисловості вартість утилізації люмінесцентних ламп приблизно коливається в межах від 5 до 12 грн. за одиницю. Населення не готово до сплати такої послуги напямую. Вартість утилізації необхідно враховувати у вартості ламп, а населення за добровільну утилізацію повинно одержувати винагороду, яка б не перевищувала вартості утилізації в промисловості.

Нестача коштів підштовхує підприємства на вирішення проблем утилізації ВМР з використанням неперевірених практикою і незаконних методів, таких як зберігання відходів на території підприємств, захоронення на стихійних звалищах та полігонах побутових відходів. Але якщо стосовно підприємств існує хоч якась діюча регулююча система, то відносно населення діючих механізмів практично немає.

Тому виникає необхідність створення системи збирання, перевезення та утилізації відпрацьованих компактних люмінесцентних ламп, що відносяться до відходів I класу небезпеки.

За Законом України «Про відходи» можливо два варіанти визначення місць для організованого збирання відпрацьованих люмінесцентних ламп: стаціонарні або пересувні.

Стаціонарні та мобільні відведені місця збирання відпрацьованих люмінесцентних ламп повинні бути обладнані спеціальними контейнерами для збирання такого виду небезпечних відходів.

Стаціонарні місця збирання відпрацьованих люмінесцентних ламп розміщуються в магазинах продажу побутової техніки, в громадських місцях, муніципальних та приватних пунктах збирання відходів. Обов'язково необхідно передбачити соціальну рекламу, яка розміщується у кожного пункту збирання відпрацьованих ламп.

Пересувні місця збирання відпрацьованих люмінесцентних ламп – це спеціально обладнаний автомобіль, що здійснює збирання небезпечних відходів за встановленим органами місцевої влади маршрутом. Обов'язково пересувний пункт збирання необхідно обладнати засобами візуалізації та звукового супроводження, що дозволить повідомляти громадян про можливість здати відпрацьовані люмінесцентні лампи на утилізацію.

Тобто поводження з ВМР повинна базуватися на таких основних концептуальних принципах:

- політико-правовий принцип. Головним покликанням цього принципу є

вироблення дієвої екологічної політики в сфері поводження з ВМР, зрозумілої для суспільства і кожного громадянина окремо;

– екологічний. Утворення небезпечних відходів впливає як на людину так і на екологічні системи;

– еколого-економічний принцип. Вироблення продукції, що в своєму складі має токсичні речовини повинно супроводжуватися поступовим зниженням таких речовин в її складі;

– соціальний принцип. Забезпечення робочими місцями громадян, екологічне виховання громадян, своєчасне вирішення побутових проблем, в тому числі, що пов'язані з утворенням небезпечних відходів.

### **Література:**

1. Янин Е.П. Ртутные лампы как источник загрязнения окружающей среды / Е.П. Янин. – М. : ИМГРЭ, 2005. – 28 с.
2. Risk to Health and the Environment Related to the Use of Mercury Products : Final Report // The European Commission, DG Enterprise by Risk & Policy Analysts Limited. – London, 2002. – 119 p.

УДК: 551.5(075.8)

**К. Б. УТКІНА**, к. геогр. н., доц., **А. В. ЛИСУН**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

### **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СОКУ-ФРЕШ ІЗ ЯБЛУК, ЯКІ ВИРОЩЕНІ НА РІЗНІЙ ВІДСТАНІ ВІД АВТОТРАСИ (на прикладі Золочівського району Харківської області)**

Наведені результати аналізу фруктові продукції на вміст важких металів та визначено основні джерела забруднення навколишнього середовища.

**Ключові слова:** важкі метали, фруктові продукція, сік-фреш

Приведены результаты анализа фруктовой продукции на содержание тяжелых металлов и определены основные источники загрязнения окружающей среды.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, фруктовая продукция, сок-фреш.

The paper presents the results of analysis of fruit production on the content of heavy metals and identified the major sources of environmental pollution.

**Key words:** heavy metals, fruit products, juicer

Тема впливу важких металів на живі організми є дуже актуальною, оскільки важкі метали є одними з основних хімічних забруднювачів навколишнього середовища[1]. Важкі метали є мікроелементами, тобто містяться в мікроскопічних кількостях в рослинах. Вони знаходяться в різних кількостях у ґрунтах, але за рахунок діяльності людини багато ґрунтів забруднюється великою кількістю тих чи інших металів[2]. Далі рослини вбирають ці метали, які в ве-

ликих кількості здебільшого є токсичними для них, як і для інших живих організмів. Але в визначених кількостях важкі метали є необхідними для росту і розвитку рослин. Вони виконують різні фізіологічні функції в організмах рослин і інших живих організмах.

Золочівський район знаходиться на півночі Харківської області. Площа району складає 96860 га. Район переважно аграрний. Найпотужнішими підприємствами переробної промисловості є Івашківський спиртзавод, Золочівський молокозавод, Золочівський хлібозавод, комбінат «Колос» і незначні за обсягом виробництва переробні цехи у колективних сільськогосподарських підприємствах.

Основним забруднювачем атмосфери району можна назвати Івашківський спиртзавод, розташований у селі Івашки Золочівського району Харківської області.

Аналіз зразків фруктової продукції проводився у 2014 році в Золочівському районі Харківської області смт.Золочів. Точки відбору знаходяться на присадібній ділянці, на відстані 200 та 500 метрів від автошляху.

Польові дослідження полягали у відборі плодів яблук та виготовлення із них соку-фреш. На другому етапі було проведено хімічний аналіз відібраних зразків. На третьому – виконано обробку отриманих результатів.

У відібраних зразках/пробах у лабораторії еколого-аналітичних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В. Н. Каразіна визначався вміст рухомих форм важких металів (Cd, Cu, Fe, Mn та Zn) методом атомно-абсорбційного спектрального аналізу.

У таблиці наведено результати дослідження вмісту важких металів у соку-фреш із яблук.

Проведені дослідження надали можливість побудувати акумулятивні ряди щодо концентрації важких металів у соку-фреш із яблук, які демонструють пріоритетність накопичення ВМ (мг/кг).

Сік-фреш із яблук на відстані 200 м від дороги: Fe (5,9) → Mn (3,1) → Zn (2,4) → Cu (0,6) → Cd (0,11);

*Таблиця*

Вміст важких металів у соку-фреш із яблук в порівнянні з ГДК, мг/кг

Назва металу	Концентрація у зразках		ГДК, мг/кг [3]
	На відстані 200 м від дороги	На відстані 500 м від дороги	
Fe	5,9	5,6	50
Mn	3,1	2,2	20
Zn	2,4	1,8	10
Cu	0,6	1,0	5
Cd	0,11	0,08	0,03

Сік-фреш із яблук на відстані 500 м від дороги: Fe (5,6) → Mn (2,2) → Zn (1,8) → Cu (1,0) → Cd (0,08).

Згідно отриманих результатів встановлено, що вміст важких металів у соку-фреш із яблук не відрізняється в залежності від віддаленості до автошляху.

Отримані дані показали, що у соку-фреш переважаючими металами є Fe та Mn, а найнижчу концентрацію має Cd.

Для наглядовості визначення відсоткового вмісту металів у соку-фреш із яблук зроблені кругові діаграми по кожній пробі (рис. 1,2).

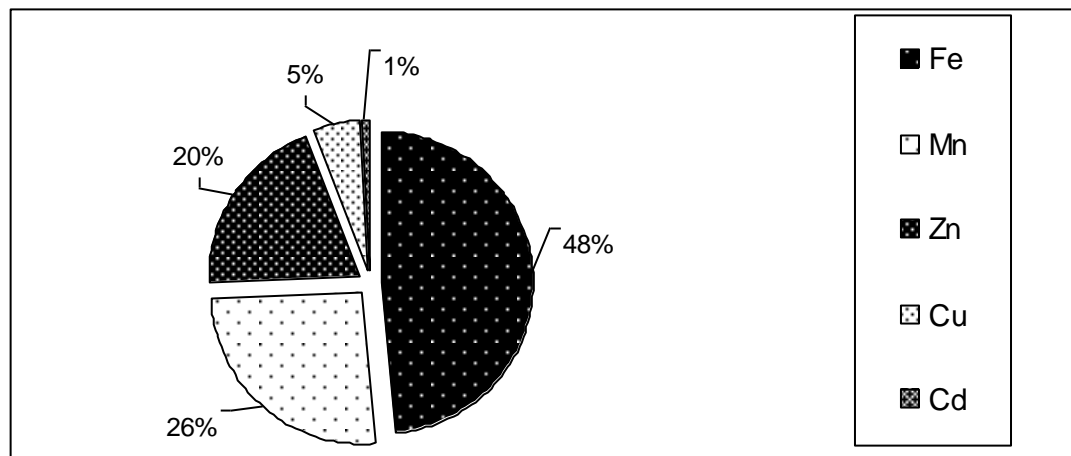


Рис. 1 – Відсотковий вміст ВМ у соку-фреш на відстані 200 м. від автошляху

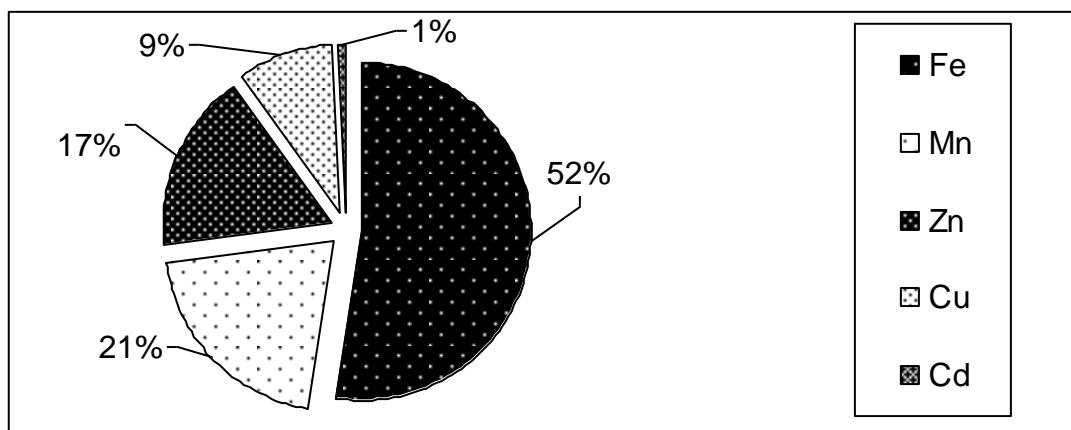


Рис. 2 – Відсотковий вміст ВМ у соку-фреш на відстані 500 м. від автошляху

З поданих діаграм можна побачити, що для всіх проб найбільший вміст мають такі метали як залізо та марганець. У малих кількостях знаходяться мідь та кадмій.

**Висновки:**

1. Основним забруднювачем атмосфери району можна назвати Івашківський спиртзавод, розташований у селі Івашки Золочівського району Харківської області.

2. Аналіз акумулятивних рядів показав, що у соку-фреш переважаючими металами є Fe та Mn, а найнижчу концентрацію має Cd.

**Література:**

1. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В.Алексеев. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Власюк П. А., Микроэлементы в окружающей среде / П. А. Власюк.– К.: Наукова думка. - 1980. – 268 с.
3. СанПин 42-123-4089-86 Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах. – М., 1986.

УДК 911.375.5

**К. Б. УТКІНА**, к. г. н., доц., **О. О. ПОДЛУБНИЙ**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

**ЯКІСТЬ ВОДИ У ФОНТАНАХ м. ХАРКОВА**

Наведені результати перевірки води у міських фонтанах на наявність в ній важких металів, нітритів та нітратів. Було проведено порівняння концентрація речовин в фонтанах поміж собою та ГДК. Зроблені висновки про безпеку фонтанів в м. Харкові

**Ключові слова:** фонтан, важкі метали, ГДК

Приведены результаты проверки воды в городских фонтанах на наличие в ней тяжелых металлов, нитритов и нитратов. Было проведено сравнение концентрация веществ в фонтанах между собой и ПДК. Сделанные выводы о безопасности фонтанов в г. Харькове

**Ключевые слова:** фонтаны, тяжелые металлы, ПДК

The results of inspections of water in city fountain in the presence of heavy metals in it, nitrites and nitrates. Compared the concentration of substances in the fountains among themselves and MAC. Conclusions about the safety of fountains in Kharkov.

**Keywords:** fountains, heavy metals, MPC

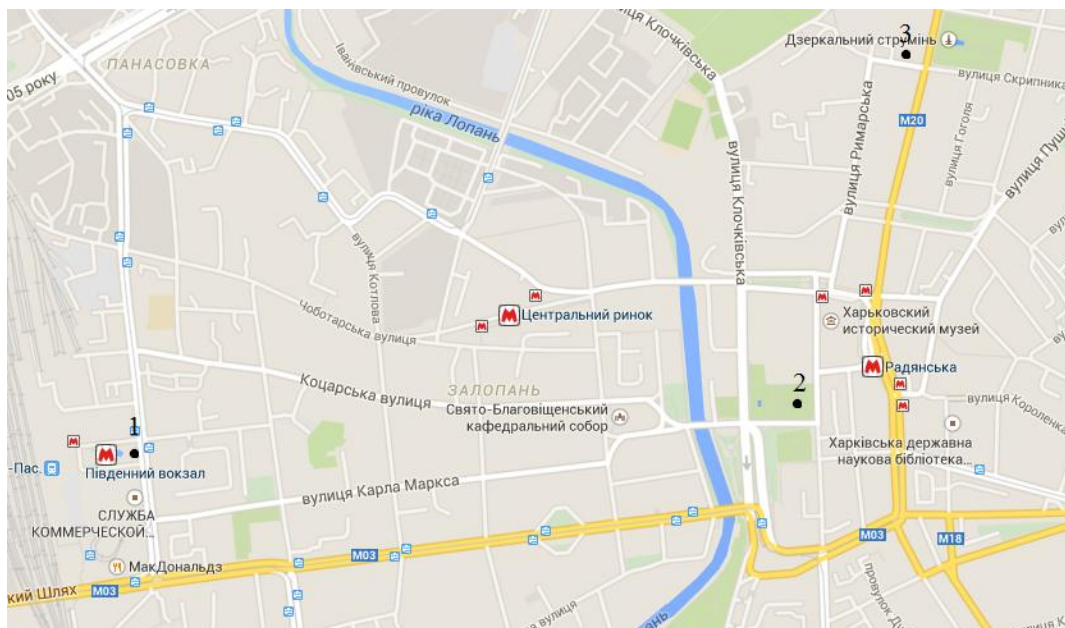
На сьогоднішній день одним з обов'язкових елементів сучасного міста є наявність фонтанів. Фонтани формують сприятливий мікроклімат, іонізують повітря, прибивають пил. Так само виконують естетичну функцію і не рідко стають місцем дозвілля городян, і часто можна спостерігати картину як у спекотні літні дні діти залазять у фонтани для порятунку від спеки. Але, не дивлячись на всі ці корисні функції, які вони виконують, фонтани так само можуть нести загрозу. Дослідження, що проводилися в 2008-2010 р.р. в м Харкові показали наявність у водах фонтанів мікобактерій туберкульозу. Дане дозволило віднести фонтани до відкритих вогнищ інфекційних захворювань роблять істотний вплив на епі-

деміологічну ситуацію в містах. [1] Разом з тим навіть без наявності бактерій фонтани продовжують нести в собі небезпеку, тому що в них можуть накопичуватися важкі метали нітрити, нітрати та ін.

Для перевірки якості води у фонтанах нами було перевірено три фонтани, які розташовані в місцях відпочинку городян у місті Харкові (Рисунок 1).

Об'єктами дослідження були обрані 3 фонтани:

1. Фонтан на привокзальній площі.
2. Фонтан в соборному сквері
3. Один з фонтанів біля ХНАТОБу



- 1 – Фонтан на Привокзальній площі.
- 2 – Фонтан у Соборному сквері.
- 3 – Фонтани біля ХНАТОБу

Рис. 1 – Карта місць відбору проб у фонтанах у м. Харків

З цих фонтанів 22.10.2014 року були відібрані проби води, які потім були проаналізовані у навчально-дослідній лабораторії аналітичних досліджень ХНУ імені В. Н.Каразіна. Отриманні результати представлені в таблиці. Данні отриманні з лабораторії ми порівняли між собою і ГДК [2].

Як можна побачити з наведеної вище таблиці, у воді перевірених фонтанів є перевищення ГДК по марганцю та кадмію, які є важкими металами і тому можуть бути дуже токсичними для організму людини. Оскільки при купанні у фонтані вода може потрапляти до організму, велика концентрація важких металів у воді фонтанів може негативно впливати на людське здоров'я.

На жаль при всіх позитивних та важливих функціях сучасних фонтанів, слід пам'ятати, що вони можуть нести в собі загрозу для здоров'я. Тому слід будувати проточні фонтани – ті в яких вода після використання стікає в каналізацію,

а також регулярно чистити. А населенню пам'ятати про існуючу небезпеку, не купатися у фонтанах самим, та не дозволяти дітям бавитися біля них.

*Таблиця*

Вміст шкідливих речовин у воді та порівняння їх з ГДК

Показник	Привокзальна Площа	Соборний сквер	Район ХНА-ТОБу	ГДК [2]	Одиниці вимірювання
Муть	Незначна муть	Незначна муть	Незначна муть	-	
Плаваюча плівка	Не виявлена	Не виявлена	Не виявлена	На поверхні не повинні виявлятися плаваючі плівки, плями мінеральних масел й скупчення інших домішок.	
рН	8,0	8,2	7,9	-	
Лужність	3,6	4,4	4,0	-	моль/м <sup>3</sup>
Загальне залізо	0,18	0,2	0,14	0,33	мг/дм <sup>3</sup>
Хлориди	56	16,4	24,2	350	мг/дм <sup>3</sup>
Аміак	0,73	0,62	0,3	2,0	мг/дм <sup>3</sup>
Нітрати	22,1	10,4	16,2	45,0	мг/дм <sup>3</sup>
Нітрити	0,7	0,43	0,9	3,3	мг/дм <sup>3</sup>
Мідь	0,16	0,14	0,2	1,03	мг/дм <sup>3</sup>
Свинець	0,012	0,01	0,04	0,03	мг/дм <sup>3</sup>
Цинк	0,11	0,16	0,21	1,03	мг/дм <sup>3</sup>
Марганець	0,32	0,46	0,23	0,13	мг/дм <sup>3</sup>
Кадмій	0,02	0,016	0,03	0,0013	мг/дм <sup>3</sup>

**Література:**

1. Фонтаны Украины - открытые очаги инфекционных заболеваний: причины, анализ ситуации, решение проблемы / А.В. Мартынов, М.Б. Мануйлов, ... В.М. Московкин // *Анналы Мечниковского института*. - 2011. - №2.-С. 30-37.
2. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений. СанПиН 4630-88. – М. : Минздрав СССР, 1988. – 69 с.

УДК 504 61:502 3

**В. В. ФАЛЬКО\***, к. т. н., ст. преп., **В. Ю. ЗИНЧЕНКО\*\***, слух.,

*\*Сумський державний університет, г. Сумы*

*\*\*Національна академія державного управління  
при Президенті України, г. Киев,*

## **АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ОТ ГРУППЫ ТОЧЕЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВЫБРОСОВ**

Проведено аналіз екологічного ризику для людини від безаварійно працюючої групи точкових джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Дано визначення сумарного екологічного ризику  $\alpha$  від викидів усіма джерелами всіх забруднюючих речовин і отримана декомпозиція його на одиничні екологічні ризики. Проведене дослідження дозволяє оцінити вплив на загальний екологічний ризик як окремих джерел, так і окремих забруднюючих речовин.

**Ключові слова:** екологічний ризик, аналіз, група точкових джерел викидів, декомпозиція

Проведен анализ экологического риска для человека от безаварийно работающей группы точечных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Дано определение суммарного экологического риска  $\alpha$  от выбросов всеми источниками всех загрязняющих веществ и получена декомпозиция его на частные экологические риски. Проведенное исследование позволяет оценить влияние на общий экологический риск как отдельных источников, так и отдельных загрязняющих веществ.

**Ключевые слова:** экологический риск, анализ, группа точечных источников выбросов, декомпозиция

The article deals with the analysis of ecological risk for human, emanating from the safe point sources group of atmosphere pollution. The determination of summarized ecological risk  $\alpha$  from all pollutants emitted by all the sources is suggested. Decomposition of summarized ecological risk into separate ecological risks is obtained. The survey allows assessing the effect on the general ecological risk both of separate sources and separate pollutants.

**Key words:** ecological risk, analysis, point sources group of emissions, decomposition

**Введение.** В проектах строительства (реконструкции) предприятий ставится задача прогнозной оценки экологического риска, в частности, от действующих на этих объектах источников выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу [1]. Принятая в настоящее время методика определяет риск здоровью населения [2], но не экологический риск превышения действующих нормативов по допустимому загрязнению атмосферы, которые обеспечивают отсутствие появления влияния ЗВ на население и которые можно отнести к одному из требований устойчивого развития территорий. Кроме этого, на разработку теоретических основ и обоснование оценок экологического риска, поиск и создание с их помощью оптимальных форм управления экологической безопасностью, изучение и обоснование степени соответствия фактических или прогнозных экологических условий задачам сохранения здоровья человека, ориентирована



в соответствии с паспортом специальности «Экологическая безопасность». Это делает актуальным проведение исследований, в частности, по оценке экологического риска от загрязнения атмосферного воздуха.

**Анализ публикаций.** В работе [3], исходя из системного стохастического подхода к оценке экологического риска для биологической системы, концентрации  $C_k$ ,  $k=\overline{1, n}$   $k$ -х ЗВ, выбрасываемых в наихудших условиях [4] точечным источником, рассматриваются как случайные величины, зависящие от случайного разброса проектных параметров источника и характеристик внешней среды  $(\lambda_j, \lambda_{jk}, j = \overline{1, m_1})$ . Они, в частности, зависят от координат точки местности в окрестности источника, образуя поле изменения концентраций.

Используя то, что:

- в теории вероятностей комплекс или систему случайных величин, применяя геометрическую интерпретацию, удобно представлять в виде случайного вектора [5];

- в теории случайных полей принято, что на множестве  $T$  задано скалярное случайное поле  $\zeta(t)$ , если каждому  $t$  из  $T$  поставлена случайная величина  $\zeta(t)$ ; если  $\zeta(t)$  принимает векторное значение, то  $\zeta(t)$  называется векторным случайным полем на  $T$  [6], распространение  $n_1$  концентраций ЗВ в окрестности источника выбросов представлено в виде векторного случайного поля. В фиксированной точке местности оно превращается в векторную случайную величину  $(C_1, C_2, \dots, C_{n_1})$  [6].

Если рассматривать концентрацию отдельно  $k$ -го ЗВ, то она образует скалярное случайное поле, которое в фиксированной точке местности превращается в случайную величину  $C_k$  [6].

Базируясь на этом и на том, что при краткосрочном прогнозе загрязнения атмосферы нормативным критерием качества атмосферного воздуха для человека в Украине приняты максимальные разовые предельно допустимые концентрации (ПДК<sub>мрк</sub>) [7], ниже которых отсутствует влияние ЗВ на человека, используя определение параметрической надежности для точечного источника выбросов [8], введено понятие экологического риска  $\alpha$  в некоторой точке местности, как вероятности превышения концентрацией хотя бы одного  $k$ -го ЗВ в этой точке своей ПДК<sub>мрк</sub>

$$\alpha = \int_{\text{ПДК}_{\text{мр}1}}^{\infty} \dots \int_{\text{ПДК}_{\text{мр}n_1}}^{\infty} f(C_1, C_2, \dots, C_{n_1}) dC_1 dC_2 \dots dC_{n_1}, \quad (1)$$

где подинтегральная функция  $f$  является плотностью распределения векторной случайной величины  $(C_1, C_2, \dots, C_{n_1})$ , характеризующей векторное случайное поле концентраций в указанной выше точке.

Очевидно, что в окрестности источника образуется поле экологического риска  $\alpha$ .

При рассмотрении скалярного случайного поля концентраций введено также понятие частного экологического риска для человека, вызванного воздействием концентрации  $k$ -го ЗВ

$$\alpha_k = \int_{\text{ПДК}_{\text{гпк}}}^{\infty} f(C_k) dC_k, \quad (2)$$

где  $f(C_k)$  - плотность распределения случайной концентрации  $C_k$  в рассматриваемой точке местности.

Разработаны математические модели и методология решения задачи определения рисков  $\alpha, \alpha_k, k = \overline{1, n}$ , для точечного безаварийного работающего источника выбросов ЗВ. Они рекомендованы для использования в проектах строительства (реконструкции) предприятий, имеющих точечный источник выбросов.

При этом риски  $\alpha_k$  позволяют проанализировать степень влияния каждого ЗВ на экологический риск  $\alpha$ .

Однако вопрос о применении такого подхода для группы точечных источников и его особенности остался открытым.

**Цель статьи.** В соответствии с изложенным, целью статьи является исследование и анализ экологического риска от группы точечных источников выбросов.

**Материалы и результаты исследований.** Известно [4], что для группы  $i = \overline{1, n_{\text{ис}}}$  точечных источников выбросов суммарная от всех источников концентрация одного и того же ЗВ  $C_k$  образуется за счет суммирования концентраций этого загрязняющего вещества от каждого  $i$ -го источника  $C_{ki}, i = \overline{1, n_{\text{ис}}}$ , т.е. она является линейной функцией этих случайных концентраций:

$$C_k = \sum_{i=1}^{n_{\text{ис}}} C_{ki}. \quad (3)$$

Таким образом, отличие от точечного источника здесь будет состоять в том, что вместо концентраций  $C_k$  от одиночного источника будет выступать суммарная концентрация  $C_k$ , получаемая в соответствии с (3), характеристики которой должны определяться в соответствии с правилами для линейной функции от случайных аргументов [5].

Как и для одиночного точечного источника, при краткосрочном прогнозе суммарные концентрации  $C_k, k = \overline{1, n_1}$  образуют случайное векторное поле, зависящее от размещения точки вокруг источников. В фиксированной точке окрестности оно преобразуется в векторную случайную величину суммарных коррелированных концентраций  $(C_1, C_2, \dots, C_{n_1})$ .

Особенность закономерности поля здесь будет состоять в том, что суммарные случайные концентрации  $C_k, k = \overline{1, n_1}$  будут зависеть от случайных из-

менений проектных параметров отдельного источника и характеристик внешней среды. При этом в соответствии с (3) кроме увеличения математического ожидания суммарных концентраций  $C_k$ ,  $k = \overline{1, n_1}$  будет также возрастать случайный разброс их, что приведет к большей случайной возможности превышения норматива ПДК<sub>мр</sub>.

Для анализа экологического риска произведем декомпозицию полученного случайного векторного поля от всех рассматриваемых источников, исходя из следующего.

Если нас интересует отдельная  $k$ -я суммарная от всех источников концентрация  $C_k$ , то как и для точечного источника будем выделять соответствующее скалярное поле концентраций. В том случае, если необходимо уделить внимание на все концентрации от одного из группы  $i$ -го источника, будем выделять векторное случайное поле концентраций от всех ЗВ -  $(C_{1i}, C_{2i}, \dots, C_{ki}, \dots, C_{ni})$ .

Аналогично выделим скалярное случайное поле концентраций  $C_{ki}$  от выбросов отдельного  $k$ -го ЗВ отдельным  $i$ -м источником.

Тогда, в соответствии с определением экологических рисков (1), (2) образуется система экологических рисков, приведенная на рисунке 1.

Декомпозиция общего риска  $\alpha$  на частные  $\alpha_k$ ,  $\alpha_{ki}$ ,  $\alpha_i$  позволяет оценить степень влияния на  $\alpha$  как отдельных источников, так и отдельных ЗВ и использовать это при выборе управления экологическим риском.

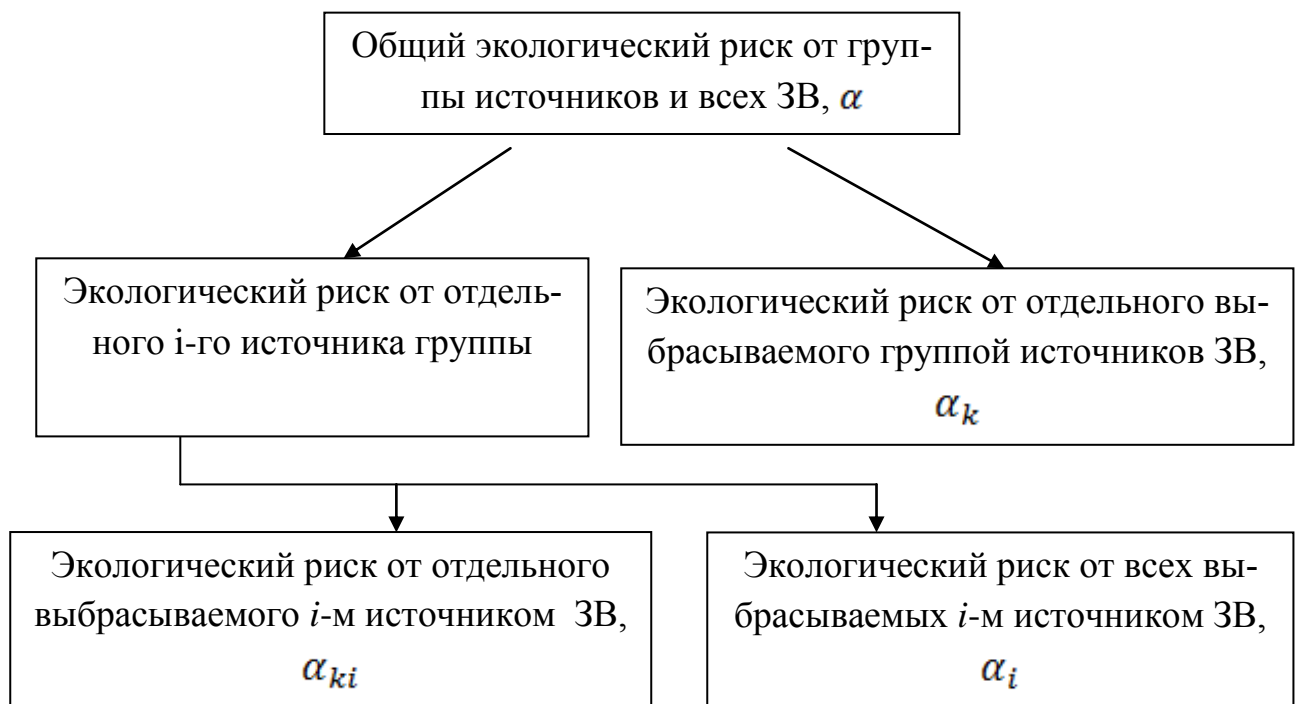


Рис. 1 – Структура экологического риска от группы точечных источников выбросов

В соответствии с определением экологического риска в заданной произвольной точке местности необходимо знать характеристики выделенных полей концентраций или плотности распределения их в рассматриваемой точке местности. На практике часто, базируясь на предельной теореме теории вероятностей [5], их можно представить в виде нормального закона: для векторного случайного поля концентраций в виде многомерного нормального закона [5]; для скалярного случайного поля в виде одномерного нормального закона.

В таких случаях достаточно знать только основные числовые характеристики плотностей распределения: математические ожидания (для всех случаев рассматриваемых полей) и коэффициенты корреляции (для векторных случайных полей).

**Заключение.** В статье проведен анализ экологического риска для человека от безаварийно работающей группы точечных источников выбросов ЗВ в атмосферу. Концентрации выбрасываемых ЗВ рассматриваются как случайные величины. В окрестности источников выбросов выделены векторные случайные поля концентраций (при выбросе всех ЗВ всеми источниками или выбросе всех ЗВ отдельным  $i$ -м источником) и скалярные случайные поля (при выбросе одного  $k$ -го ЗВ всеми источниками или отдельным  $i$ -м источником). Дано определение суммарного экологического риска  $\alpha$  от выбросов всеми источниками всех ЗВ и получена декомпозиция его на частные экологические риски, соответствующие выделенным полям концентраций ЗВ. Это позволяет оценить влияние на общий экологический риск как отдельных источников, так и отдельных ЗВ. Намечены пути определения рассмотренных рисков. Реализация их является предметом дальнейших исследований.

### **Литература:**

1. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) під час проектування і будівництва підприємств і споруд: ДБН А.2.2. – 1 – 2003. – [Чинні від 2004-04-01]. – К.: Держкомбударх, Мінекобезпеки України, 2004. – 20 с.
2. Методичні рекомендації “Оцінка ризику для здоров’я населення від забруднення атмосферного повітря”: 2.2.12. – 142МР – 2007 [Електронний реурс]. – 2007. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/>.
3. Екологічний ризик для людини від забруднення атмосферного повітря (теоретична оцінка): [монографія] / Фалько В. В., Поліщук С. З., Токовенко (Артамонова) А. В. – Дніпропетровськ, Економіка, 2014. – 194с
4. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 94 с.
5. Вентцель Е. С. Теория вероятностей: учеб. [для вузов] / Е. С. Вентцель. – [6-е изд.]. – М.: Высш. школа, 1988. – 576 с.

6. Ядренко М. И. Случайное поле / М. И. Ядренко / Энциклопедия кибернетики. – Киев, Главн. редак. укр. сов. Энциклопедии, 1975. – Т.2. – с. 376, 377.
7. Список Гранично допустимых концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць. – Донецьк.: ВАТ “УкрНТЕК”, 2006. – 176 с.
8. Надежность технических систем: [монография] / Переверзев Е., Даниев Ю., Новак П. – Днепропетровск: Пороги, 2002. – 396 с.

УДК 502/504

**Л. Г. ФИЛАТОВ**, д. т. н., проф.  
*Сумский государственный университет, г. Сумы*

## **ОЧИСТКА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ КАК ПРОБЛЕМА СОВОКУПНОСТИ НАУК И КОМПЛЕКСА ТЕХНОЛОГИЙ**

Показана связь наук и технологий при решении проблем загрязнения окружающей среды. Приведена структурно-реологическая модель сочленения материалов и вживления материала в организм. Рассмотрены основные стадии природоохранных технологий и создания природоохранных сооружений.

**Ключевые слова:** неозология, эковиотехнология, химическая технология, материаловедение, окружающая среда, загрязнение

Показано зв'язок наук і технологій при вирішенні проблем забруднення навколишнього середовища. Наведена структурно-реологічна модель зчленування матеріалів та імплантації матеріалу в організм. Розглянуто основні стадії природоохоронних технологій та створення природоохоронних споруд.

**Ключові слова:** неоекологія, ековиотехнологія, хімічна технологія, матеріалознавство, навколишнє середовище, забруднення

The relationship of science and technology in solving problems of environmental pollution are showed. The structural and rheological model of joining materials and implantation of the material in the organism are considered. The main stages of environmental technologies and the creation of environmental facilities are reviewed.

**Keywords:** neoecology, ecobiotechnology, chemical technology, materials science, environment, pollution

Любое производство, включая биотехнологическое, основано на процессах превращения исходного вещества (сырья) в целевой продукт. Наиболее экономичные и экологично обоснованные методы переработки сырьевых материалов в предметы потребления и средства производства изучает *химическая технология*. Процессы ее включают переработку сырья, основанную на сложных по своей природе химических и физико-химических явлениях, в целевой продукт. Эта технология изучает и разрабатывает совокупность физических и химических процессов, машин и аппаратов, оптимальные пути осуществления процес

сов и управления ими при промышленном производстве различных веществ, материалов и изделий. Одной из ведущих отраслей материального производства является химическая промышленность. Связь ее с наукой позволяет более рационально использовать сырье и топливно-энергетические ресурсы, создавать новые и совершенствовать существующие малоотходные производства, в которых химико-технологические процессы протекают в оптимальных условиях с высокими скоростями и обеспечивают получение высококачественных продуктов.

*Химическая технология* является научной основой химической и смежных с ней отраслей производства, технической базой развития которых служит химическое машиностроение. *Технологическая схема* ее включает рационально построенную систему соединенных между собой отдельных аппаратов и позволяющих получать продукт из природного сырья или производственных отходов.

Химико-технологический процесс этой технологии представляет собой совокупность операций, позволяющих получать целевой продукт из исходного сырья. Материальной основой химико-технологических процессов являются аппараты химических производств. Современный уровень химической технологии и особенно биотехнологии позволяет получать в промышленном масштабе различные продукты из растительного сырья. Особую важность приобретает широкомасштабное использование возобновляемых источников сырья (биомассы) и энергии.

Опасность загрязнения окружающей среды настолько велика, что ряд экспертов сравнивают его с надвигающейся катастрофой. В борьбе с загрязнениями окружающей среды одно из ведущих мест принадлежит экобиотехнологии. Она часто является предметом острых дискуссий из-за различного толкования ее сущности, сложности процессов и их механизмов. *Экобиотехнология* – это специфическое применение соединенных между собой биотехнологических методов и небиологических технологий для решения проблем окружающей среды, включая такие как переработка отходов, борьба с загрязнениями. Исходя из этого определения, нельзя утверждать, что представленная работа исчерпывающе освещает данную тему; она по существу дает перечень основных направлений деятельности, которые могут быть отнесены к сфере экобиотехнологии, и оценку тех принципов и положений, которые являются основой для организации процессов экобиотехнологии.

Сложившаяся в настоящее время ситуация в мировой экологической науке свидетельствует о различном содержании в литературных источниках понятия «экобиотехнология». Обоснованный выход из этой «терминологической путаницы» дает неозология. Судя по ряду основных характеристик, *экобиотехнология* тесно связана с *неозологией* и *химической технологией*. Как наука, она представляет собой разновидность неозологии, а как технология – разновид-

ность химической технологии, с их признаками самостоятельности, которые, как «материнские», вобрала в себя экобиотехнология.

*Экобиотехнология* – технология, построенная по типу процессов, характерных для природы, иногда как прямое их продолжение. *Экобиотехнология* использует живые организмы и биологические процессы, которые протекают при температурах и давлениях, близких к нормальным, не требуя больших энергетических затрат. Благодаря этому она имеет высокую экономическую эффективность и приобретает все более важное значение среди новейших направлений научно-технического прогресса. Экобиотехнология – комплексная многопрофильная отрасль, включающая микробиологический синтез, генетическую и клеточную инженерию и инженерную экзимологию.

*Экобиотехнология*, как компонент неэкологии, характеризуется междисциплинарностью. С ее позиций, экобиотехнология – область *междисциплинарных, а не только биологических знаний* всех сфер жизнедеятельности до самых совершенных форм, в неразрывной их связи не только с абиотической, но и социальной средой. Ее проблемы касаются всего человечества, поскольку принятие экологического императива грозит экологической катастрофой, способной полностью уничтожить человеческую популяцию в существующем виде.

Основы экобиотехнологии учитывают, что она в дальнейшем будет совершенствоваться и улучшаться. Фундаментальной базой экобиотехнологии является неэкология, основанная на законах, особенностях возникновения и развития живых организмов.

Экобиотехнология все теснее смыкается с химической технологией и направлена в первую очередь на удовлетворение потребностей человека в продовольствии, медикаментах, сырье, энергии и охране окружающей среды. По сходству ряда основных признаков (характер и этапы протекания процессов) она является *разновидностью химической технологии*, в которой используются биореагенты (*биомасса* - в качестве одного вида реагента и *микроорганизмы* - в качестве другого вида реагента). Рассмотрение общих показателей целесообразно производить с химической реакции, более часто используемой в технологиях.

В качестве *сырья* наряду с природным в возрастающих размерах используются различного рода отходы промышленного и сельскохозяйственного производства.

До работ академика В. Ю. Некоса и его школы каждая из экологических наук развивалась в основном обособленно, сохраняя между ними определенную «дистанцию». Интенсивное развитие различных отраслей промышленности, сопровождающееся истощением природных ресурсов и загрязнением окружающей среды способствовало сближению наук и формированию на их стыке экологического и биологического материаловедения.

Экологическое материаловедение может быть определено как междисциплинарное научно-техническое направление, изучающее способы и средства безотходного получения и безопасного использования экологически чистых

материалов из природного и техногенного сырья без загрязнения окружающей среды. Научно-практические результаты его применяются в качестве исходной базы для разработки природоохранных сооружений с получением материалов вместо отходов с целью восстановления и сохранения природных условий среды обитания для живых организмов.

Биоматериаловедение – это междисциплинарное научное и техническое направление, изучающее способы получения материалов для имплантантов, их свойств при их вживлении в человеческом организме. Если ранее биоматериалы развивались в основном методом «проб и ошибок», то в настоящее время «кавалерийский подход» в их развитии сменился на более осторожный и основательный. Новые материалы будут сильно отличаться от своих предшественников: они станут более интеллектуальными в том смысле, что будут взаимодействовать с биосферой, способствуя восстановлению физиологических функций организма и животных тканей. Окончательной целью лечения будет восстановление здоровой ткани и исчезновение имплантированного материала.

Общим для этих двух форм материаловедения являются структурно-реологическая модель и принцип компенсивного расширения как основа упрощаемого формирования структур материала в его объеме и составляющих его слоях. При контакте с материалом микроорганизмы прикрепляются к его поверхности и образуют на нем покрытие, препятствующее разрушению материала. Это происходит аналогично тому, как на зубах образуется «налет», препятствующий разрушению эмали.

Для экобиотехнологии характерен высокий экологический индекс – ЭХТ. Она и ее процессы экологически безвредны и малоотходны, просты в аппаратном оформлении и техническом обслуживании, отличаются низкой стоимостью и доступностью конструкционных (дерево, черные металлы, бетон, полимерные пленки и др.) и сырьевых (активный ил, почва, компост, отходы сельскохозяйственной продукции и др.) материалов.

### **Литература:**

1. Некос В. Е. Основы общей экологии и неозологии: Учеб. пособие. – Харьков: Торнадо, 1999. – 192 с.
2. Некос А. Н., Праченко Т. О. Основи екологічної освіти і виховання у вищих навчальних закладах України. Навч. посібник. – Харків, 1997. – 113 с.
3. Біотехнологія: Підручник / В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховський та ін.: Під общ. ред. В. Г. Герасименка. – К.: Фірма «ІН-КОС», 2006. – 647 с.
4. Ф. Корте, М. Бахадир, В. Клайн, Я.П. Лай, Г. Парлар, И. Шойнерт Экологическая химия: Пер. с нем. / Под ред. Ф. Корте. – М.: Мир, 1997. – 396 с., ил.



5. Филатов Л. Г., Царенко А. М. Основы экологического материаловедения (теория и практика). – Сумы: ИПП «Мрия-1», 2000. – 532 с.

УДК: 504.3 (477.64)

**І. О. ХАЛІМАН**, к. б. н., доц., **В. В. ПЕРЕДЕРІЙ**, студ.

*Таврійський державний агротехнологічний університет, м. Мелітополь*

## **АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Наведені результати аналізу викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря Запорізької області. Окремо представлено та проаналізовано динаміку викидів діоксиду вуглецю. Наведені результати аналізу змін структури викидів забруднюючих речовин до атмосферного повітря.

**Ключові слова:** викиди, забруднюючі речовини, атмосферне повітря

Приведены результаты анализа выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Запорожской области. Отдельно представлена и проанализирована динамика выбросов диоксида углерода. Приведены результаты анализа изменений структуры выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

**Ключевые слова:** выбросы, загрязняющие вещества, атмосферный воздух

This publication contains the results of the analysis of emissions of polluting substances in the atmospheric air of Zaporozhye region. Separately presented and analyzed the dynamics of carbon dioxide emissions. The results of the analysis of changes in the structure of emissions of pollutants into the atmospheric air.

**Keywords:** emissions, pollutants, atmospheric air

Запорізька область – це один з найрозвинутіших промислових регіонів України. Основними складовими промислового виробництва є чорна металургія, електроенергетика, машинобудування, металообробка та кольорова металургія. Такий потужний індустріальний комплекс не може не впливати на довкілля. Атмосферне повітря є одним з основних його компонентів та безпосередньо впливає на стан всіх компонентів довкілля, біоти та здоров'я людини.

Забруднення атмосферного повітря здійснюється стаціонарними та пересувними джерелами. Загалом у регіоні розміщується 357 промислових підприємств та 875 малих промислових підприємств. Хімічну промисловість в області представляють 8 підприємств. У регіоні виробляється четверта частина усієї електроенергії країни, основним виробником якої є Запорізька атомна станція. Запорізька область має розвинену мережу шосейних доріг. Територію регіону проходить ряд стратегічних трас, таких як: Е58 (Одеса-Мелітополь-Новоазовськ), Е105 (Харків-Сімферополь-Севастополь), Н08(Бориспіль-

Дніпропетровськ-Запоріжжя). На території області знаходяться також два аеропорти у м. Запоріжжі та у м. Бердянську, які мають статус міжнародних.

Найбільший вплив на стан атмосферного повітря Запорізької області здійснюють підприємства енергетичного комплексу та переробна промисловість. В період з 2009 по 2013 роки з підприємств енергетичного комплексу до атмосфери потрапило 582,11 тис. т забруднюючих речовин, що становило 53,8 % від загальної кількості забруднюючих речовин, що надійшли до повітряного середовища за цей період. Переробні підприємства за цей же проміжок часу викинули 477, 73 тис. т забруднюючих речовин, цей показник становить 44,1 % від загальної кількості забруднюючих речовин. Кількість викинутих у атмосферне повітря забруднюючих речовин підприємствами енергетичного комплексу у цей період мала тенденцію до збільшення, як і загальна кількість викидів від усіх галузей виробництва. У той час як переробна промисловість у 2012 – 2013 р.р. різко знизила обсяги викидів забруднюючих речовин (рис.1.).

Ці данні не враховують обсяг викидів діоксиду вуглецю. Він має парникові властивості, тобто сприяє утриманню тепла на поверхні Землі і вносить основний вклад у глобальне потепління та має токсичну дію на організм людини, тому обсяги його викидів контролюються окремо. За період з 2009 по 2013 роки діоксиду вуглецю було викинуто в атмосферу 66582,9 тис.т, що у 61,5 раз більше ніж усіх інших забруднюючих речовин, що потрапили у повітря за цей час (рис.2.).

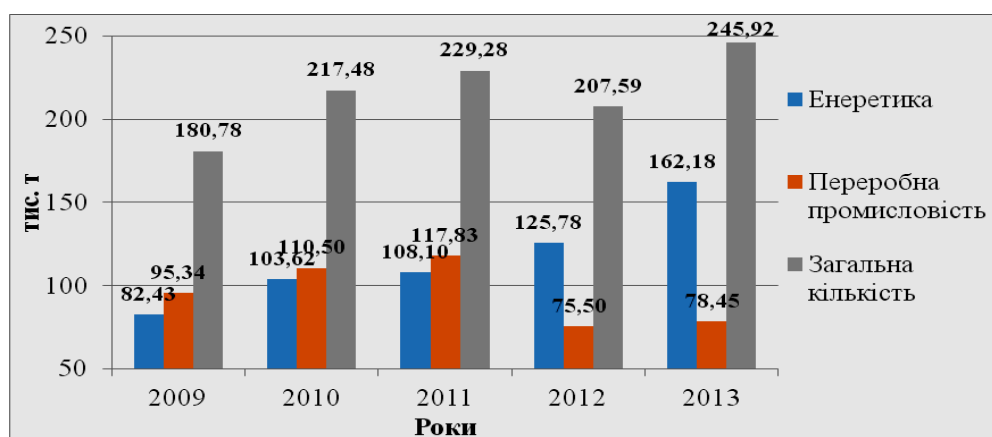


Рис. 1 – Динаміка викидів забруднюючих речовин за галузями промисловості у повітряний басейн Запорізької області

Обсяги викидів діоксиду вуглецю у повітряний басейн Запорізької області мають схожу динаміку із загальним обсягом інших поллютантів. Найбільше значення було зафіксовано у 2011 році, що склало 14063,5 тис.т.

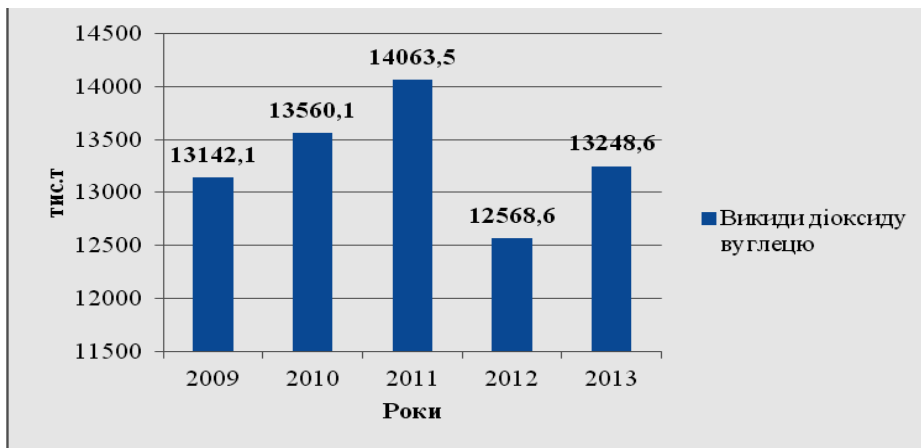


Рис. 2 – Динаміка викидів діоксиду вуглецю у атмосферне повітря Запорізької області

Аналізуючи структуру викидів за період з 2010 по 2013 роки ми побачили, що масова частка оксиду вуглецю, який є одним з основних компонентів викидів в атмосферу, зменшується. Разом з тим вміст діоксиду сірки та інших її сполук у викидах збільшується. Масова частка сполук азоту та метану залишається впродовж представленого періоду на відносно постійному рівні. Кількість речовин у вигляді твердих суспендованих частинок лише у 2013 році зменшилась на 1,5 %. Що стосується інших забруднюючих атмосферне повітря речовин, то їх масова частка від загальної кількості мала тенденцію до зменшення.

**Висновок:** Запорізька область відноситься до найбільш екологічно напружених регіонів України через свій промисловий потенціал. Головними забруднювачами атмосферного повітря є підприємства енергетики та переробної промисловості. В останні роки спостерігається тенденція до перерозподілу масових долей основних забруднюючих речовин, до яких відносяться оксид вуглецю, діоксид сірки та інші її сполуки, відносно загальної кількості викидів до атмосферного повітря. Дієвим заходом щодо поліпшення екологічного стану повітряного басейну буде технічне переоснащення систем очищення та виробничих циклів.

#### Література:

1. Енциклопедичне видання про історію міст та сіл України / Гол. ред. П. Т. Тронько. — К.: Головна редакція УРЕ АН УРСР, 1970. — Том : Історія міст і сіл Української РСР. Запорізька область. - 765 с.
2. Експрес – випуск № 869: Викиди забруднюючих речовин та парникових газів (без вуглецю діоксиду) в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення за 2010 рік / Головне управління статистики у Запорізькій області. – Запоріжжя : Головне управління статистики у Запорізькій області, 2011. – 4 с.
3. Експрес – випуск № 853: Викиди забруднюючих речовин та парникових газів (без вуглецю діоксиду) в атмосферу від стаціонарних джерел забруднен-

- ня за 2011 рік / Головне управління статистики у Запорізькій області. – Запоріжжя : Головне управління статистики у Запорізькій області, 2012. – 5 с.
4. Експрес – випуск № 770: Викиди забруднюючих речовин та парникових газів (без вуглецю діоксиду) у атмосферу від стаціонарних джерел забруднення у 2012 році (попередні дані) / Головне управління статистики у Запорізькій області. – Запоріжжя : Головне управління статистики у Запорізькій області, 2013. – 5 с.
5. Експрес – випуск № 247: Викиди забруднюючих речовин та парникових газів у атмосферу від стаціонарних джерел забруднення у 2013 році (попередні дані) / Головне управління статистики у Запорізькій області. – Запоріжжя : Головне управління статистики у Запорізькій області, 2014. – 5 с.
6. Мала гірнича енциклопедія : [ в 3 томах ] / за ред. В. С. Білецького. — Донецьк : Донбас, 2004. — ISBN 966-7804-14-3.

УДК 338.246.2

**О. П. ХОХОТВА**, к. т. н., доц., **К. О. ДЕМИДЮК**, студ.

*Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут», м. Київ*

## **ФУНКЦІОНАЛЬНА ЕКОНОМІКА ЯК ОДИН ІЗ НАПРЯМІВ ВТІЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

Введення функціональної економіки є перспективним способом одночасно вирішити проблеми економічного зростання та охорони навколишнього середовища. Це допоможе значно скоротити використання природних ресурсів та зменшити вплив на навколишнє середовище, підвищити рівень життя.

**Ключові слова:** функціональна економіка, система товарно-сервісного забезпечення, дематеріалізації, навколишнє середовище

Введение функциональной экономики является перспективным способом одновременно решить проблемы экономического роста и охраны окружающей среды. Это поможет значительно сократить использование природных ресурсов и уменьшить воздействие на окружающую среду, повысить уровень жизни.

**Ключевые слова:** функциональная экономика, система товарно-сервисного обеспечения, дематериализации, окружающая среда

The introduction of the functional economy is a promising way to simultaneously solve problems of economic growth and environment protection. It will help greatly reduce the use of natural resources and reduce environmental impact, improve living standards.

**Keywords:** functional economy, product-service system, dematerialization, environment

Впродовж останніх двох сторіч економічний розвиток, залежний від сільського господарства, через швидкий розвиток промисловості, пролягав до постіндустріальної ери. Нинішнє покоління – свідок зростаючої економіки обслуговування, яку можна визначити як економіку, в якій більше половини загальних

трудолив ресурсів зайнято у сфері послуг. У промислово розвинутих країнах частка виробництва у бізнесі вже скоротилася до 20-25%. В економіці обслуговування поступовий перехід до сектору послуг відбувається поряд із вдосконаленням технологій. Загальний перехід до послуг відображає розвиток та розширення нових видів промисловості, зокрема, комп'ютерне програмне забезпечення та мобільна телефонія. Сервіс-орієнтована модель виробництва має ключові конкурентні переваги, такі як постійні інноваційні ідеї, покращений дизайн та якість *товарів, виконаних відповідно до бажань замовника*, на відміну від виробництва великих обсягів *стандартизованих продуктів*.

Розвиток технологій дозволяє замінити продукти інноваційними послугами, що часто називають *функціональною економікою*; вона базується на точці зору, що функція, а не продукт як такий, є основою для задоволення замовників. Таким чином, у функціональній економіці замовник купує мобільність замість автомобіля, послугу прання замість прального порошку, кінофільм замість відеокасети чи DVD-диску. Функціональна економіка має потенціал стати більш безпечною для навколишнього середовища, ніж економіка послуг, оскільки вона пропонує можливості надання послуг замовникам, не знижуючи при цьому їх рівень благополуччя. У функціональній економіці роль виробника зміщується у бік забезпечення послугами. Економічна мета функціональної економіки – створити якомога вищу споживчу вартість на триваліший час, споживаючи при цьому менше сировинних матеріалів та енергії. У функціональній економіці матеріальні продукти вважаються скоріше капітальними активами, ніж витратними матеріалами, тому, впроваджуючи додаткові послуги з метою подовження тривалості життя продукту і мінімізації втрати ресурсів, функціональна економіка знижує амортизацію капіталу.

Сучасна економіка – це переважно економіка обслуговування, насичена товарами, які доповнені різноманітними послугами. Дослідження показали, що навіть у промислово розвинутих країнах з очікуваним високим рівнем систем товарно-сервісного забезпечення проникнення нових товарів та послуг є скоріше доповненням існуючих, а не їх заміщенням.

Товарно-сервісне забезпечення (ТСЗ) означає зміщення акцентів з виробництва і споживання продуктів на обслуговування, коли потреби громадян та організацій задовольняються через надання більш дематеріалізованих системних рішень.

*Для споживачів* впровадження систем ТСЗ означає купівлю послуг і системних рішень замість купівлі товарів як таких, що призведе до зменшення впливу потреб і бажань споживача на навколишнє середовище, а це вимагає вищого рівня обізнаності.

*Для виробників та постачальників послуг* системи товарно-сервісного забезпечення означають вищий рівень відповідальності за повний життєвий цикл продукту, залучення споживачів на ранніх стадіях до планування системи ТСЗ та системи обслуговування продукту. Споживання, засноване на корисності, все частіше зустрічається на професійних ринках, де компанії орієнтуються ме-

ніше на престиж і статус товарів, які вони купують, а більше на співвідношення витрати/ефективність та на функціональність.

Концепція ТСЗ йде далі від традиційних цілей компаній (підвищення кількості проданих товарів, збільшення прибутку) і має на меті в той же час мінімізацію впливу на довкілля, будучи перспективною не лише для комерційних структур, але і для урядів, виробників та споживачів.

*Для урядів:* система ТСЗ зачіпає питання більш чистого виробництва, сталого виробництва і споживання. Урядам необхідне розуміння ТСЗ з метою розробки політики, яка стимулює екологічно прийнятну структуру споживання та екологічно збалансований стиль життя.

*Для комерційних компаній:* розуміння компаніями змісту ТСЗ дозволяє побачити нові стратегічні ринкові можливості, тренди, розвиток ринку, та вийти за межі звичного сприйняття і заведеного порядку. Концепція систем ТСЗ сприяє інноваціям на більш високому рівні, урізноманітнює ТСЗ, запропоновані замовникам, і, врешті-решт, веде до фінансового успіху.

*Для виробляючих компаній:* компонент послуг додає та включає можливість:

- прикріплення до продукту додаткової вартості: схеми оплати, можливості оновлення чи модернізації тощо;
- закладення основи стратегії на інновацію у розвинутій, зрілій промисловості;
- покращення відносин із замовниками, оскільки розшириться потік інформації про замовників і, зокрема, про те, чому саме вони надають перевагу;
- підвищення загальної цінності для замовника завдяки зростанню сервісного обслуговування, тому товар-послуги продаватимуться пакетом; під сервісним обслуговуванням слід розуміти діяльність, що допомагає існуючому продукту жити довше і функціонувати належним чином без зміни його спроектованих характеристик;
- передбачення майбутнього законодавства, яке зобов'язує виробника забирати назад власні використані продукти, що може обернутися конкурентною перевагою та фінансовим виграшем завдяки повторному використанню продуктів наприкінці їх життя.

*Для сервісних компаній:* товарний компонент

- розширює та урізноманітнює послуги;
- забезпечує збереження частки ринку шляхом внесення таких пропозицій покупцям, які не так легко скопіювати;
- гарантує певний рівень якості продукту, яку важко змінити.

*Для покупців:* система ТСЗ дає більшу користь, оскільки вони отримують значну різноманітність пропозицій на ринку, послуг обслуговування та ремонту, схем оплати. Покупці одержують додану вартість через пропозиції вищої якості, які враховують їх побажання. Сервісний компонент, маючи гнучку природу, спонукає до нових комбінацій товарів та послуг, створюючи нові функції для кращої відповідності потребам клієнтів.

*Для суспільства:* функціональна економіка, за визначенням, є більш трудомісткою, ніж економіка, що ґрунтується на масовому виробництві товарів та моделі споживання малоцінних товарів, які потім просто викидаються. Створюється більше робочих місць на одиницю матеріального продукту завдяки таким трудомістким послугам, як системи повернення продукту, ремонт, переобладнання чи демонтаж. Такі послуги мають менше шансів стати широкомасштабними, і тому вони не стандартизовані, як матеріальні продукти і процеси.

*Для навколишнього середовища:* система ТСЗ, яка слідує за наданням покупцям пакетів товар-послуга і виконанням ними їх функцій, має можливість зменшити загальну кількість продуктів, впроваджуючи для покупців схеми спільного користування/оренди.

Система товарно-сервісного забезпечення змінює і систему ціноутворення нинішньої економіки, оскільки споживачі не платять за матеріальні товари. З розвитком технологій, кількості матеріалів у продукті будуть зменшуватися, але до нього буде додано більше послуг. Таким чином, з'явиться можливість роз'єднати економічний та екологічний розвиток.

До основних елементів системи ТСЗ можна віднести:

1) товари (виготовлені в урахуванням принципів еко-дизайну), послуги чи їх різні комбінації; товари, замінені послугами, є переважно ідеалізованою категорією з дуже незначною кількістю реальних прикладів, оскільки будь-яка послуга, навіть сама по собі нематеріальна, вимагає певних витрат матеріалів та енергії;

2) послуги у точці продажу поєднують допомогу у магазині з боку персоналу, надання можливості вибору способу оплати, пояснення про використання продукту та, звичайно, маркетинг;

3) служби технічного обслуговування продукту (поєднують поточне обслуговування та модернізацію), мають на меті продовження тривалості його життя;

4) послуги переоцінки, які включають приймання продуктів та повернення їх виробнику (щоб замкнути матеріальний цикл), вторинну утилізацію частин, придатних до використання, і переробку матеріалів, якщо повторне використання неможливе.

Послуги, з екологічної точки зору, не обов'язково менш проблематичні, ніж виробництво. Система ТСЗ зосереджує увагу на стадії використання товару з метою зниження екологічного навантаження від споживання. Однак, необхідно також уважно дослідити вплив інших стадій життєвого циклу. З вищесказаного можна визначити такі можливості зниження екологічного навантаження при впровадженні системи ТСЗ:

- екологічний вплив на стадії використання залежить від ефективності кожної одиниці виконаної функції та загального обсягу наданої послуги; планування системи ТСЗ може стимулювати виробників до розробки ефективних на стадії використання продуктів лише тоді, коли виробник платитиме за негативні екологічні наслідки та споживання ресурсів впродовж цієї стадії, тобто коли будуть інтерналізовані екологічні кошти, пов'язані з використанням;

- продаж послуг може мати ряд екологічних переваг, зокрема, стимулювати зацікавленість виробників у повторному використанні та підвищенні придатності до переробки для вторинного використання частин продуктів, що в свою чергу може дають змогу повністю замкнути товарний цикл, відповідальність за який несуть виробники;

- заміна енергії та матеріалів ефективними послугами може вплинути на загальне споживання ресурсів; зростання інтенсивності використання, якщо продукти використовуються сумісно кількома користувачами, може потенційно зменшити загальну кількість продуктів і більш повно використати їх функціональну здатність, що призведе до вищої ефективності використання ресурсів та меншого впливу на навколишнє середовище.

### **Література:**

1. Mont, O. Product-Service Systems. Shifting Corporate Focus from Selling Products to Selling Product-Services: A New Approach to Sustainable Development, Swedish EPA, Stockholm, 2000, 83 p.
2. Product-Service Systems and Sustainability: Opportunities for sustainable solutions. United Nations Environment Programme, 2003, 31 p.
3. Patrick Van den Abeele, Anne-Sophie Ansenne, Francois Jegou, Christophe Gouache, Maureen Lois, Erwan Mouazan, Joelle Liberman, Laure Payen. Transitioning to functional economy and product-service systems in an urban context: Public report. Brussels, 2013, 178 p.

УДК 574+509.3

**І. В. ШОЛОК**, асп.

*Львівський національний університет імені Іван Франка, м. Львів*

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УМОВАХ МІСТА ЛЬВОВА**

Розглянуто принципи сталого розвитку великих міст, наведено конструктивні напрями необхідні для оптимізації впровадження постулатів сталого розвитку у містах України, зокрема на прикладі міста Львів.

**Ключові слова:** місто, містобудування, сталий розвиток, зелена зона, Львів

Рассмотрены принципы устойчивого развития крупных городов, приведены конструктивные направления необходимые для оптимизации внедрения постулатов устойчивого развития в городах Украины, в частности на примере города Львова.

**Ключевые слова:** город, градостроительство, устойчивое развитие, зеленая зона, Львов

In the article reviewed the principles of sustainable development of large cities. Also it was shown constructive directions which are necessary for the optimization of implementation tenets of sustainable development in the cities of Ukraine, including the example of Lviv.

**Keywords:** city, urbanplanning, sustainable development, greenzone, Lviv



Принципи сталого розвитку, в планетарному масштабі, стали одними з визначальних орієнтирів розвитку суспільства у ХХІ столітті. Не зважаючи на те, що сталий розвиток спрямований на глобальні результати, його принципи необхідно впроваджувати на локальному рівні, на рівні регіону, області та в першу чергу міста.

Міста є, з одного боку, найбільшою територіальною одиницею, населення якої безпосередньо відчуває на собі порушення соціальної, архітектурної, економічної, ресурсної та екологічної рівноваги. З іншого боку, міський рівень – це той найменший масштаб, на якому ці проблеми можуть знайти конструктивне цілісне рішення в реалізованих стратегіях розвитку. Також, саме у містах гостро постає проблема раціонального використання території та формування ефективної політики просторового планування, що включає стратегічну екологічну оцінку всіх планів. Перевага віддається створенню багатофункціональних зон, які суміщають житло, місця роботи та надання послуг, щоб скоротити потребу в переїздах і, відповідно, знизити рівень забруднення.

Незважаючи на загальні принципи, кожне місто повинно обрати свій напрямок сталого розвитку, у відповідності до економічних, соціальних, природних передумов, містобудівного планування, екологічного становища та ряду інших факторів. Аналізуючи соціально-економічну та географічну ситуацію в обласних центрах України, можна зазначити, такі основні напрямки, над якими потрібно працювати, для забезпечення сталого розвитку міст України [3]:

- Узгодження загальнодержавних, регіональних та місцевих концепцій, стратегій та програм, зорієнтованих на сталий розвиток міст з урахуванням стратегічних цілей та орієнтирів політики сталого міського розвитку в країнах ЄС, стратегічних цілей та орієнтирів європейської політики сталого регіонального розвитку, а також із урахуванням перспектив міждержавної, міжрегіональної співпраці України та ЄС у цій сфері.
- Посилення інституційної та фінансово-економічної спроможності міст у вирішенні місцевих соціально-економічних, екологічних проблем на засадах сталого розвитку.
- Розробка та модернізація генеральних планів розвитку територій (міст) з урахуванням принципів сталого розвитку.
- Розробка заходів щодо масштабного залучення інституцій громадянського суспільства до співпраці з муніципалітетами у сфері сталого розвитку міст.
- Розвиток державно-приватного партнерства для сприяння процесу екологізації виробництва та створення соціально відповідального, «зеленого» бізнесу, спільного (державна – бізнес-структури) облаштування території міст.

Беззаперечно, усі вищенаведені пункти актуальні і для міста Львів.

Проте, унікальні фізико-географічні, соціально-економічні та екологічні умови кожного окремого взятого міста, потребують індивідуального підходу у цьому питанні. Тому, варто розробити деякі конструктивні рекомендації щодо впровадження сталого розвитку та інтеграції його трьох складових (економіч-

ної, соціально та екологічної), у реаліях міста Львова, враховуючи основні міські проблеми, що потребують вирішення:

- рекомендується розробити проект співпраці приватного бізнесу у сфері туризму і торгівлі (які інтенсивно розвиваються) та відділу благоустрою міста. В ході цього, організувати певну систему пільг в межах даної співпраці, яка б передбачала ряд зобов'язань готелів, ресторанів, кав'ярень, торгових центрів перед містом, щодо благоустрою, озеленення та оптимізації орендованих територій та їх околиць, в обмін на дозволи та пільги;

- підвищення якісного стану зелених насаджень міста та перешкодження його подальшого занепаду, шляхом реструктуризації системи підпорядкування цих територій та жорсткого контролю виконання планових робіт; розробка програм залучення приватних інвестицій, зацікавлення інвесторів у цьому, чіткий контроль усіх фінансових надходжень та витрат; підвищення рівня екологічної свідомості громадян, залучення мешканців міста до вирішення проблем зелених зон, шляхом проведення міських тренінгів, конференцій, розважальних заходів пов'язаних з цим;

- спільне вирішення міської влади, з залученням громадськості, транспортної проблеми центральної частини міста, шляхом суворішого контролю дотримання правил паркування, створення територій для паркування поблизу центральної частиною міста, ремонт та створення зручних дорожніх розв'язок, розвиток громадського транспорту (особливо подальший розвиток електротранспорту) та популяризація велосипедного транспорту (розширення мережі велодоріжок);

- на додачу до загальноприйнятих, створення певних локальних стандартів забудови (наприклад обмежень забудови у центральній частині, нормування мінімальних площ зайнятих зеленими насадженнями на прибудинковій території, відстаней між житловою забудовою і промисловими об'єктами та ін.);

- перепланування колишніх промислових майданчиків, що не використовуються, у цілях вирішення потреб міста – створення зелених зон, відпочинкових територій, парк майданчиків з використанням альтернативних екологічних рішень та ін.;

- створення технопарків, так званих бізнес-інкубаторів, інноваційних центрів, як б співпрацювали з вищими навчальними закладами Львова та підприємцями, що сприяло б, з одного боку, рушієм розвитку освіти, а з іншого боку - створення робочих місць для висококваліфікованих кадрів, економічному зростанню та розвитку конкурентоздатності на міжнародному ринку товарів та послуг.

У висновку, слід зазначити, що для Львова уже розроблено низка програм з розвитку, які включають і принципи сталого розвитку. Інститутом розвитку міста, що діє при Міській раді, розроблена комплексна стратегія розвитку Львова, на період 2012-20125 рр[4], «Унівською групою» розроблено стратегічне бачення міста до 2025 р., а також, варто згадати програмні розробки «Стратегія підвищення конкурентоспроможності Львова до 2015 року» [5] та «Стратегія міста Львова до 2027 року». Насправді ж, реальна ефективність даних програм є незначною. Це пов'язано з цілим рядом чинників, проте важли-

вими перепонами до їх реалізації стають некомпетентність виконавчих органів, відсутність чітких індикаторів ефективності реалізації цих програм, а також практично відсутність контролю, який особливо важливий зі сторони громадськості.

У відповідності до вищезазначеного, бачимо, що Львів володіє широкими перспективами до впровадження принципів сталого розвитку у містобудівній, соціоекономічній та екологічних сферах. Розроблений ряд програм стратегії розвитку міста, які базуються на цих принципах, проте необхідно вирішити ряд проблем, що затримують їх реалізацію.

**Література:**

1. Постанова Верховної Ради України «Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів» N 1359-XIV від 24 грудня 1999 року
2. Сталий розвиток регіонів України – Київ: НТУУ «КПІ» «Політехніка», 2009. – 197 с.
3. Забезпечення сталого розвитку міст як складова соціально-економічної модернізації регіонів України. Аналітична записка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1611/>
4. Комплексна стратегія розвитку Львова 2012-2025 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://www.city-institute.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=227&Itemid=233](http://www.city-institute.org/index.php?option=com_content&view=article&id=227&Itemid=233).
5. Стратегія підвищення конкурентоспроможності м. Львова до 2015 року [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://city-adm.lviv.ua/lmr/economy/strategija/strategija-do-2015-r>.

## ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ КОМПОНЕНТІВ І КОМПЛЕКСІВ ДОВКІЛЛЯ

УДК: 502.3

**О. О. БАКУЛІЧ**, к. т. н, проф., **Є. С. САМОЙЛЕНКО**, асп.

*Національний транспортний університет, м. Київ*

**Р. В. ОЛІЙНИК**, к. ф.-м. н.

*Київський Національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ*

### ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВУЛИЧНИХ КАНЬЙОНІВ МІСТА

Аераційний режим міста зазнає найбільш сильних змін під впливом різних перешкод, таких як: планувальна схема вулично-дорожньої мережі, висота та щільність примагістральної забудови, зелені насадження, водні об'єкти та інші перешкоди, що впливають на рух повітря в приземному шарі. Моделювання дивергентних полів вітру в містах являє собою надзвичайно складну задачу, оскільки структура міської забудови є неоднорідною. У зв'язку з цим, архітектурно-планувальний фрагмент міської забудови було представлено сукупністю елементарних фрагментів – вуличних каньйонів з відповідними просторово-геометричними характеристиками. Результати даної роботи можуть бути використані для оцінки аераційного режиму міст та для прогнозування полів забруднення міських екосистем.

**Ключові слова:** Вуличний каньйон, аераційний режим, екологічна безпека, індексний метод, показник відкритого неба

Аэрационный режим города испытывает наиболее сильные изменения под влиянием различных препятствий, таких как: планировочная схема улично-дорожной сети, высота и плотность примагистральной застройки, зеленые насаждения, водные объекты и другие препятствия, влияющие на движение воздуха в приземном слое. Моделирование дивергентных полей ветра в городах представляет собой чрезвычайно тяжелую задачу, поскольку структура городской застройки является неоднородной. В связи с этим, архитектурно-планировочный фрагмент городской застройки был представлен совокупностью элементарных фрагментов – уличных каньонов с соответствующими пространственно-геометрическими характеристиками. Результаты данной работы могут быть использованы для оценки аэрационного режима городов и для прогнозирования полей загрязнения городских экосистем.

**Ключевые слова:** Уличный каньон, аэрационный режим, экологическая безопасность, индексный метод, показатель открытого неба

Aeration mode of experiencing the most severe changes under different obstacles such as planning scheme road network, height and density of road developments, green areas, water bodies and other obstacles that affect the movement of air in the surface layer. Simulation divergent wind fields in urban areas is an extremely difficult task, because the structure of urban development is uneven. In this regard, the architectural planning urban piece was presented a set of elementary fragments – street canyons with appropriate spatial and geometric characteristics. The results of this work can be used to assess aeration mode towns and fields to predict contamination of urban ecosystems.

**Key words:** Street canyon, aeration mode, environmental safety, index method, sky view factor

Аераційний режим міста зазнає найбільш сильних змін під впливом різних перешкод, таких як: планувальна схема вулично-дорожньої мережі, висота та

щільність примагістральної забудови, зелені насадження, водні об'єкти та інші перешкоди, що впливають на рух повітря в приземному шарі – шарі шорсткості. Архітектурно-планувальні чинники міста спонукають до виникнення специфічних мікрокліматичних особливостей. Зокрема, будівлі впливають на рух повітряних потоків, деформують їх при обтіканні, змінюючи турбулентний характер течій. Моделювання дивергентних полів вітру являє собою непросту задачу при наявності однієї забудови, при цьому вона стає надзвичайно складною для масштабу мікрорайону міста[1]. Задача ускладнюється ще й тим, що структура міської забудови є неоднорідною. У зв'язку з цим, доцільно представляти архітектурно-планувальний фрагмент міської забудови сукупністю елементарних фрагментів – вуличних каньйонів з відповідними просторово-геометричними характеристиками.

Вуличний каньйон – це найпоширеніший архітектурно-планувальний елемент міста, який являє собою елементарну ділянку забудовану уздовж проїзної частини вулиці (автомагістралі). Простір між забудовами – це елементарна екосистема рівень техногенного забруднення якої визначає рівень екологічної безпеки даного каньйону. У вуличному каньйоні виділяють наступні зони: навітряна сторона, для якої характерний мінімальний рівень забруднення, що обумовлено надходженням чистого повітря; внутрішня частина та підвітряна сторона, для якої спостерігається максимальний рівень забруднення[2,3]. При дослідженні умов повітрообміну над вулицею (магістраллю) використовується аеродинамічна характеристика – коефіцієнт ажурності забудови. Вуличні каньйони міста мають різні просторово-геометричні характеристики: ширина, довжина, щільність та композиція забудови, що характеризується середнім кутом повороту будинків до осі вулиці (магістралі). Крім того, виділяють симетричні та асиметричні вуличні каньйони[4].

На сьогоднішній день існує декілька критеріїв, за допомогою яких класифікують вуличні каньйони, до основних відносять наступні:

– відношення середньозваженої висоти забудови ( $h$ ) до ширини ( $D$ ) вуличного каньйону та його довжини ( $L$ ) до середньозваженої висоти. Дані показники характеризують співвідношення геометричних параметрів у просторі (табл.1);

– просторова орієнтація вуличного каньйону, задається кутом між лінією, що проходить з півночі на південь та головною віссю вулиці;

– показник відкритого неба (ПВН), тісно пов'язаний з відношенням ширини каньйону до висоти, так як він також описує поперечний переріз каньйону. Показник відкритого неба це частка небесного куполу, який видно з поверхні, або ж з певної точки, або інтегрований по всій площині вулиці.

Показник відкритого неба може бути розрахований наступним чином:

$$\text{ПВН} = (\cos\beta_1 + \cos\beta_2)/2 \quad (1)$$

де  $\text{tg}\beta_1 = (\bar{h}_1/0,5D)$ ;  $\text{tg}\beta_2 = (\bar{h}_2/0,5D)$ , де  $\bar{h}_1$  і  $\bar{h}_2$  – середньозважена висота забудов

Класифікація вуличних каньйонів за геометричними параметрами [5]

Співвідношення параметрів	Класифікація
$h/D < 0,5$	Низький каньйон
$h/D = 1$	Помірний каньйон
$h/D > 2$	Глибокий каньйон
$L/h < 3$	Короткий каньйон
$L/h = 5$	Середній каньйон
$L/h > 7$	Довгий каньйон

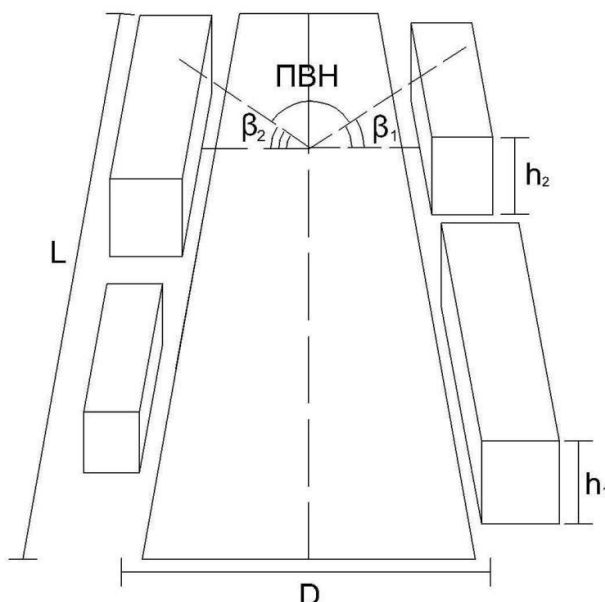


Рис. 1 – Геометричні параметри вуличного каньйону

відповідно з кожної сторони,  $D$  – ширина вуличного каньйону.

Значення показника відкритого неба коливається між 0 та 1. Причому, коли даний показник дорівнює одиниці – забудови відсутні (повністю відкритий вуличний каньйон).

Потенційну екологічну безпеку вуличних каньйонів можна оцінити індексним методом[6]. Даний метод будує узагальнюючі індекси, що характеризують співвідношення в просторі деяких параметрів каньйону, а саме:  $i_1 = l/L$  – відношення середньої довжини забудов до протяжності елементарної ділянки вулиці (магістралі);  $i_2 = h/H$  – відношення середньозваженої висоти забудов до максимальної висоти забудов;  $i_3 = d/D$  – відношення ширини проїзної частини до середньої ширини вуличного каньйону.

Наведені вище методи були застосовані для класифікації вуличних каньйонів, що наповнюють вулично-дорожню мережу Печерського району м. Києва. За елементарний вуличний каньйон приймалася ділянка із забудовами вздовж вулиці між найближчими перехрестями [7]. Після розбиття даної множини утворилося 377 вуличних каньйонів, для яких були емпірично встановлені значення відповідних показників, на основі їх просторово-геометричних характеристик.

*Таблиця 2*

Показники вуличних каньйонів Печерського району м. Києва

Вуличний каньйон	Індексний метод			Геометричні показники		Показник відкритого неба
	$i_1$	$i_2$	$i_3$	$h/D$	$L/h$	
1. Липський провулок	0,677	0,389	0,856	0,856	10,065	0,511
2. вул. Липська; буд. 15, 16	0,732	0,500	0,483	0,725	15,271	0,568
3. вул. Пилипа Орлика; буд. 3, 4	0,554	0,353	0,683	0,516	15,415	0,697
...						
365. вул. Мічуріна; буд. 50, 52	0,283	0,163	1	0,140	50,667	0,963
366. вул. Землянська; буд. 5, 6	0,230	0,255	0,575	0,252	85,217	0,893
377. вул. Пирятинська; буд. 12, 19	0,370	0,219	1	0,188	15,333	0,936

Для встановлення сили взаємозв'язку між показниками різних методів були розраховані парні коефіцієнти кореляції (табл.3). Слід відмітити, що для більшості пар показників сила зв'язку виявилася слабкою. При цьому індексний метод, серед наведених вище методів, виявився найбільш інформативним, оскільки містить як показники, що корелюють з показниками інших методів ( $i_1$ ,  $h/D$ , та ПВН), так і некорельовані показники ( $i_2$ ,  $i_3$ ), що несуть специфічну інформацію про геометрично-просторові характеристики вуличних каньйонів, яка недостатньо відображена в показниках інших методів. Це знайшло підтвердження при проведенні класифікації масиву вуличних каньйонів.

*Таблиця 3*

Матриця парних кореляцій між показниками вуличних каньйонів

	$i_1$	$i_2$	$i_3$	$h/D$	$L/h$	ПВН
$i_1$	1	0,08	0,35	0,3	-0,47	-0,44
$i_2$	0,08	1	-0,04	0,2	-0,13	-0,24
$i_3$	0,35	-0,04	1	0,64	-0,48	-0,62
$h/D$	0,3	0,2	0,64	1	-0,44	-0,92
$L/h$	-0,47	-0,13	-0,48	-0,44	1	0,5
ПВН	-0,44	-0,24	-0,62	-0,92	0,5	1

Для встановлення статистичного зв'язку між показниками, будувалися кореляційні поля, які вказують на відсутність мультиколінеарності між індексами  $i_1$ ,  $i_2$  та  $i_3$ . Для пари індексів  $i_1$ ,  $i_3$  спостерігається деяка лінійна тенденція – при збільшенні  $i_1$  дещо збільшується  $i_3$ , проте парний коефіцієнт кореляції – 0,35, вказує на наявність слабого зв'язку. Таким чином, побудовані кореляційні поля, свідчать про незалежність показників індексного методу [6].

Задача класифікації каньйонів Печерського району м. Києва за індексними показниками була вирішена на основі кластерного аналізу [8]. Для формування однорідних груп каньйонів, застосовувався метод k-середніх, який дозволив побудувати мінімальну кількість кластерів, рознесених на максимальні відстані в k-мірному просторі (k=4). Масив досліджуваних каньйонів вдалося поділити на однорідні групи, для яких значення індексних показників виявилися суттєво різними. Розбиття вихідного масиву проводилося в декілька етапів. На першому етапі масив вуличних каньйонів розділювався на два кластери, при цьому, перший кластер наповнили вуличні каньйони з просторово-геометричними характеристиками, які свідчать про їх екологічну безпечність, відповідно другий наповнили потенційно небезпечні каньйони. На другому етапі розбиття, перший кластер розщепився ще на два (1.1; 1.2), а другий відповідно на три кластери (2.1; 2.2; 2.3). Таким чином, множина вуличних каньйонів Печерського району м. Києва була поділена за просторово-геометричними характеристиками на п'ять однорідних груп. В кожній групі був встановлений типовий каньйон з параметрами, що відповідають модальним значенням, які знайдені з ймовірнісного розподілу відповідних показників каньйонів, що увійшли до даного кластеру. Щільність розподілу показників вуличних каньйонів в межах кожного кластеру, виявилася близькою до нормального закону, що підтверджено критеріями узгодженості Колмогорова-Смирнова та Шапиро-Уилка.

За допомогою агломеративно-ієрархічного методу [8], здійснена повторна кластеризація досліджуваного масиву вуличних каньйонів, в який додатково були введені вище знайдені показники типових каньйонів. При формуванні дендограм кластерів використовувався метод Варда – метод оптимізації мінімальної дисперсії всередині кластерів (рис.3). Це дозволило ідентифікувати реальні вуличні каньйони, показники яких найкращим чином узгоджені з показниками типових каньйонів. Так, вуличний каньйон, що знаходиться на вулиці Інститутська, буд. 15, 20/8 виявився типовим для кластера 2.2. Аналогічно були ідентифіковані всі інші типові каньйони для відповідних кластерів (табл.4).

Таким чином, в результаті класифікації вуличних каньйонів Печерського району м. Києва, вдалося сформувати п'ять однорідних груп, в яких ідентифіковані типові вуличні каньйони за показниками побудованими на основі просторово-геометричних характеристик відповідних каньйонів (табл.4).

**Висновок.** Проведено аналіз методів класифікації вуличних каньйонів. Результати класифікації дозволяють стверджувати, що індексний метод найбільш



інформативний, оскільки цей метод містить як показники, що корелюють з показниками інших методів, так і некорельовані показники, які несуть додаткову

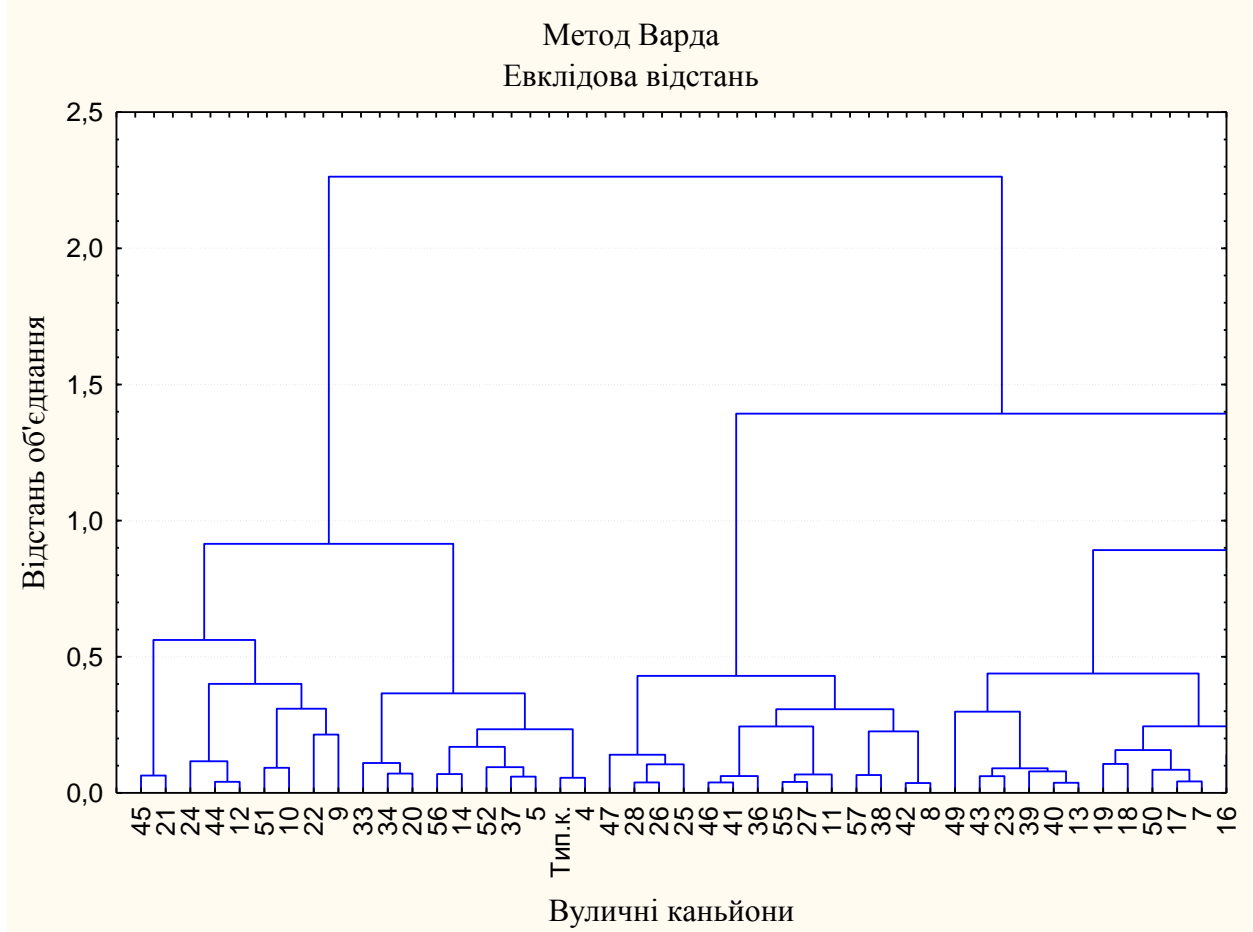


Рис. 2 – Дендограма вуличних каньйонів (кластер 2.2)

Таблиця 4

Типові вуличні каньйони Печерського району м. Києва

<b>Типові вуличні каньйони</b>		$i_1$	$i_2$	$i_3$
Потенційно безпечні каньйони	вул. Грушевського; буд. 9, 32 (кластер 1.1)	0,316	0,368	0,119
	вул. Звіринецька; буд. 82, 73 (кластер 1.2)	0,355	0,199	0,038
Потенційно небезпечні каньйони	вул. Ольгінська; буд. 3, 6 (кластер 2.1)	0,625	0,248	0,167
	вул. Інститутська; буд. 15, 20/8 (кластер 2.2)	0,629	0,286	0,130
	вул. Мазепи; буд. 11,12 (кластер 2.3)	0,768	0,371	0,141

інформацію про геометрично-просторові характеристики вуличних каньйонів, що невідображена в інших методах класифікації. Результати даної роботи мо-

жуть бути використані для оцінки аераційного режиму міст та для прогнозування полів забруднення міських екосистем.

**Література:**

1. Петтер Э. И. Архитектурно-строительная аэродинамика. – М.: Стройиздат, 1984. – 294 с.
2. Балакин В. В. Регулирование аэрационного режима уличных каньонов приемами планировки и застройки. Вестник. – М.: МГСУ – 2014. Вип.5
3. G. Wang, F. H. M. van den Bosch, M. Kuffer Modelling urban traffic air pollution dispersion. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B8. Beijing 2008
4. José Luis Santiago, Fernando Martín Modelling the air flow in symmetric and asymmetric street canyons. International Journal of Environment and Pollution, Volume 25, Number 1-4/2005., 145-154
5. Afiq W.M.Y., Azwadi C.S.N., K.M. Saqr Effects of buildings aspect ratio, wind speed and wind direction on flow structure and pollutant dispersion in symmetric street canyons. International Journal of Mechanical and Materials Engineering (IJMME), Vol. 7 (2012), No. 2, 158-165
6. Данчук В. Д., Олійник Р. В., Самойленко Є. С., Тарабан С. М. Ранжування структурних елементів вулично-дорожньої мережі за допомогою індексного методу // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – К.: НТУ, 2012. – Вип.85.
7. Бакуліч О. О., Олійник Р. В., Самойленко Є. С. Екологічна стійкість мегаполісу // Вісник Національного транспортного університету. – К.:НТУ, 2013. – Вип.28.
8. Ким О., Мюллер Ч. І., Клекка У. Р., Олдендерфер М. С. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ, М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.

УДК: 504.05/06

**Л. В. БАСКАКОВА**, доц., **О. С. КУЛЬТЕНКО**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ смт ДИКАНЬКА  
ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Досліджено екологічний стан території смт Диканька Полтавської області, де два промислових підприємства є джерелами забруднення довкілля. Експериментальні дослідження екологічного стану ґрунту визначають його задовільний стан та надають можливість стверджувати, що Диканський промайданчик дотримується вимог щодо запобігання забрудненню навколишнього середовища.

**Ключові слова:** екологічний стан, викиди в атмосферу, ґрунт, Диканське лінійне виробниче управління магістральних газопроводів

Исследовано екологічне состояние території пгт Диканька Полтавської області, где два промислових підприємства являються джерелами забруднення навколишнього середовища. Експериментальні дослідження екологічного стану ґрунту визначають його задовільний стан і надають можливість стверджувати, що на Диканській промплощадці виконуються вимоги по запобіганню забруднення навколишнього середовища.

**Ключевые слова:** екологічне состояние, вибросы в атмосферу, ґрунт, Диканське лінійне виробництво управління магістральних газопроводів

Studied the ecological state of the village Dikanka Poltava region territory, where two industrial enterprises are sources of pollution. Experimental studies of the ecological state of the soil determine its satisfactory condition and provide an opportunity to argue that Dikanskii industrial site comply with the requirements for the prevention of environmental pollution.

**Keywords:** ecological condition, air emissions, soil, Dikansky linear production department of main gas pipelines

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечної для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров’я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів. Дослідження екологічного стану окремих територій набуває актуальності. Щоб ефективно розробляти управлінські рішення, визначати їх потребу, необхідно оцінювати екологічний стан окремо селищ та міст адміністративних районів області, а наступною ланкою вже мають бути оцінки екологічного стану району та області в цілому.

Мета дослідження – дослідити екологічний стан смт Диканька Полтавської області.

Диканський район – адміністративний район у Полтавській області України. Чисельність місцевого населення налічує 25 тис. осіб, у тому числі: міського – 12,2 тис. осіб (48,8%), сільського – 12,8 тис. осіб (51,2%). Адміністративний центр району – селище міського типу Диканька. На території району переважним є аграрне виробництво.

З промислових підприємств на території смт Диканьки та поблизу неї розташовані: ТОВ «УкрОлія», ВАТ «Диканський міжгосподарський комбикормовий завод», ТОВ «Інверт», підприємство газотранспортного комплексу (Диканське лінійне виробниче управління магістральних газопроводів).

ВАТ «Диканський міжгосподарський комбикормовий завод» на якому існує 87 джерел викидів забруднюючих речовин (табл.). Найбільші виробництва, на яких і утворюється найбільша кількість точок викиду є такими: котельня, працююча на природному газі (5 шт.); елеватор зернових культур (6 шт.); цех комбикормів (10 шт.)

При роботі котельні, яка здійснює опалення адміністративного корпусу,

цехів, дільниць підприємства, в атмосферне повітря викидаються: нітроген оксид, карбон оксид, нітроген оксид, карбон оксид, меркурій, метан.

При роботі елеватора зернових культур (очистці, транспортуванні, сортуванні, сушці зернових) в атмосферне повітря викидаються: пил зерновий, продукти згорання, а саме: нітроген оксид, карбон оксид, які вивільняються під час сушки вологого зерна-газами від згорання природного газу.

При роботі комбікормового цеху (очистці, транспортуванні, сортуванні, гранулюванні, змішуванні зернових з домішками, сушці) у атмосферне повітря викидаються: пил зерна та пил зважених речовин. Під час сушки вологого зерна – газами від згорання природного газу зерносушильним теплогенератором, також відбувається викид шкідливих речовин, таких як і при сушці на елеваторі: нітроген оксид, карбон оксид та пил зерновий.

*Таблиця*

Забруднюючі атмосферу речовин на ВАТ «Диканський міжгосподарський комбікормовий завод»[1]

№ п\п	Найменування речовини	ГДК м.р., с.д. ОБРВ, мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпеки	Потужність викиду ЗР, т/рік
1	Нітроген (IV) оксид	0,085	2	30,04067
2	Манган (IV) оксид	0,01	2	0,00334
3	Сульфатна кислота	0,3	2	0,2×10 <sup>-5</sup>
4	Сажа	0,15	3	75,1558
5	Пил зерновий	0,2	3	64,88167
6	Пил зважених речовин	0,5	3	5,0664
7	Сульфур (IV) оксид	0,5	3	0,1836
8	Ферум (III) оксид	0,04 с\д	3	0,04016
9	Карбон (II) оксид	5,0	4	37,76655
10	Пил насіння соняшника	0,1	-	5,91089
11	Пил шроту соняшника	0,11	-	5,91089
12	Пил лушпиння соняшника	0,14	-	0,021
Всього				219,73428

Наступним забруднювачем селища Диканька є Диканське лінійне виробниче управління магістральних газопроводів (ЛВУМГ) до складу якого входять: компресорні станції (КС) які відносяться до головних споруд виробничого комплексу магістральних газопроводів, необхідних для збільшення газу та його транспортування. КС включають компресорний цех, в якому відбувається збільшення тиску газу, блок очистки, блок охолодження газу. Основними небезпечними чинниками, що впливають на природне, виробниче та соціальне середовище при експлуатації КС є [2]: хімічне забруднення атмосферного повітря (рис.1), внаслідок викидів шкідливих речовин технологічним обладнанням компресорних станцій; хімічне забруднення виробничого середовища (робочої зони) внаслідок неорганізованих витоків шкідливих речовин при пошкодженні

технологічного обладнання; шумове забруднення навколишнього середовища, джерелом якого є газоперекачуючі агрегати різних типів; наявність вибухо- і пожежонебезпечних речовин (метан, вуглеводні), що можуть створити техногенну небезпеку при утворенні вибухопожежних газоповітряних сумішей.

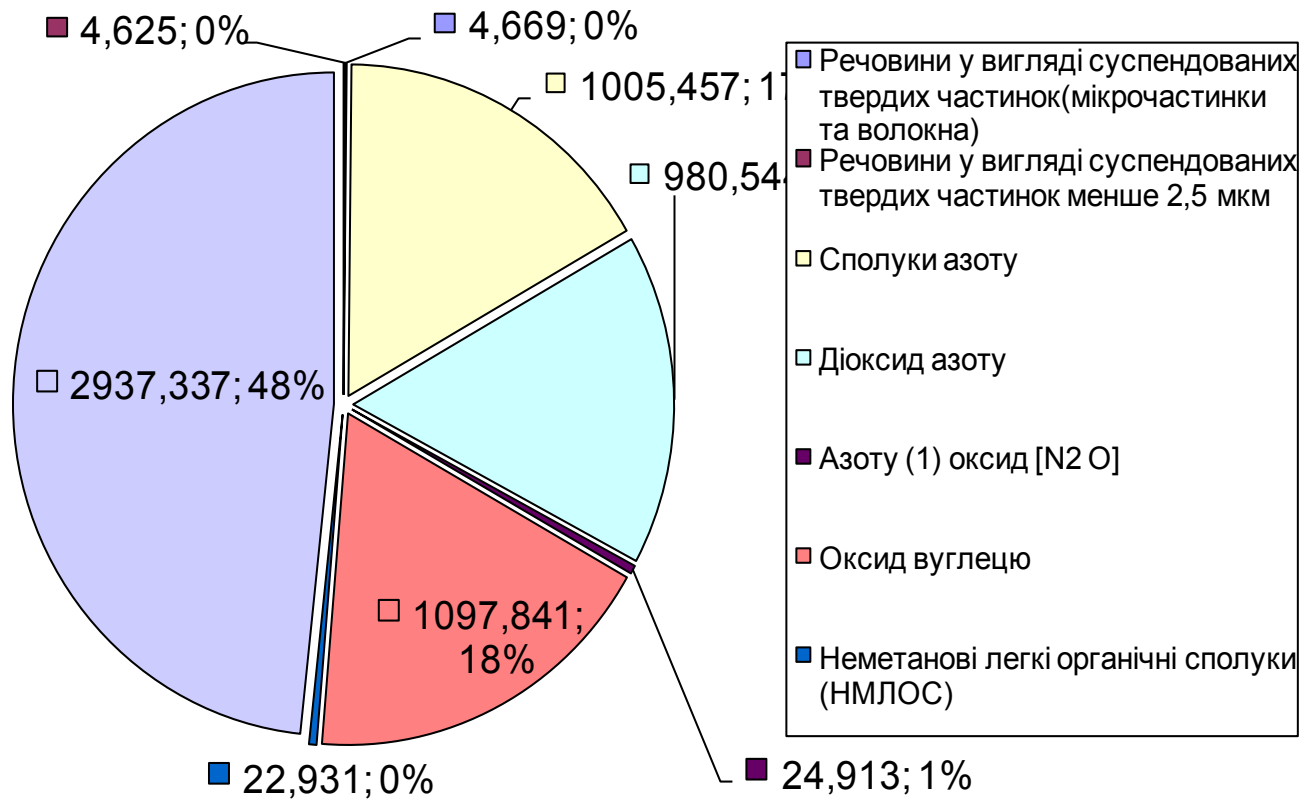


Рис. 1 – Сумарні викиди від джерел забруднення ЛВУМГ

Викиди Диканського ЛУВМГ в атмосферне повітря не перевищують ПДВ: від мереж розподілення: метан – 41,55 тис.т., що складає 95%; від трубопроводних компресорних станцій: оксид вуглецю (0,718 тис.т), діоксид азоту (0,251 тис.т).

Для встановлення екологічного стану ґрунту на території Диканського лінійного виробничого управління магістральних газопроводів, а саме біля компресорних станцій (ГПА) та на території управління відібрано зразки ґрунту.

Аналіз отриманих результатів (рис.) показав, що вміст забруднюючих речовин для міді (ГДК – 3 мг/кг), цинку (ГДК – 23 мг/кг), марганцю (ГДК – 1500 мг/кг), та заліза (ГДК – 15 мг/кг) не перевищують ГДК та незначно розрізняються у відібраних пробах. Також досліджено проби ґрунту на вміст нафтопродуктів у ґрунті на території Диканського ЛВУМГ та біля ГПА, і встановлено, що нафтопродукти відсутні.

**Висновок:** На даний час в селищі Диканька кількість викидів шкідливих речовин зменшилися, це викликано тим що Диканське лінійне управління магістральних газопроводів працює на 25% своє потужності.

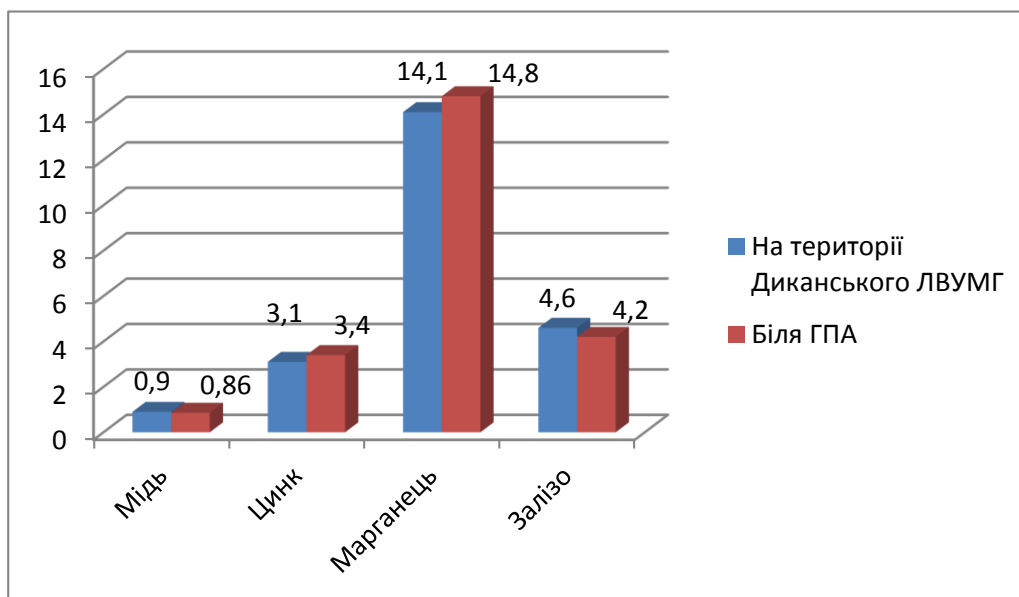


Рис. – Вміст забруднюючих речовин у пробах ґрунту, мг/кг

Експериментальні дослідження екологічного стану ґрунту визначають задовільний стан території промислового майданчика смт Диканька та надають можливість стверджувати, що Диканський проммайданчик дотримується вимог щодо запобігання забрудненню навколишнього середовища.

#### **Література:**

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Полтавської області у 2011 році. – Полтава, 2012. – 172 с.
2. Положення про Диканське ЛВУМГ від 02 січня 2013 року.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Полтавської області у 2012 році. – Полтава, 2013. – 176 с.
4. Акт перевірки природоохоронного законодавства в Диканському ЛВУМГ №75 від 19.01.2009
5. Аналітична записка про стан природоохоронної роботи екології та енергозбереження Диканського ЛВУМГ за 2013 рік.
6. Агротимические методы исследования почв / М.: Наука, 1965. – 436 с.

УДК 504.054:574.52

**І. В. БОДАК**, викл., **Ю. І. КАШЕПАРОВА**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ОСОБЛИВОСТІ АКУМУЛЯЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ПРИРОДНИХ КОМПОНЕНТАХ МІСЬКИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ (у межах долини р. Харків)**

Розкриті особливості акумуляції важких металів (Fe, Mn, Zn, Cu та Cd) у природних компонентах міських рекреаційних територій – пляжів, організованих в долині р. Харків у межах м. Харків. Виявлено, що вміст важких металів у ґрунтах прибережної зони не перевищує фонових та гранично допустимих значень. Однак для зразків води встановлено перевищення ГДК за Mn, Cu та Cd.

**Ключові слова:** важкі метали, рекреаційні території, водні екосистеми, вода, ґрунт, донні відкладення

Раскрыты особенности аккумуляции тяжелых металлов (Fe, Mn, Zn, Cu и Cd) в природных компонентах городских рекреационных территорий – пляжей, организованных в долине р. Харьков в пределах г. Харьков. Выявлено, что содержание тяжелых металлов в почвах прибрежной зоны не превышает фоновых и предельно допустимых значений. Однако для образцов воды установлено превышение ПДК по Mn, Cu и Cd.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, рекреационные территории, водные экосистемы, вода, почва, донные отложения

The article presents the peculiarities of accumulation of heavy metals (Fe, Mn, Zn, Cu and Cd) in the natural components of urban recreational areas – the beaches, organized within the valley of Kharkov river within the city of Kharkiv. It's revealed that the concentrations of heavy metals in soils of the coastal zone do not exceed the background concentrations and the maximum permissible concentration. However, the actual concentrations of Mn, Cu and Cd in water samples exceed the maximum permissible level.

**Keywords:** heavy metals, recreational areas, aquatic ecosystems, water, soil, bottom sediment

Погіршення якості води поверхневих водних об'єктів в результаті інтенсивного антропогенного навантаження зумовлює необхідність дослідження та прогнозування змін стану водних геосистем. Особливої уваги заслуговує організація рекреаційних територій на водних об'єктах, розміщених у межах урбогеосистем, що може суттєво підвищувати існуюче антропогенне навантаження на водойми, що проявляється у їх забрудненні токсикантами – СПАР, важкими металами та ін. [1]. Ця проблема характерна і для долини річки Харків, в межах якої організовано досить велику кількість рекреаційних територій.

Тому метою даного дослідження було простежити особливості накопичення важких металів у природних компонентах (поверхневих водах, донних відкладах та ґрунтах прибережної зони) міських рекреаційних територій в межах долини р. Харків. Об'єктом дослідження виступили міські рекреаційні території, а саме пляжі в долині р. Харків у межах м. Харків. Зауважимо, що в даному дослідженні під рекреаційною територією розуміється складова земельного фонду, що використовується в туризмі, лікуванні та відпочинку; система взаємопов'я-

заних природних, природно-соціальних і соціальних компонентів, функціонування яких покликано забезпечувати рекреаційний попит населення [2].

Протягом вересня 2014 р. у межах досліджуваних рекреаційних територій в долині р. Харків було відібрано 2 зразки води, 2 зразки донних відкладень та 2 зразки ґрунту з прибережної зони. У відібраних зразках ґрунту та донних відкладень визначались рН, лужність, прозорість та вміст 5 важких металів (Fe, Mn, Zn, Cu та Cd) методом атомно-абсорбційної спектروفотометрії відповідно до методичних рекомендацій. Відібрані зразки води аналізувалися за такими показниками, як залізо загальне, мідь, цинк, свинець, марганець, кадмій, аміак, нітрити, хлориди. Хімічний аналіз проводився в навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Для оцінки рівня забрудненості піщаних ґрунтів прибережної зони важкими металами було застосовано порівняння фактичних концентрацій, отриманих за результатами лабораторного аналізу, з фоновими концентраціями (шляхом розрахунку коефіцієнта концентрації  $K_c$ ) та з регламентованими гранично допустимими концентраціями (ГДК) (шляхом розрахунку коефіцієнта небезпечності забруднення  $K_{нб}$ ). Результати проведених розрахунків подані в таблиці 1.

*Таблиця 1*

Значення коефіцієнтів  $K_c$  та  $K_{нб}$  для зразків ґрунту прибережної зони досліджуваних пляжів на р. Харків

Коефіцієнт	Рекреаційна територія	Хімічні елементи				
		Fe	Mn	Zn	Cu	Cd
$K_c$	пляж №1	0,55	0,007	0,04	0,80	0,02
	пляж №2	0,10	0,004	0,10	0,05	0,02
$K_{нб}$	пляж №1	–	0,0021	0,0040	0,02	–
	пляж №2		0,0013	0,0001	0,01	

Згідно з результатами розрахунку коефіцієнтів концентрації для обох зразків ґрунту не було встановлено перевищення фонового вмісту за жодним із досліджуваних металів. При цьому слід відзначити, що для такого великого техногенного міста, як Харків, фактичні концентрації важких металів, виявлені у відібраних зразках піщаних ґрунтів, є досить низькими. Наприклад, за Cd розрахований коефіцієнт концентрації складає 0,02, а для Mn – всього 0,004–0,007.

Також на основі розрахунку коефіцієнта  $K_{нб}$  було встановлено, що вміст Mn, Zn та Cu у зразках ґрунту прибережної зони р. Харків не перевищує ГДК згідно з СанПін 3210–85. При цьому слід додати, що значення сумарного показника  $K_{нб}$  для зразка ґрунту з пляжу №1 у 2 рази перевищує дане значення для зразка ґрунту з пляжу №2 ( $\sum K_{нб}=0,02$  та  $\sum K_{нб}=0,01$  відповідно).



Отримані значення лабораторного аналізу зразків води порівнювалися зі значеннями ГДК для водних об'єктів комунально-побутового водокористування згідно з СанПін 4630–88 [3]. У таблиці 2 представлені результати розрахунку  $K_{нб}$  для відібраних зразків води.

*Таблиця 2*

Сумарний показник коефіцієнта небезпечності

Місце відбору зразків води	$K_{нб}$						$\Sigma K_{нб}$
	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cd	
пляж №1	0,53	2,2	0,04	0,15	0,33	12	15,3
пляж №2	0,76	3,4	0,24	2,10	0,06	10	16,6

Як видно з табл. 2, для обох зразків води виявлено перевищення ГДК за Cd у 10–12 разів та за Mn у 2,2–3,4 разів. Високий вміст Cd у досліджуваних поверхневих водах може бути обумовлений активним вимиванням даного важкого металу з ґрунту прибережної зони разом із поверхневим стоком в осінній період. Крім того, для зразку води, відібраного поблизу пляжу №2, виявлено перевищення ГДК за Cu у 2 рази. Значення інших досліджуваних показників знаходяться в межах норми.

Згідно з сумарним показником небезпечності забруднення для досліджуваних зразків води характерний майже однаковий вміст важким металів. Хоча слід відзначити, що сумарний коефіцієнт небезпечності для води з пляжу №2 є дещо вищий порівняно з водою з пляжу №1 ( $\Sigma K_{нб}=15,3$  та  $\Sigma K_{нб}=16,6$  відповідно). Таким чином, для пляжу №2 були виявлені вищі значення  $\Sigma K_{нб}$  і для зразків ґрунту прибережної зони, і для зразків води.

Результати лабораторного аналізу донних відкладень знаходяться у процесі обробки. На наступному етапі дослідження також планується зробити комплексну оцінку екологічного стану рекреаційних територій шляхом доповнення результатів хімічного аналізу результатами біотестування зразків води та донних відкладень щодо виявлення гострої чи хронічної токсичності.

### **Література:**

1. Беззапонная О. В. Прогноз содержания соединений тяжелых металлов в поверхностных водных объектах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 25.00.36 / О. В. Беззапонная. – Екатеринбург, 2004. – 21 с.
2. Бейдик О. О. Словник-довідник з географії туризму, рекреалогії та рекреаційної географії / О. О. Бейдик. – К. : «Палітра», 1997. – 130 с.
3. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения : СанПиН № 4630–88. – [Действует с 01.01.1989]. – М. : Минздрав СССР, 1988. – 59 с.

УДК: 504.052

**А. Г. ГАРБУЗ**, ст. викл., **О. С. ГАРБУЗ**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ВИКОРИСТАННЯ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ЕКОЛОГІЇ**

Для розробки архітектури сенсорної мережі та створення програмно-апаратних модулів сенсорних вузлів і центрального координатора локальної мережі екологічної лабораторії запропонована інтеграція до складу системи мобільного компонента, що має повний набір сенсорів і комплексне програмне забезпечення для заміщення вийшовших з ладу стаціонарних вузлів, в тому числі і координатора, або розширення функціональних можливостей сенсорної мережі.

**Ключові слова:** Сенсорна мережа, Zigbee модуль, мікроконтролер

Для разработки архитектуры сенсорной сети и создания программно-аппаратных модулей сенсорных узлов и центрального координатора локальной сети экологической лаборатории предложена интеграция в состав системы мобильной компонента, имеющего полный набор сенсоров и комплексное программное обеспечение для замещения вышедших из строя стационарных узлов, в том числе и координатора, или расширение функциональных возможностей сенсорной сети.

**Ключевые слова:** Сенсорная сеть, Zigbee модуль, микроконтроллер

For the development of sensor network architecture and the creation of hardware and software modules, sensor nodes and central coordinator LAN Environmental Laboratory proposed integration of the mobile system component having a complete set of sensors and integrated software for replacement of defective stationary nodes, including the coordinator, or expand the functionality of the sensor network.

**Keywords:** sensor networks, Zigbee module, microcontroller

Перспективно і актуально є застосування сенсорних мереж у важкодоступних, небезпечних для перебування людини місцях і в системах, де застосування дротяних систем неможливе або економічно недоцільне. Підвищена надійність роботи під опроміненням як окремих пристроїв, так і вимірювальних систем в цілому визначається необхідною.

Сенсорна мережа – розподілена самостійна конфігураційна бездротова мережа, що складається з малогабаритних інтелектуальних сенсорних пристроїв – мотів (від англ. Motes – порошинки). Бездротова сенсорна мережа (wireless sensor networks) – це розподілена, самоорганізована мережа безлічі обчислювально-комунікаційних пристроїв або датчиків (сенсорів), об'єднаних між собою за допомогою радіоканалу. Мот являє собою плату розміром зазвичай близько одного кубічного сантиметра. На платі розміщуються процесор, пам'ять – флеш і оперативна, цифроаналогові і аналого-цифрові перетворювачі, радіочастотний приймач, джерело живлення і датчики. Датчики можуть бути найрізноманітнішими; вони підключаються через цифрові і аналогові конвектори.

При проведенні лабораторних досліджень на приладах високої чутливості використовуються датчики температури, тиску, вологості, освітленості, вібра

ції, магнітоелектричні сенсори, хімічні сенсори (наприклад, вимірюють вміст CO, CO<sub>2</sub>), звукові та багато інших. Набір застосовуваних датчиків залежить від функцій, які виконуються бездротовими сенсорними мережами. Харчування марнотратника здійснюється від невеликої батареї. Моти використовуються тільки для збору, первинної обробки та передачі сенсорних даних.

Основи функціонального збору та попередньої обробки даних, що збираються мотами, здійснюється на вузлі, який являє собою досить потужний комп'ютер. Для того, щоб обробити дані, їх потрібно спочатку отримати і передати. Для цієї мети вузол обов'язково оснащується антеною. У будь-якому випадку доступними для вузла виявляються тільки моти, що знаходяться досить близько від нього.

Сенсорні мережі можуть бути використані в багатьох прикладних областях. Бездротові сенсорні мережі – це нова перспективна технологія, і всі пов'язані з нею проекти в основному знаходяться в стадії розробки.

Об'єднані в бездротову сенсорну мережу датчики утворюють територіально-розподілену самоорганізовану систему збору, обробки і передачі інформації.

Основною областю застосування є контроль і моніторинг параметрів фізичних середовищ і об'єктів.

Основним завданням вузла (Рисунок 1) є збір даних від різноманітних датчиків, тому він, на відміну від координатора, виконаний на мікроконтролері сімейства AVR Atmega8, на який покладено функції збору, обробки, прийому та пересилання даних. Був обраний саме МК Atmega8 в силу його дешевизни, простоти і достатньої конфігурації для реалізації всіх функцій вузла. Структурна схема вузла зображена на рисунку 2. Так як стояло завдання збору радіаційно-екологічних параметрів навколишнього середовища, то були обрані наступні параметри збору:

- Температура (ДТ);
- Тиск (ДД);
- Відносна вологість повітря (ДВ);
- Освітленість (ДО);
- Напрямок і сила вітру (ДНСВ);
- Радіаційний фон (ДРФ).

У вузлі також є ZigBee приймально-передавач XB24-ACI-001, з 3 індикаторами (Associate, RSSI, Power). Мікроконтролер Atmega8 з'єднаний через інтерфейс UART з XB24, за допомогою якого і здійснюється обмін інформацією. Харчування модуля проводиться від батареї «Крона» з напругою 9 В або 12 В. Незважаючи на те, що харчування елементів вузла проводиться напругою 3.3В, така висока напруга на вході потрібно для датчика радіаційного фону СБМ-20.

Для візуалізації даних, зібраних в сенсорній мережі була розроблена програма візуалізації SVM D ZigBee 2.0 в C ++ Builder 6, інтерфейс якої представлений на Рисунку 3.

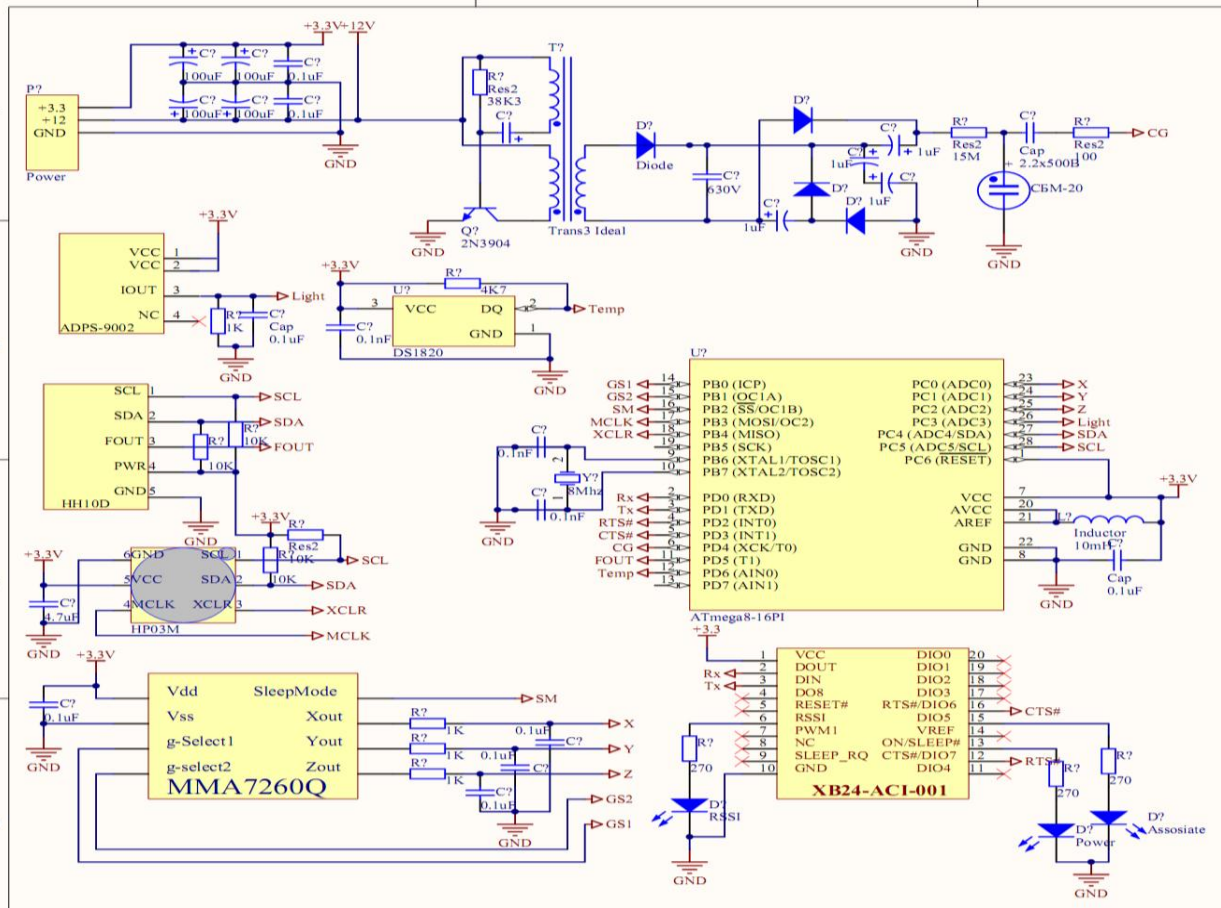


Рис. 1 – Схема вузла електрична принципова

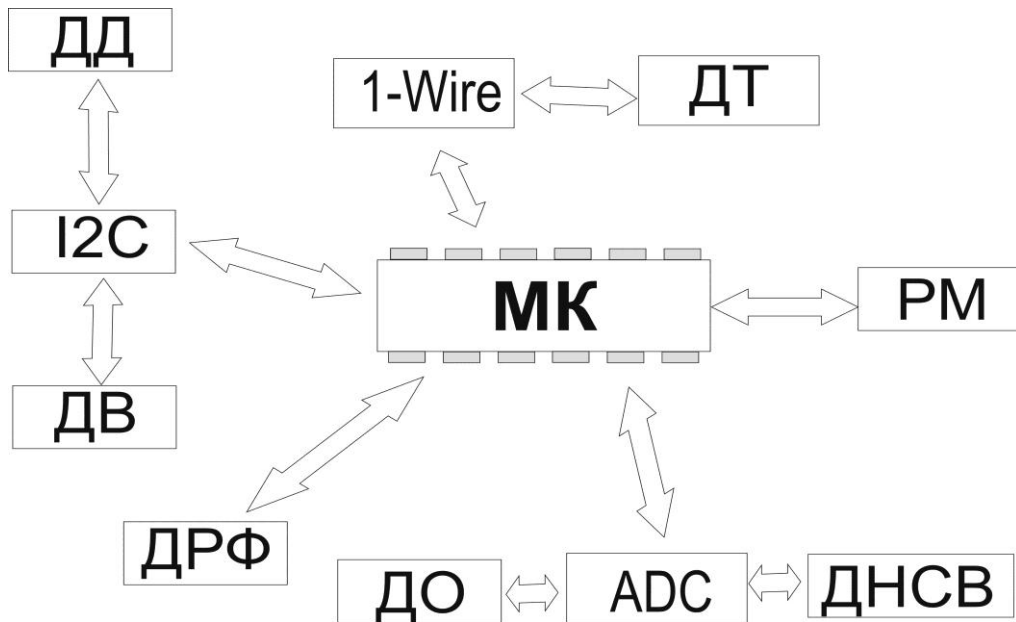


Рис. 2 – Структурна схема вузла

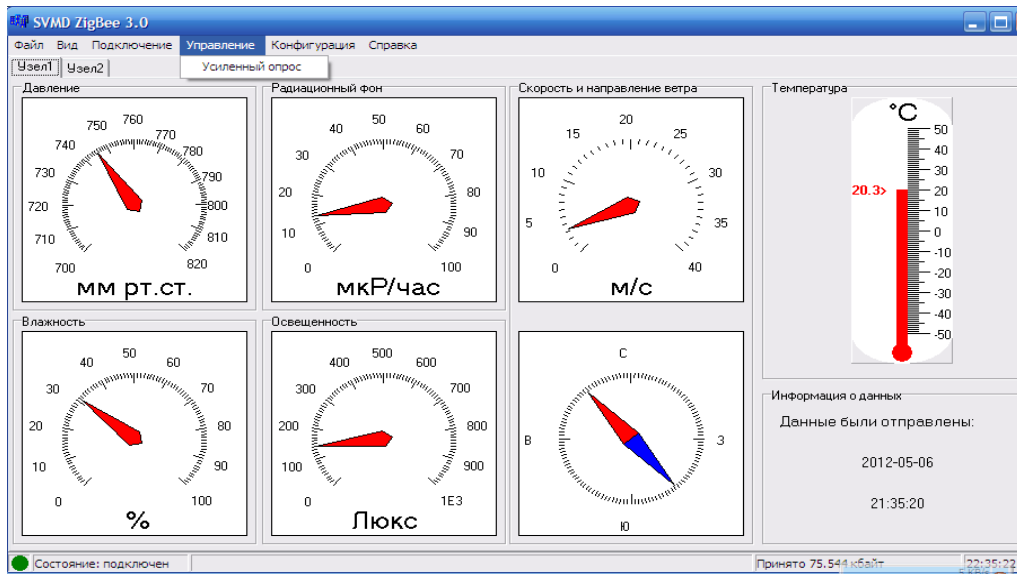


Рис. 3 – Desktop-додаток оператора

Під час проведення даної роботи розроблена архітектура і топологія, сенсорної мережі збору та аналізу екологічних даних, спроектовані структурні і принципові схеми всіх її апаратних компонентів. На апаратно-програмному рівні вирішені питання об'єднання інтелектуальних датчиків з різними інтерфейсами.

Запропонована інтеграція до складу системи мобільного компонента, що має повний набір сенсорів і комплексне програмне забезпечення для заміщення вийшовших з ладу стаціонарних вузлів, в тому числі і координатора, або розширення функціональних можливостей мережі.

Сенсорні мережі збору екологічних даних знаходяться в стадії розробки у навчальній лабораторії на екологічному факультеті Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Запропоновані рішення можуть бути використані для організації сенсорної мережі моніторингу роботи приладів у хімічних та біологічних лабораторіях університету.

### Література:

1. Максим Сергиевский. Беспроводные сенсорные сети <http://www.compress.ru/article.aspx?id=17950&iid=831>
2. В.Варгаузин, «Радиосети для сбора данных от сенсоров, мониторинга и управления на основе стандарта IEEE 802.15.4: RFID», 2005
3. М.Соколов, «Программно-аппаратное обеспечение беспроводных сетей на основе технологии ZIGBEE/802.15.4», Электронные компоненты за 2004 г., №12, стр.80-87

УДК: 504.064.3+343.31

**А. Г. ГАРБУЗ**, ст. викл., **О. В. ІВАНОВ**, студ., **М. І. КРИВИЦЬКА**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ПРИРОДНОГО ДЖЕРЕЛА ФРУНЗЕНСЬКОГО РАЙОНУ МІСТА ХАРКОВА**

Проведено дослідження якості природного джерела питної води за органолептичними показниками якості та вмістом хімічних речовин. Визначено, що вміст хімічних речовин не перевищує нормативні показники для питної води. Проаналізовані фільтровані та не фільтровані зразки води з джерела.

**Ключові слова:** *якість води, хімічні речовини, фільтрування*

Проведено исследование качества природного источника питьевой воды по органолептическим показателям и определена концентрация химических веществ. Определено, что содержание химических веществ не превышает нормативные показатели для питьевой воды. Проанализированы фильтрованные и не фильтрованные образцы воды из источника.

**Ключевые слова:** *качество воды, химические вещества, фильтрования*

The paper studies a natural source of drinking water for the organoleptic quality and content of the chemical. Determined that the contents of chemicals is less than normal. Analyzed filtered and unfiltered water samples from the source.

**Keywords:** *Quality of water, chemicals, filtration*

Якість питної води стала головною проблемою великих міст. Тому постійне спостереження за станом джерел питної води є обов'язковим критерієм профілактики захворювань, що розповсюджуються через воду. За оцінками Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я частота захворювань, які переносяться водою є найвищою.

Важливо контролювати стан джерельної води, так як її стан залежить не тільки від сезонних обставин (зливи, паводки, ґрунтові води), але і від викидів прилеглих промислових підприємств та віддаленості від автошляхів. При сильному забрудненні ґрунт перестає служити фільтраційним бар'єром. Атмосферні опади вимивають шкідливі речовини з забрудненого ґрунту, тим самим забруднюючи підземні води.

Вода вважається питною, якщо бактеріологічні, органолептичні, хімічні та показники токсичності знаходяться у межах норми питного водоспоживання.

Проведено аналіз питної води з мінерального джерела розташованого на річці Немишля, під Комунальним мостом, який знаходиться на перетині Московського проспекту і проспекту 50-річчя СРСР.

Дане джерело є не єдиним природним джерелом води у даному районі, але воно об'єктоване, має фільтраційну установку та користується попитом у населення. Воно розташоване в екологічно несприятливому районі, де зосередже

ні промислові об'єкти, найпотужніші з них ОАО «Турбоатом», ОАО «Будінвест». Крім того поруч знаходиться шести смуговий міст з інтенсивним автомобільним рухом.

Для дослідження взято 3 проби води: в лютому 2015 року відібрано пробу джерельної не фільтрованої води; а в березні відібрано ще одну пробу не фільтрованої води та для порівняння відібрано воду, що пройшла фільтрацію.

Метою роботи порівняти зміни хімічних і органолептичних показників у воді в різні місяці, та порівняння води до та після фільтрації.

В навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна проведено хімічний аналіз

*Таблиця*

Аналіз якості води

№	Найменування показників	Результати випробувань			Одиниці виміру	ГДК
		Проба 1	Проба 2	Проба 3		
1.	Запах	0	0	0	бали	<2
2.	Кольоровість	5	5	5	градуси	<20
3.	Каламутність	0,96	1,1	0,45	ЕМФ	<1,5
4.	Водневий показник, рН	7,12	7,06	6,88		6,5-9,0
5.	Загальна лужність	6,4	6,3	6,0	ммоль/дм <sup>3</sup>	<6,5
6.	Загальна жорсткість	9,4	9,5	7,8	ммоль/дм <sup>3</sup>	<10,0
7.	Хлориди	130,4	136,2	121,1	мг/дм <sup>3</sup>	350,0
8.	Залізо	0,05	0,06	0,03	мг/дм <sup>3</sup>	0,3
9.	Свинець	<0,01	<0,01	<0,01	мг/дм <sup>3</sup>	0,03
10.	Аміак	0,08	0,1	0,04	мг/дм <sup>3</sup>	2,0
11.	Нітрити	0,1	0,08	0,004	мг/дм <sup>3</sup>	3,3
12.	Нітрати	44,6	42,8	40,1	мг/дм <sup>3</sup>	50,0

води, та проведено порівняння зразків з ГДК речовин для води водних об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового водокористування.

Вміст речовини, розчиненої у воді, що не перевищує встановлених норм, забруднювачем не є. Це відноситься до будь-якої воді – від дистильованої до неочищеної стічної. Тільки у випадку перевищення ГДК речовина є забруднювачем. Норми вмісту різних речовин для різних типів вод відрізняються і нормуються стандартами.

За результатами випробувань було виявлено, що жодний з проаналізованих показників не перевищує норму ГДК. Значних коливань концентрацій речовин між двома місяцями не виявлено. Після фільтрації у 20 раз зменшується концентрація нітритів, у два рази концентрації заліза, та більш ніж у два рази каламутність та концентрація аміаку. Вміст у воді нітратів зменшується несуттєво, з 42,8 мг/дм<sup>3</sup> до 40,1 мг/дм<sup>3</sup>, при ГДК 50 мг/дм<sup>3</sup>. Після фільтрування помітне також зниження загальної жорсткості, загальної лужності, та водневого показника рН.

До органолептичних показників відносяться не тільки ті показники, які можна оцінити органами почуттів, але й ті, які здатні змінити органолептичні властивості води, наприклад, викликати запах, появу піни або плівки на поверхні води.

Нітрити та нітрати небезпечні тим, що вступаючи в реакцію з кров'ю людини, блокують процес перенесення кисню еритроцитами, утворюючи речовину під назвою метгемоглобін. Наявність цієї речовини викликає порушення дихання, а саме гіпоксію. Гіпоксія може стати причиною слабкості, погіршення самопочуття, порушення функцій нервової системи, серця, тканин нирок і печінки. Для дорослої людини гранично допустима норма нітратів – 5 мг на 1 кг маси тіла людини, тобто 0,25 г на людину вагою в 60 кг. Для дитини допустима норма становить не більше 50 мг.

Порівняно легко людина переносить денну дозу нітратів у 15 – 200 мг; 500 мг – це гранично допустима доза (600 мг – уже токсична доза для дорослої людини).

Досліджена вода з джерела підходить до вживання людиною. На момент перевірки жодний показник не перевищує норму, але вміст нітратів наблизився до ГДК. За рекомендацією санітарних лікарів бажано вживати воду, яка пройшла фільтрацію, тому що фільтрування зменшує вміст більшості визначених елементів, надмірна кількість яких у воді може зашкодити здоров'ю людини.

### **Література:**

1. Дворкин В.И. Метрология и обеспечение качества количественного химического анализа – М.:Химия, 2001. – 263 с.
2. СанПіН 2.1.4.027-95. Санітарні правила і норми. Зони санітарної охорони джерел водопостачання і водопроводів господарсько-питного користування.
3. СанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

УДК: 504.064.3+343.31

**А. Г. ГАРБУЗ**, ст. викл., **І. О. РАСПОПОВА**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ ВОВЧА У МЕЖАХ ВОВЧАНСЬКОГО РАЙОНУ**

Проведені дослідження екологічного стану води річки Вовча у межах Вовчанського району. Спостереження за якістю води в р. Вовча проводилися протягом 5 років у центральній частині м. Вовчанськ. Результати досліджень виявили перевищення ГДК за вмістом нітритів та нафтопродуктів. Встановлено, що воду річки Вовча можна вважати слабо забрудненою.

**Ключові слова:** Хімічний аналіз води, якість води, нафтопродукти, нітрити



Проведены исследования экологического состояния воды реки Волчья в пределах Волчанского района. Наблюдение за качеством воды в р. Волчья проводилось в течение 5 лет в центральной части города Волчанска. Результаты исследований выявили превышение ПДК по содержанию нитритов и нефтепродуктов. Установлено, что воду реки Волчья можно считать слабо загрязненной.

**Ключевые слова:** Химический анализ воды, качество воды, нефтепродукты, нитриты

The paper studied the ecological state of the river water Volcha within Volchansk area. Monitoring of the water quality in the river. Volcha held for 5 years in the central part of the city Volchansk. Results of studies have reported excess of normal content of nitrites and oil products. It was found that the water of the river Volcha can be considered slightly contaminated.

**Keywords:** Chemical analysis of water, water quality, oil products, nitrites

Водні ресурси є невід'ємною частиною географічного середовища, одним з важливих природних факторів, що визначають можливості розміщення і функціонування промисловості, комунального і сільського господарства. Зростаюча залежність економіки держави і умов розвитку суспільства від водних ресурсів вимагає детального вивчення екологічного стану малих річок як на регіональному рівні, так і на локальному.

Водойми і водотоки є відкритими системами, на стан яких впливають умови формування поверхневого або підземного стоку, стан природних компонентів (атмосферне повітря, літологічний склад порід, ґрунти, живі організми), й антропогенні чинники, тобто діяльність людини (розораність та ерозійність ґрунтів, обсяги і ступінь забрудненості стічних вод, насиченість водозборів поселеннями та комунікаціями тощо), а наслідок цих впливів – це привнесення у водне середовище невластивих йому речовин, які погіршують якість води, визначають екологічний стан водного середовища та знижують природоохоронний потенціал.

Найбільшою річковою долиною на території Вовчанського району є долина р. Вовча, яка бере на Середньоросійській височині в Росії, протікає по північно – західному краю плато і є лівою притокою р. Сіверський Дінець, який належить до басейну р. Дон. Початок. В межах України протікає лише на території Харківської області і впадає на 4 км вище від Печенізького водосховища в Сіверський Донець.

Р. Вовча протікає через районний центр м. Вовчанськ, де зосереджені промислові підприємства, що відіграють важливу роль у формуванні стану річкової води. Тут знаходяться асфальтовий, оліє екстракційний заводи, завод будматеріалів; меблева та взуттєва фабрики – це все споживачі води цієї річки. Цим можна пояснити різке збільшення концентрації сульфатів і хлоридів, що спостерігається під час проходження максимальних витрат у період водопілля, а також значне коливання цих величин протягом багатьох років в одних і тих же створах [2]. Умови формування хімічного складу води річки Вовча слід розглядати в межах Лісостепової та Степової гідрохімічних зон басейну Сіверського Дінця. Так як р. Вовча, в основному, протікає у північній лісостеповій частині басейну, розміщеній на схилах Середньоросійської височини, формування хімічного складу вод відбувається в умовах достатнього зволо-

ження під впливом багатих карбонатами чорноземних ґрунтів і підстилаючих порід. Руслові води характеризуються гідрокарбонатно - кальцієвим складом і помірною мінералізацією [3]. Але найбільші притоки річки несуть свої води в напрямку з північного сходу на північ. Тому хімічний склад води характеризується збільшенням ступеню засолення ґрунтів сульфатами і хлоридами. Річкові води частіше гідрокарбонатно-сульфатного і сульфатного класу з домінуючими катіонами кальцію та натрію.

Для дослідження екологічного стану води річки Вовча у межах Вовчанського району спочатку були визначені антропогенні чинники, що створюють умови для погіршення якості річної води. До них відносяться підприємства міста та передмістя, автошляхи, несанкціоновані звалища та стихійні рекреаційні зони.

Гідрохімічний режим р. Вовча має ряд особливостей. У період весняного водопілля формування хімічного складу річкової води залежить, головним чином, від інтенсивності сніготанення і висоти водопілля, що, в свою чергу, зумовлюється метеорологічними чинниками. Найбільші витрати весняного водопілля звичайно спостерігається в березні. Руслові води які формуються під час водопілля на території району, характеризується значною різноманітністю за мінералізацією та співвідношенням іонів. На піку водопілля мінералізація коливається від 300 до 100 мг/л.

Крім природних чинників, на формування хімічного складу паводкових вод річки надзвичайно великий вплив мають антропогенні чинники. Цим можна пояснити різке збільшення концентрації сульфатів і хлоридів, що спостерігається під час проходження максимальних витрат у період водопілля, а також значне коливання цих величин протягом багатьох років в одних і тих же створах [2].

Високу мінералізацію паводкових вод можна пояснити також систематичним складанням сільськогосподарських відходів та ін.

За новою методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями було визначено стан води в р. Вовча [1].

Спостереження за якістю води в р. Вовча проводяться щомісячно у точці, що розташована на 250 м нижче олієекстракційного заводу (центральна частина м. Вовчанськ). Середньорічні показники стану річкової води на протязі 5 років наведено у таблиці.

Серед забруднюючих речовин, які найбільше впливають на стан річкової води, насамперед виділяють нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини, пестициди.

Аналізуючи дані значень (табл.), визначено, що за період з 2010 р. по 2014 р. показник концентрації нафтопродуктів в річковій воді не перевищує ГДК (0,02 мг/л). Лише у 2012 р. цей показник становив 0,06 мг/л, тобто є перевищення в 3 рази. Цей факт може бути пояснений впровадженням нової лінії виробництва олієекстракційного заводу, який є основним джерелом забруднення нафтопродуктами річкової води в р. Вовча.

Хімічний склад води в р. Вовча [3]

Роки	2010	2011	2012	2013	2014
Показник					
Прозорість, см	24	23	20	26	23
Колірність	10	10	10	10	10
pH	7,04	7,09	7,01	7,20	7,06
БСК <sub>5</sub>	1,84	2,30	1,60	1,80	3,20
Кальцій, мг/л	84,10	91,04	202,04	164,3	104,2
Магній, мг/л	18,24	23,10	34,04	38,42	46,08
Хлориди, мг/л	32,42	49,92	58,0	19,4	49,92
Сульфати, мг/л	201,4	185,0	172,8	293,3	205,7
Нітрити, мг/л	0,05	0,06	0,06	0,09	0,07
Нітрати, мг/л	8,86	9,40	10,63	13,29	19,93
Аміак, мг/л	0,28	0,40	0,23	0,20	0,20
Нафтопродукти, мг/л	0,02	0,02	0,06	0,02	0,02
СПАР, мг/л	0,36	0,35	0,34	0,34	0,33

У пробах води в р. Вовча за досліджений період концентрація важких металів фіксується нижче ГДК. Ця обставина пояснюється тим, що на території Вовчанського району відсутні металургійні та машинобудівні підприємства, в стоках яких можуть спостерігатися солі важких металів [3].

За період з 2010 по 2015 роки максимальна середньорічна концентрація азоту амонійного 0,40 мг/л – перевищення ГДК немає; азоту нітритного 0,09 мг/л у 2013 році (перевищення ГДК у 3 рази). Середньорічна концентрація БСК<sub>5</sub> коливалась у межах 1,6 (у 2012 році) до 3,2 (у 2014) 2,56 мгО/дм<sup>3</sup>, що у межах норми.

Спостерігається незначна мінералізація річкової води за рахунок постійного вмісту Са, Mg, хлоридів та сульфатів, хоча їх середньорічна концентрація в р. Вовча норми не перевищує.

**Висновок:** спираючись на дані 5 річних досліджень, воду річки Вовча можна вважати слабо забрудненою, та віднести її до III класу якості води. Що вказує на відносно непоганий екологічний стан води в р. Вовча в межах Вовчанського району.

#### Література:

1. Горбатенко Г.Г. Гидрохимическая характеристика рек. Водный режим Украины. – К.: Наукова думка. 1992. – 251 с.
2. Поліщук В.В. Малі річки України та їх охорона – К.: Генеза, 1991. – 221 с.
3. Фондові матеріали Вовчанського виконавчого комітету, 2010-2014 р.р.

УДК 631.841.8

**Є. Ю. ГЛАДКІХ**, к. с.-г. н., с. н. с., **А. В. РЕВТЬЄ**, асп.

*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»,  
м. Харків*

## **ЗМІНА ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТУ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗВОДНОГО АМІАКУ**

Представлено результати досліджень впливу застосування рідкого безводного аміаку у якості азотного добрива на зміни основних ґрунтово-екологічних показників чорнозему опідзоленого. Доведено рівнозначність деяких негативних змін властивостей ґрунтів як за застосування традиційних азотних добрив, так і за внесення безводного аміаку. Приймаючи до уваги економічні переваги використання рідкого безводного аміаку у землеробстві, його можна вважати альтернативою традиційним азотним добривам.

**Ключові слова:** рідкий безводний аміак, аміачна селітра, ґрунтово-екологічні показники, чорнозем опідзолений.

Представлены результаты исследований влияния применения жидкого безводного аммиака в качестве азотного удобрения на изменения основных почвенно-экологических показателей чернозема оподзоленного. Доказано равнозначность некоторых негативных изменений свойств почв, как при применении традиционных азотных удобрений, так и при внесении безводного аммиака. Принимая во внимание экономические преимущества использования жидкого безводного аммиака в земледелии, его можно считать альтернативой традиционным азотным удобрениям.

**Ключевые слова:** жидкий безводный аммиак, аммиачная селитра, почвенно-экологические показатели, чернозем оподзоленный.

The article is presents the results of investigations of the influence of application anhydrous ammonia as a nitrogen fertilizer on changes of the main soil and ecological parameters chernozem podzolic. Is proved the equivalence of certain negative changes soil properties, as in the application of traditional nitrogen fertilizers, and during the application of anhydrous ammonia. Given the consideration the economic benefits of using anhydrous ammonia in agriculture, it can be considered an alternative to traditional nitrogen fertilizers.

**Keywords:** anhydrous ammonia, ammonium nitrate, soil and ecological parameters, chernozem podzolic.

**Постановка проблеми.** У сучасному землеробстві застосування засобів хімізації має на меті не лише отримання максимальних врожаїв сільськогосподарських культур, але й забезпечення їх стабільності, що вимагає збереження родючості ґрунту та його екологічних функцій на високому рівні.

Сучасне економічне становище, що склалося у країні, зумовило стрімке підвищення цін (у 2-3,5 рази за останні декілька місяців) на мінеральні добрива, і особливо азотних, що призводить до скорочення їх застосування та відповідно зниження родючості ґрунтів та погіршення основного показника ефективного господарювання у рослинництві – урожайності.

З цих причин сучасна стратегія оптимізації азотного живлення рослин має зводитись до вибору з існуючого асортименту такої їх форми, застосування ко-

трої є найбільш економічно вигідною, екологічно безпечною та забезпечує отримання максимально можливих приростів врожаю. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є поступова переорієнтація на більш економічно та енергетично вигідні форми азотних мінеральних добрив, такі як рідкий безводний аміак.

На території України застосування рідких азотних добрив, в тому числі безводного аміаку, обумовлюється як кліматичними особливостями, так і економічними (тонна діючої речовини у складі безводного аміаку у 1,3 рази дешевше ніж у складі традиційних гранульованих добрив) [1]. Клімат на території України змінюється, посіви в останні роки зазнають жорсткої весняно-літньої посухи, тому волога виступає одним із лімітуючих факторів продуктивності. В таких умовах технологія вирощування сільськогосподарських культур має бути спрямована на збереження та ефективного використання вологи, що можна досягти шляхом застосування рідких азотних добрив.

Поряд із цим, внесення концентрованих рідких мінеральних добрив, зокрема безводного аміаку (вміст  $\text{NH}_3$  – 82,3 %), має ряд особливостей, що стримують його широке застосування, а саме: складність та дороговартісність технічних засобів; підвищена небезпечність у використанні; недостатня вивченість зміни ґрунтово-екологічних показників у зоні внесення [2]. Унаслідок цих причин обсяги застосування безводного аміаку суттєво скоротилися за останні два десятиріччя.

На жаль, у вітчизняній науковій літературі мало відомостей щодо цих аспектів дії аміаку, а тривалих спостережень в Україні не проводилося взагалі. Саме це й обумовлює необхідність проведення досліджень з визначення закономірностей зміни основних показників екологічного стану ґрунту після внесення безводного аміаку у ґрунтово-кліматичних умовах України та розробки системи заходів його ефективного екологічнобезпечного застосування.

**Методика проведення досліджень.** Для встановлення впливу безводного аміаку на основні показники екологічного стану чорнозему опідзоленого слабогумусованого середньосуглинкового було закладено тимчасовий польовий дослід на базі демонстраційно-дослідного поля ПрАТ компанії «Райз-Максимко», що знаходиться на території Лохвицького району Полтавської області. Схема дослідження передбачає порівняння впливу двох видів азотних добрив: традиційного гранульованого – аміачної селітри та рідкого – безводного аміаку у дозі по 100 кг/га азоту та двох способів обробітку ґрунту: дискування та оранка.

Дослідження проводилися протягом трьох років (2012-2014 рр.). Добрива вносилися щорічно восени: безводний аміак локально на глибину 18 см, з шириною між лапами аплікатора (інжектора) 56 см та аміачну селітру врозкид.

Змішані ґрунтові зразки відбирали пошарово з глибини 0-20 см та 20-40 см агрохімічним буром у короткостроковій (через 3 дні і через 1 місяць після внесення добрив) та тривалій (через 6 та через 9 місяців після внесення добрив) динаміці. У відібраних зразках визначали вміст загального (ДСТУ 4289 [3]) та

лабільного вуглецю (ДСТУ 4732 [4]),  $pH_{\text{сол}}$  (ДСТУ ISO 10390 [5]), мікробіологічну активність ґрунту методом широкого мікробіологічного аналізу, шляхом висіву ґрунтової суспензії на щільні поживні середовища, вміст нітратного азоту (ДСТУ 4729 [6]).

**Аналіз результатів досліджень.** Одним з найбільш дискусійних питань у дослідженні впливу внесення безводного аміаку на зміну фізико-хімічних властивостей ґрунту є зміна кислотності ґрунтового розчину. У наукових публікаціях за дослідженнями проведеними в США та Канаді проаналізовано результати як короткострокових, так і довгострокових досліджень із застосуванням різних видів азотних добрив, в тому числі і безводного аміаку. Хоча це добриво вважається фізіологічно лужним, його внесок у підкисленні ґрунту є безперечним. Відомо, що перші 2-4 тижні після внесення безводного аміаку в стрічці, з його найвищою концентрацією, відбувається підлучення до значень  $pH$  8-9, але надалі кислотність ґрунтового розчину стабілізується та збільшується [7-9]. Підкислюючий ефект може бути доволі значним, що зменшує ефективність цих добрив.

Проведеними дослідженнями підтверджено підкислюючий ефект безводного аміаку на чорноземі опідзоленому (рис. 1). Унаслідок сприятливих для нітрифікаційних процесів гідротермічних умов в проведеному нами досліді, за місячний термін після внесення добрив обмінна кислотність ґрунту досягла вихідних значень на фоні оранки, а після 6-9 місяців після внесення добрив спостерігався ефект підкислення.

Такі сезонні коливання обмінної кислотності складали 1-7 % до контрольного варіанту (з  $pH=4,95-5,30$ ), а гідролітичної кислотності – 4,5-5,0 % порівняно з контролем (2,76-3,09). Однак, протягом трирічного періоду досліджень чіт-

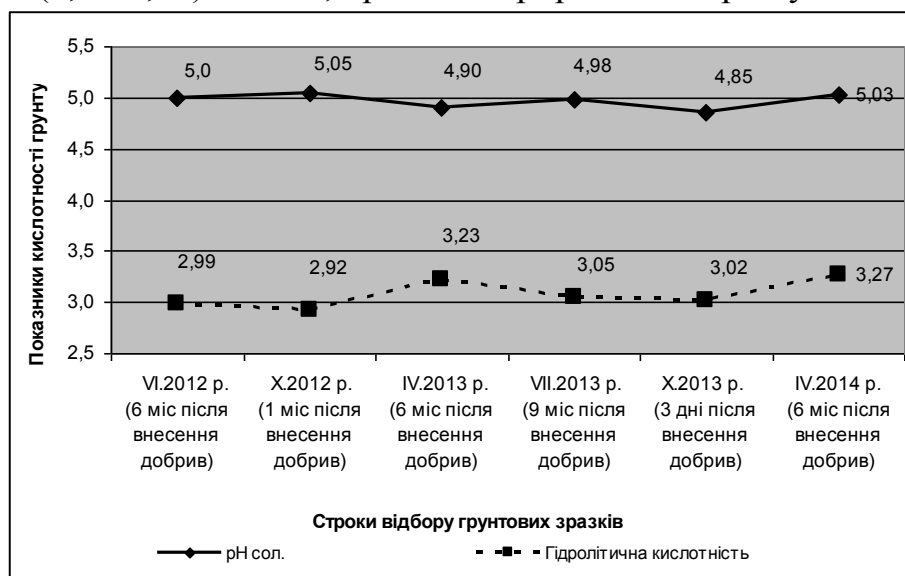


Рис. 1 – Вплив застосування безводного аміаку у дозі 100 кг д.р./га на динаміку зміни показників ґрунтової кислотності чорнозему опідзоленого (в орному шарі ґрунту)

кого тренду не простежувалось: обмінна кислотність у ґрунтових зразках останнього відбору відрізнялась від показників контрольного варіанту лише на 3 %. А змін гідролітичної кислотності не спостерігалось.

Нашими дослідженнями також доведено, що застосування аміачної селітри (традиційного гранульованого добрива) призводить до аналогічних змін показників кислотності, однак їх відновлення до вихідного рівня відбувається швидше, ніж після безводного аміаку (рис. 2), що, можливо, обумовлено біологічною токсичністю останнього. Дослідженнями виявлено, що ступінь підкислення ґрунтового розчину залежить також від виду основного обробітку ґрунту. При дискуванні спостерігається максимальне підкислення у перші місяці після внесення добрив, на оранці – не менше аніж через півроку.

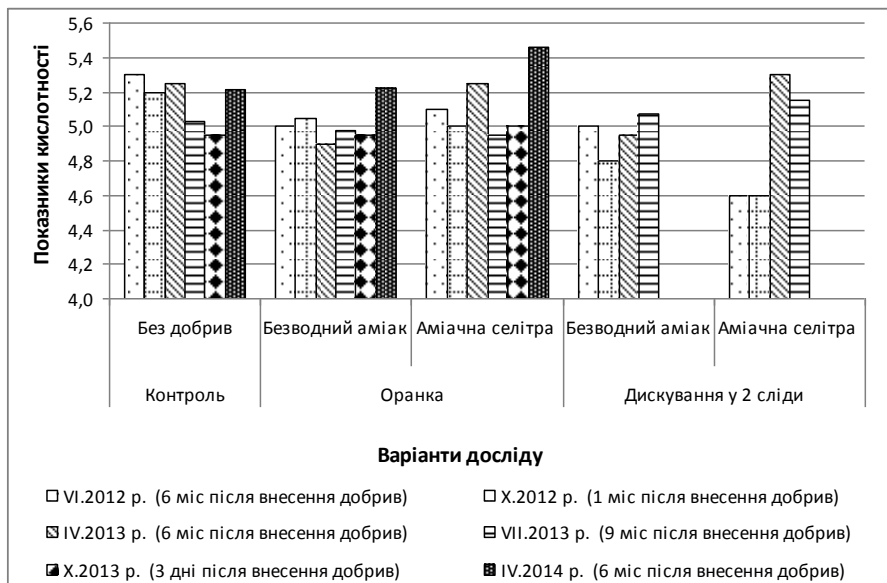


Рис. 2 – Динаміка зміни показників обмінної кислотності ґрунту під впливом застосування різних форм азотних добрив за різних способів основного обробітку ґрунту

Окрім того, до дії азотних добрив на рівень кислотності ґрунтового розчину найбільш чутливим виявляється орний шар ґрунту (0-20 см), що безумовно пов'язано з максимальною концентрацією різних форм добрив у верхньому шарі.

Отже, нетривале застосування безводного аміаку на чорноземі опідзоленому середньосуглинковому викликає певне підкислення ґрунтового розчину на рівні з аміачною селітрою і не супроводжується різкими негативними змінами.

Враховуючи специфіку хімічних властивостей безводного аміаку більшість закордонних та вітчизняних вчених вважають, що він може негативно впливати на вміст гумусу [10-12]. А оскільки гумусові речовини, виконуючи ряд біохімічних функцій та визначаючи такі властивості, як ємність поглинання ґрунту, буферність, водно-фізичні властивості, структурність, являють собою важливу

екологічну ланку у системі ґрунт-рослина. Саме цим обумовлена значимість систематичного спостереження за змінами вмісту загального та лабільного гумусу при застосуванні безводного аміаку.

Однак, Neuberg J. [13] стверджував, що побоювання щодо несприятливого впливу аміаку на гумус не виправдані, оскільки аміак за нормальних ґрунтових умов нітрифікується протягом 3 тижнів і втрачає властивості, які негативно впливають на органо-мінеральний поглинальний комплекс ґрунту. І якщо під впливом аміаку дійсно відбувається втрата гумусу, то це, головним чином, викликано переходом колоїдальних гумінових кислот у прості легкорозчинні солі, які можуть вилуговуватись.

Проведені нами дослідження на чорноземі опідзоленому вказують на певні зміни гумусового стану ґрунту при застосування безводного аміаку. Після внесення добрив вміст загального гумусу у орному шарі ґрунту при дискуванні знає менших змін порівняно із глибоким обробітком ґрунту – оранкою, де зниження загального вмісту гумусу по відношенню до контролю складає 3,5% у відносних одиницях. Останнє обумовлено створенням, у сукупності із каталітичною дією добрив, сприятливих умов для перебігу мінералізаційних процесів за рахунок споживання мікроорганізмами як мінеральних так і органічних форм азоту. Видимі суттєві зміни спостерігаються при дискуванні у шарі 20-40 см.

Однак, у подальшому, за досліджуваній період застосування безводного аміаку, змін вмісту загального гумусу у чорноземі опідзоленому не визначено порівняно з контрольним варіантом та внесенням традиційної форми азотних добрив.

Дослідженнями також доведено, що внесення безводного аміаку зумовлює посилення процесу лабілізації органічної речовини чорнозему опідзоленого (рис. 3). За місяць після внесення добрив у верхньому 0-20 см шарі ґрунту порівняно із варіантом без застосування добрив за дискування вміст лабільного гумусу підвищується на 71 % у відносних одиницях та в середньому на 45-33 % за відповідно 6 та 9 місяців після внесення добрив; лабілізація вуглецю у підорному шарі практично не перевищує його рухомість порівняно з контролем. Слід відзначити, що визначена тенденція щодо підвищення лабільності вуглецю простежується й у варіанті із застосуванням аміачної селітри. З чого можна зробити висновок про рівнозначність впливу даних добрив на рухомість гумусу при дискуванні через меншу, порівняно з оранкою, кількість зароблених рослинних решток (на поверхні залишається приблизно 30-50%), продукти розкладу яких є джерелом енергії для гетеротрофної мікрофлори. Отже, в більшій мірі на зміни вмісту загального вуглецю та його рухомих форм впливає спосіб основного обробітку ґрунту.

Розрахунок частки лабільного гумусу у складі загального показав наступне – через місяць після внесення безводного аміаку вміст лабільної органічної речовини у складі загальної збільшувався до 17,4 % порівняно із 10 % на варіанті без добрив, через 6-9 місяців його частка скоротилася до 12 %.



Такий стрімкий перехід органічної речовини у легкорозчинну форму, перш за все, пов'язаний зі зміною показників рН ґрунту та істотним підвищенням вмісту амонійного азоту після внесення безводного аміаку, що супроводжується переходом колоїдальних гумінових кислот у прості легкорозчинні солі, які можуть вилуговуватись. Дослідженнями встановлено тісну кореляційну залежність між вмістом лабільного гумусу у чорноземі опідзоленому та такими показниками, як  $pH_{\text{сол.}}$  ( $R=0,52$ ) і концентрацією  $N-NH_4$  у ґрунті ( $R=0,80$ ).

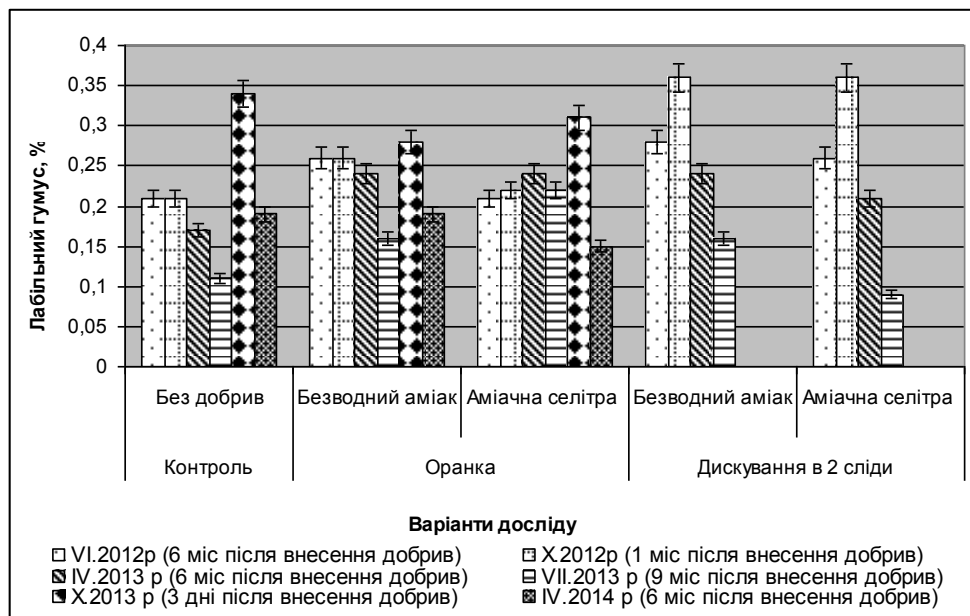
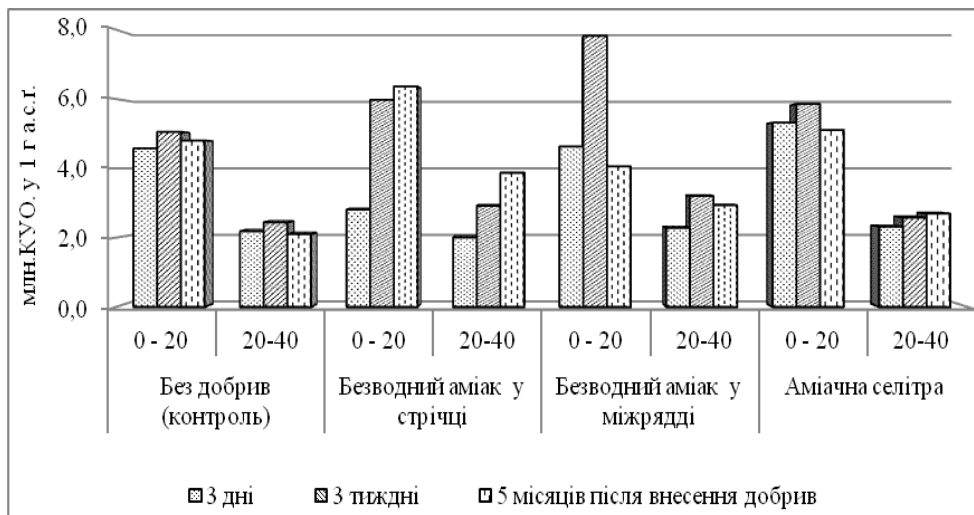


Рис. 3 – Зміна вмісту лабільного гумусу у чорноземі опідзоленому залежно від форми азотних добрив та виду основного обробітку ґрунту

Чи має дія безводного аміаку на органічну речовину ґрунту накопичувальний ефект, що було помічено дослідниками на чорноземах Саскатчевана (Канада) у десятирічному досліді [14], остаточно не визначено. Однак, Biederbeck V. O. [8] стверджує, що отримані ним результати свідчать про відсутність негативного впливу тривалого внесення безводного аміаку на більшість властивостей ґрунтів, в тому числі і на органічну речовину ґрунту, за умови застосування добрива у оптимальних дозах ( $\leq 90$  кг д.р./га).

Необхідною умовою застосування безводного аміаку у землеробстві для загальної ґрунтово-екологічної оцінки є встановлення його впливу на корисну мікрофлору ґрунту. Наші спостереження показують, що депресія екологічних груп мікроорганізмів відбувається в перші дні після внесення безводного аміаку безпосередньо в зоні локалізації добрива. Це відображається в зниженні рівня загальної біогенності в 1,6 разів порівняно з контролем і 1,9 разів відносно варіанту з внесенням аміачної селітри (рис. 4). Перш за все, відбувається різке зменшення (в середньому на 50%) чисельності мікроскопічних грибів, актиноміцетів, мікроорганізмів, які асимілюють мінеральні та органічні



$НІР_{05} = 1,66$

Рис. 4 – Зміна рівня біогенності чорнозему опідзоленого за внесення безводного аміаку

форми азоту. Дана реакція мікробіоценозу ґрунту говорить про частковий стерилізаційний ефект. Однак, стерилізуючий ефект має короткочасний характер і вже через три тижні після внесення аміаку відбувається відновлення активності мікроорганізмів, що супроводжується певним перегрупуванням структури мікробіоценозів.

Важливим ґрунтово-екологічним показником в умовах застосування азотних добрив і, зокрема, безводного аміаку є інтенсивність міграційного потоку

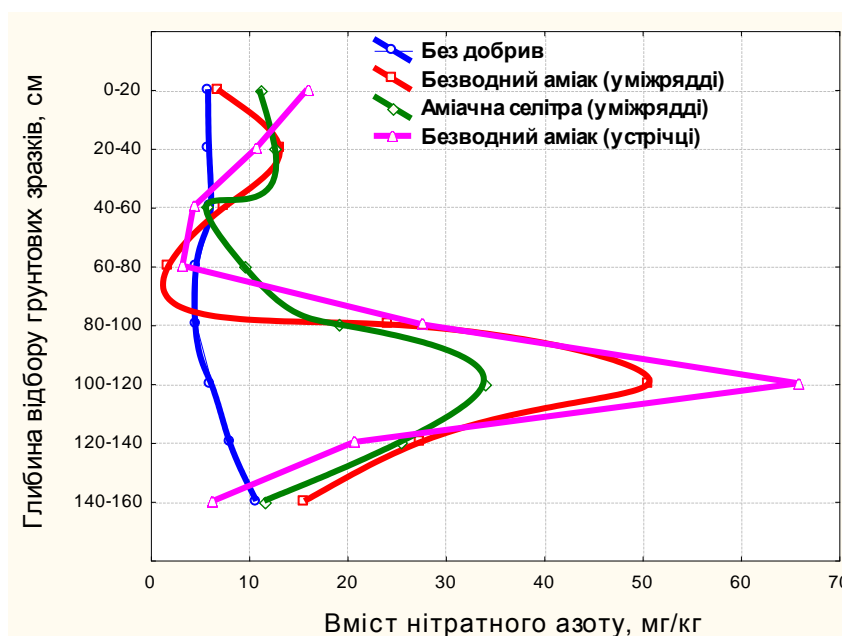


Рис. 5 – Міграція нітратних форм азоту по профілю ґрунту під впливом застосування різних форм добрив

нітратного азоту. Загалом, завдяки взаємодії з ґрунтово-поглинальним комплексом, аміак добрив у ґрунті знаходиться в обмінній формі, що скорочує небезпеку міграції мінеральних форм азоту за межі профілю. З іншого боку, разове внесення високих доз азоту стрічковим способом за сприятливих для нітрифікації гідротермічних умов може призвести до формування осередків накопичення нітратів і посилення їхньої міграції до ґрунтових вод.

Дослідженнями доведено факт підвищення інтенсивності переміщення нітратного азоту на глибину 60-120 см при застосуванні безводного аміаку (рис. 5). Вміст азоту на цих глибинах перевищував відповідні показники при застосуванні аміачної селітри у 2 рази.

При цьому слід зауважити, що концентрація нітратного азоту безпосередньо у стрічці внесення рідкого безводного аміаку на глибині 60-120 см у 1,7 разів була вищою аніж у ґрунтових зразках, відібраних у міжрядді.

**Висновки.** Результати проведених досліджень на чорноземі опідзоленому вказують на те, що під впливом внесення безводного аміаку відбуваються деякі негативні зміни ґрунтово-екологічних показників аналогічні змінам при застосуванні аміачної селітри, але переважно у локалізованому осередку ґрунту та обмежені у часі і можуть коригуватись дозами безводного аміаку та періодичністю його внесення. Також виявлено тенденцію до відновлення ґрунтово-екологічних показників з часом до вихідних значень. Враховуючи економічні переваги використання рідкого безводного аміаку у землеробстві, його можна вважати альтернативою традиційним азотним добривам.

Екологічні ризики застосування безводного аміаку у землеробстві вимагають систематичного контролю за вмістом гумусу, що виконує еколого-стабілізуючу функцію у системі ґрунт-рослина та рівнем рН, який суттєво впливає на ріст та розвиток культурних рослин з метою встановлення екологічно обґрунтованих доз внесення цього виду добрив, особливо на ґрунтах легкого гранулометричного складу.

### **Література:**

1. Агроперспектива. Щотижневий огляд [електронний ресурс] [www.agroperspectiva.com/ru/price\\_xim](http://www.agroperspectiva.com/ru/price_xim).
2. Darusman L.R. Soil properties after twenty years of fertilization with different nitrogen sources / Darusman L.R. Stone, D.A. Whitney, K.A. Janssen and J.H. Long. // Soil Sci. Soc. Am. J. 55:1097-1100. - 1991.
3. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини ґрунту: ДСТУ 4289:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – III, 9 с. – (Національний стандарт України).
4. Якість ґрунту. Методи визначення доступної (лабільної) органічної речовини: ДСТУ 4732:2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – III, 7 с. – (Національний стандарт України).

5. Якість ґрунту. Визначення рН (ISO 10390:2005, IDT): ДСТУ ISO 10390:2007. – [Чинний від 2009-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2012. – IV, 4 с. – (Національний стандарт України).
6. Якість ґрунту. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського: ДСТУ 4729:2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – III, 14 с. – (Національний стандарт України).
7. Norman R.J., Kurtz L.T. and Stevenson F.J. (1987). Solubilization of soil organic matter by liquid anhydrous ammonia. - Soil Sci. Soc. Am. J. 51:809-812.
8. Biederbeck V.O., Campbell C.A., Ukrainetz H., Curtin D. and Bouman O. T. (1996). Soil microbial and biochemical properties after ten years of fertilization with urea and anhydrous ammonia. - Can. J. Soil Sci. 76: 7-14.
9. Bouman O.T., Curtin D., Campbell C.A., Biederbeck V.O. (1995). Soil acidification from long-term use of anhydrous ammonia and urea. - Soil Sci. Soc. Am. J. 59: 1488-1494.
10. Nommik H. and Vahtras K. (1982). Retention and fixation of ammonium and ammonia in soils. - p.123-171. In: Stevenson, F.J. (ed.). Nitrogen in agricultural soils. Agronomy series no. 22. - Amer. Soc. Agron. Madison, WI.
11. Tomasiewicz D.J. and Henry J.L. (1985). The effect of anhydrous ammonia applications on the solubility of soil organic carbon. - Can. J. Soil. Sci. 65:737-747.
12. Vildflush I.R., Tsyganov A.R., Lapa V.V., Persikova T.F. The rational application of fertilizers: A Manual. - Gorki: Belarusian State Agricultural Academy, 2002 - 324 p.
13. Neuberg J., Kljakic V., Sucha B. (1957). Study of the conditions of application of anhydrous ammonia fertilizer for direct crop. - Sbornik Ceskoslovenske acad. Zemedelskych ved. rada rostinna vyroba, 30, 2.
14. Безводный аммиак – преимущества применения [электронный ресурс] URL <http://superiorfarm.prom.ua/cp13955-bezvodnyj-ammiak-preimuschestva-primineniya.html> (дата публикации 21.02.2012).

УДК 502.72

**О. О. ГОЛОЛОБОВА**, канд. с.-г. наук, доц., **М. А. ПАСЬКО**, студ.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ У ПРИРОДООХОРОННИХ  
ЛАНДШАФТАХ ЗМІЇВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ  
(на прикладі лісових заказників «Мохначанський», «Скрипаївський» та  
ботанічного заказника «Цикалово»)**

Розглянуті особливості поліелементного забруднення важкими металами охороняємих ландшафтів Зміївського району Харківської області на прикладі заказників «Мохначанський», «Скрипаївський», «Цикалово». Показано, що ґрунти ботанічного заказника «Цикалово» не мають поліелементного забруднення, ґрунти лісових заказників «Мохначанський», «Скрипаївський» помірно забруднені цинком, хромом, залізом.

**Ключові слова:** заказник, коефіцієнт концентрацій, важкі метали, сумарний показник забруднення

Рассмотрены особенности полиэлементного загрязнения тяжелыми металлами охраняемых ландшафтов Змиевского района Харьковской области на примере заказников «Мохначанский», «Скрипаевский», «Цикалово». Показано, что почвы ботанического заказника «Цикалово» не имеют полиэлементного загрязнения, почвы лесных заказников «Мохначанский», «Скрипаевский» умеренно загрязнены цинком, хромом, железом.

**Ключевые слова:** заказник, коэффициент концентрации, тяжелые металлы, суммарный показатель загрязнения

Describes the features of the polyelement of heavy metal pollution of protected landscape of Zmiev district, Kharkiv region on the example of nature reserves «Mohnachsky», «Stripunsky», «Zikalova». It is shown that the soil of the Botanical reserve «Zikalova» not have polyelemental pollution, soil forest reserves «Mohnachsky», «Stripunsky» moderately polluted, zinc, chromium, iron.

**Keywords:** reserve, concentration ratio, heavy metals, a summary indicator of pollution

В існуючій мережі природно-заповідних територій України найбільше значення для збереження екологічної рівноваги мають заказники, які займають площу близько 600 тис. га – половину всієї площі природно-заповідних територій. Серед територій та об'єктів природно заповідного фонду Харківської області також переважають заказники – 70% (ландшафтні, гідрологічні, лісові, ботанічні, загальнозоологічні, орнітологічні, ентомологічні, загально геологічні) [1].

Сучасний екологічний стан Зміївського району визначається сукупністю природних та антропогенних чинників. Особливістю є те, що Зміївський район знаходиться в межах річкового басейну Сіверського Дінця, з притаманним ландшафтним різноманіттям, що й обумовлює відносно багатство біотопів, а загалом й наявність відповідних непорушених біоценозів, що збереглися в природоохоронних ландшафтах.

**Мета роботи** – встановлення рівня антропогенної загрози на ґрунти лісових заказників «Мохначанський», «Скрипаївський» та ботанічного заказника «Цикалово».

Заповідний об'єкт «Цикалове» – ботанічний заказник місцевого значення, площею 10 га, рік створення – 1984-й. Цей унікальний ландшафтний комплекс розташований в урочище «Цикалове» на лівобережній заплаві річки Сіверський Донець, на північ від с. Лісове. Являє собою ділянку з добре вираженим прирусловим валом, вирівняною центральною заплавою, озерами та заболоченими зниженнями і притерасною заплавою. Тип рослинності – природні цілинні, лукові, болотні та інші фітоценози зі збереженою дерниною. Поширені формації реліктових видів – латаття білого і глечиків жовтих. Трапляються зникаючі види – косарики тонкі, пальчатокорінник Фукса, зозулинець болотний, ятришник болотний, хвощ великий, рябчик шаховий [2].

Скрипаївський заказник – це унікальні соснові насадження як за віком так і за історією створення. Лісотипологічні еталони штучних сосняків віком від 150 років розташовані на рухливих пісках надзаплавної тераси долини р. Сів. Донець [3].

В Мохначанському лісництві Зміївського району розташований заповідний об'єкт «Мохначанський». Заповідний об'єкт «Мохначанський» – ботанічний заказник місцевого значення, площею 104.9 га, рік створення – 1984-й. Це насадження дуба черешчатого віком понад 170 років з одиничними доповненнями липи, ясеня. Наукова цінність об'єкта полягає в вивченні екологічної рівноваги в умовах свіжого грудю дикої флори і фауни, доцільність здійснення нормованого використання насінників в природному відтворенні корінних деревостанів [4].

**Методика дослідження.** Відбір ґрунтових зразків виконували згідно з ДСТУ 4287:2004. Площа пробної ділянки становила 50 м<sup>2</sup>. Глибина відбору ґрунтових зразків склала 0-10, 10-20 см.

Аналітичні роботи проведені в лабораторії охорони ґрунтів від техногенного забруднення національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського». В ґрунтових зразках визначено рухомі форми ВМ (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) в буферній амонійно-ацетатній витяжці (рН 4,8) методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [ДСТУ 4770.1:2007- ДСТУ 4770.9:2007].

Оцінку екологічної якості ґрунтів визначено за ступенем забруднення ґрунтів ВМ щодо перевищення ГДК, а також за показником поліелементного забруднення, а саме за сумарним показником забруднення  $Z_{cj}$ . [5].

За результатами проведених досліджень визначено, що вміст хімічних елементів (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) в ґрунті заказників «Мохначанський», «Цикалове» та «Скрипаївський» не перевищував ГДК (табл.1).

Сумарний показник забруднення природного компоненту  $Z_{cj}$  розраховується за формулою:

$$Z_{cj} = \sum K_{ci} - (n - 1) \quad (1)$$

де,  $K_{ci}$  - коефіцієнт концентрації важкого металу;

$j$  – компонент ландшафту (в дослідженнях це ґрунт);

$n$  – загальна кількість врахованих хімічних елементів (підсумовується значення  $K_{ci} > 1$ ) [5].

Відношення концентрації елемента до його фонового вмісту визначається коефіцієнтом концентрації елемента:

$$K_{ci} = C_i / C_{\phi}$$

*Таблиця 1*

Вміст ВМ в ґрунтах заказників, 2014 р., мг/кг

Me	Шар ґрунту, см	Заказники			ГДК/Фон
		«Цикалове»	«Мохначанський»	«Скрипаївський»	
Fe	0-10	0,34	7,03	39,29	-
	10-20	0,25	6,82	54,73	2
Mn	0-10	2,20	0,91	5,30	50
	10-20	0,97	7,05	3,68	43
Ni	0-10	0,01	0,06	0,07	4
	10-20	0,01	0,07	0,14	1
Pb	0-10	0,89	1,10	1,69	6
	10-20	0,62	0,91	0,78	0,5
Zn	0-10	0,44	1,48	0,32	23
	10-20	0,02	1,28	0,17	0,1
Cd	0-10	0,01	0,01	0,01	0,7
	10-20	0,01	0,01	0,01	0,1
Co	0-10	0,23	0,67	0,30	5
	10-20	0,69	0,21	0,51	0,5
Cr	0-10	0,04	0,01	0,27	6
	10-20	0,01	0,01	0,32	0,1
Cu	0-10	0,52	0,09	0,38	3
	10-20	0,23	0,03	0,02	0,5

де,  $C_i$  – концентрація елемента в ландшафтному компоненті, що досліджується;

$C_{\phi}$  – його природний фон [5].

Розрахунок коефіцієнтів концентрацій наведено у таблиці 2.

Ґрунти прийнято вважати забрудненими важкими металами, якщо вміст токсичного елемента перевищує фонове в 2-3 рази [6].

Проведені дослідження виявили забруднення ґрунту заказників «Цикалове», «Мохначанський», «Скрипаївський» цинком, «Мохначанський», «Скрипаївський» залізом, «Скрипаївський» хромом (див. табл.2).

Забруднення ґрунту саме на цинк можливо пояснити тим, що в процесі техногенного розсіювання цей елемент створює найбільш поширені зони забруднення, які залежно від міцності джерела викидів можуть досягати 25 км [7].

Ґрунти знаходяться під антропогенним тиском, рівень якого можливо оцінити за допомогою сумарного показника забруднення ґрунту  $Z_{cj}$ .

Розрахунок сумарного показника забруднення  $Z_{cj} = 5,22$  для шару ґрунту

*Таблиця 2*

Коефіцієнти концентрацій металів для ґрунтів заказників, 2014 р.

Me	Шар ґрунту, см	Заказники		
		«Цикалове»	«Мохначанський»	«Скрипаївський»
Fe	0-10	0,17	3,52	19,64
	10-20	0,12	3,41	27,36
Mn	0-10	0,05	0,02	0,12
	10-20	0,02	0,16	0,08
Ni	0-10	0,01	0,06	0,07
	10-20	0,01	0,07	0,14
Pb	0-10	1,78	1,9	3,38
	10-20	1,24	1,82	1,56
Zn	0-10	4,4	14,8	3,2
	10-20	0,2	12,8	1,7
Cd	0-10	0,1	0,1	0,1
	10-20	0,1	0,1	0,1
Co	0-10	0,46	1,34	0,6
	10-20	1,38	0,42	1,02
Cr	0-10	0,4	0,1	2,7
	10-20	0,1	0,1	3,2
Cu	0-10	1,04	0,18	0,76
	10-20	0,46	0,06	0,04
<b>Z<sub>cj</sub></b>	0-10	<b>5,22</b>	<b>18,55</b>	<b>25,92</b>
	10-20	<b>1,62</b>	<b>16,03</b>	<b>30,82</b>

0-10 см та  $Z_{cj} = 1,62$  для 10-20 см виявив, що ґрунт заказника «Цикалове» не має поліелементного забруднення.

Поліелементне забруднення ґрунту заказника «Мохначанський» виявилось за залізом та цинком ( у шарі ґрунту 0-10 та 10-20) (див. табл. 2).

Значення сумарного показника забруднення  $Z_{cj}$  (18.5 та 16,03) для ґрунту заказника «Мохначанський» свідчить про те, що територія заказника має помірний рівень забруднення.



Поліелементне забруднення ґрунту заказника «Скрипаївський» виявилось за хромом, залізом, цинком та свинцем (шар ґрунту 0-10 см), у шарі ґрунту 10-20 см виявилось за хромом та залізом ( див. табл. 2). Значення сумарного показника забруднення  $Z_{сј}$  складає 25,92 (шар 0-10 см) та 30,82 (шар 10-20 см).

Узагальнивши отримані результати, можна зробити наступні попередні висновки. На території заказника «Цикалове» склалися сприятливі умови для нормального функціонування компонентів довкілля, тому що ґрунти ботанічного заказника «Цикалове» не мають поліелементного забруднення, їх екологічний стан за цим показником досить сприятливий. Ґрунти лісового заказника «Мохначанський» помірно забруднені цинком, хромом, лісового заказника «Скрипаївський» також залізом, що вказує на те, що території заказників «Мохначанський», «Скрипаївський» знаходиться під впливом техногенних емісій неподалік розташованих ТЕЦ.

### **Література:**

1. Клімов О. В. Природно-заповідний фонд Харківської області / О. В. Клімов, О. Г. Вовк, О. В. Філатова та ін. – Х. : Райдер, 2005. – 304 с.
2. Ботанічний заказник «Цикалове». [Електронний ресурс] // Режим доступу:[http://www.greenkit.net/Members/Pe4eneg/pzfkx/Zmievskoj/Cikalove/Kadast\\_r\\_Kartka.pdf/file\\_view](http://www.greenkit.net/Members/Pe4eneg/pzfkx/Zmievskoj/Cikalove/Kadast_r_Kartka.pdf/file_view).
3. Лісовий заказник « Скрипаївський». [Електронний ресурс] // Режим доступу:[http://www.greenkit.net/Members/Pe4eneg/pzfkx/Zmievskoj/Skrypaivskii/folder\\_contents](http://www.greenkit.net/Members/Pe4eneg/pzfkx/Zmievskoj/Skrypaivskii/folder_contents).
4. Лісовий заказник « Мохначанський ». [Електронний ресурс] // Режим доступу:[http://www.greenkit.net/Members/Pe4eneg/pzfkx/Zmievskoj/Mohnachanskii/folder\\_contents](http://www.greenkit.net/Members/Pe4eneg/pzfkx/Zmievskoj/Mohnachanskii/folder_contents).
5. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект: навч. посібн. – 2-ге вид. – Ч. : ТОВ Видавництво «Наші книги», 2010. – 312 с.
6. Соколов М. С. Система моніторинга забруднення ґрунтів агроносфер / М. С. Соколов, В. И. Терехов. // Агрохімія. – 1994. – №6. – С. 86 - 96.
7. Лукашов В. К. Особенности распределения и формы соединений микро-элементов в почвах крупного промышленного города. /В. К. Лукашов, Т. Н. Самуткина. // Почвоведение. – 1984. – №4. – С. 43-52.

УДК 528.94 : 911.52

**В. Ю. ДУДЧЕНКО**, асп., **Ю. І. ПЕТРИНА**, студ.,  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ДИНАМІКА ЗАХВОРЮВАНОСТІ ПО РАЙОНАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

За проведенням кластерного аналізу виявлено, що найбільша кількість осіб, які страждають від хвороб органів травлення у 2012 – 2013 рр. спостерігається в Харківському, Дергачевському, Лозівському і Чугуївському районах. Найбільша кількість хворих на 100 тис. населення тільки підкреслює існуюче становище.

**Ключові слова:** кластерний аналіз, хвороби, органи травлення, населення

На основе проведения кластерного анализа определено, что наибольшее количество людей, которые страдают от болезней органов пищеварения в 2012-2013 годах, наблюдается в Харьковском, Дергачевском, Лозовском и Чугуевском районах. Наибольшее количество больных на 100 тыс. населения только подчеркивают существующее положение.

**Ключевые слова:** кластерный анализ, болезни, органы пищеварения, население

It is certain on the basis of realization of cluster analysis, that the most of people that suffer from illnesses of organs of digestion in 2012-2013 is observed in Kharkov one, Dergachevsky, Lozovskom and Chygyevskom districts. The most of patients on a 100 thousand population only underline existent position.

**Keywords:** klasterni analiz, illnesses, organs of digestion, population

Однією з найважливіших проблем стану здоров'я населення у Харківській області є зростання захворюваності.

Як свідчить статистика, у зазначеному регіоні загальна захворюваність за 2010 – 2013 рр. збільшилася на 29,5 %. Саме тому, Харківська область у 2013 році посіла 7-е місце серед інших регіонів України за показником рівня захворюваності.

Аналіз захворюваності органів травлення серед населення Харківської області свідчить про наступне: в Дергачівському районі знизився рівень захворюваності на хвороби органів травлення з 15 176 в 2012 році до 9 244 в 2013, а в Балаклійському збільшився з 13 472 в 2012 до 14 155 в 2013 році (рис. 1, 2).

Найбільша кількість хворих у 2012 році нарахована в Харківському районі – 46 784 осіб, а найменша – в Коломацькому районі (1 110 осіб). У порівнянні з 2013 роком найбільша кількість хворих спостерігалась знов у Харківському районі 41 995 осіб, але в порівнянні з 2012 роком знизилась майже на 5 тис. осіб. Найменша кількість хворих спостерігалась в Коломацькому районі 1183 особи, хоча цей показник найменший в області дивлячись на дані 2012 року бачимо збільшення хворих.

Дивлячись на поширення хвороб органів травлення з розрахунком на 100 тис. осіб найбільша кількість хворих зареєстрованих в 2012 році спостерігалась в Харківському (25 588 ос.), Дергачівському (15 968 ос.), Чугуївському (17 845 ос.) і Лозівському районах (16 996). Найменша кількість хворих зареєстрованих



Рис. 1 – Розповсюдження хвороб органів травлення у 2012р



Рис. 2 – Розповсюдження хвороб органів травлення у 2013р



Рис. 3 – Поширення хвороб органів травлення на 100 тис. осіб у 2012 р



Рис. 4 – Поширення хвороб органів травлення на 100 тис. осіб у 2013 р

у тому ж році спостерігалась в Зачипилівському (14556,81), Сахновському (14374,42), Коломацькому (14559,29), Близнюківському (13190,18), Печенізькому (15435,99) і Великобурлуцькому районах (13597,83).

У порівнянні з 2012 роком, у 2013 рівень захворюваності змінився так: збільшився в районах Вовчанківському, Краснокутському, Дворічанському, Барвінківському, Кегичівському і Красноградському районах. Зменшення відбулося у: Дергачівському, Дворічанському, Ізюмському, Балаклійському та Нововодолазькому районах Харківської області.

Таким чином можна зробити висновки, що найбільша кількість хворих серед районів області в Харківському районі, а найменша в Коломацькому. Дивлячись на кількість захворювань на 100 тис. осіб у 2012 та 2013 роках бачимо тенденцію до зниження кількості хворих.

Для представлення більш наглядно розповсюдженість хвороб органів травлення в Харківській області по районах був проведений кластерний аналіз. Як бачимо на рисунку 5 на території Харківського і Дергачівського районів спостерігається аномальна, по відношенню до інших районів, кількість хворих.

При дослідженні тим же методом розповсюдженість хвороб органів травлення на 100 тис. населення результати показали наступне (як представлено на рисунку 6): найбільша аномальна захворюваність спостерігається в Харківському районі, але до нього добавились Лозівський Дергачівській і Чугуївський.

**Висновок:** найбільша кількість осіб, які страждають від хвороб органів травлення у 2012 – 2013 рр. спостерігається в Харківському, Дергачівському, Лозівському і Чугуївському районах. Найбільша кількість хворих на 100 тис. населення тільки підкреслює існуюче становище. Це пов'язано з поганою екологічною обстановкою в районах, скупчення об'єктів, що негативно впливають на природні компоненти, що призводить до таких результатів, а також низки економічних і демографічних процесів.

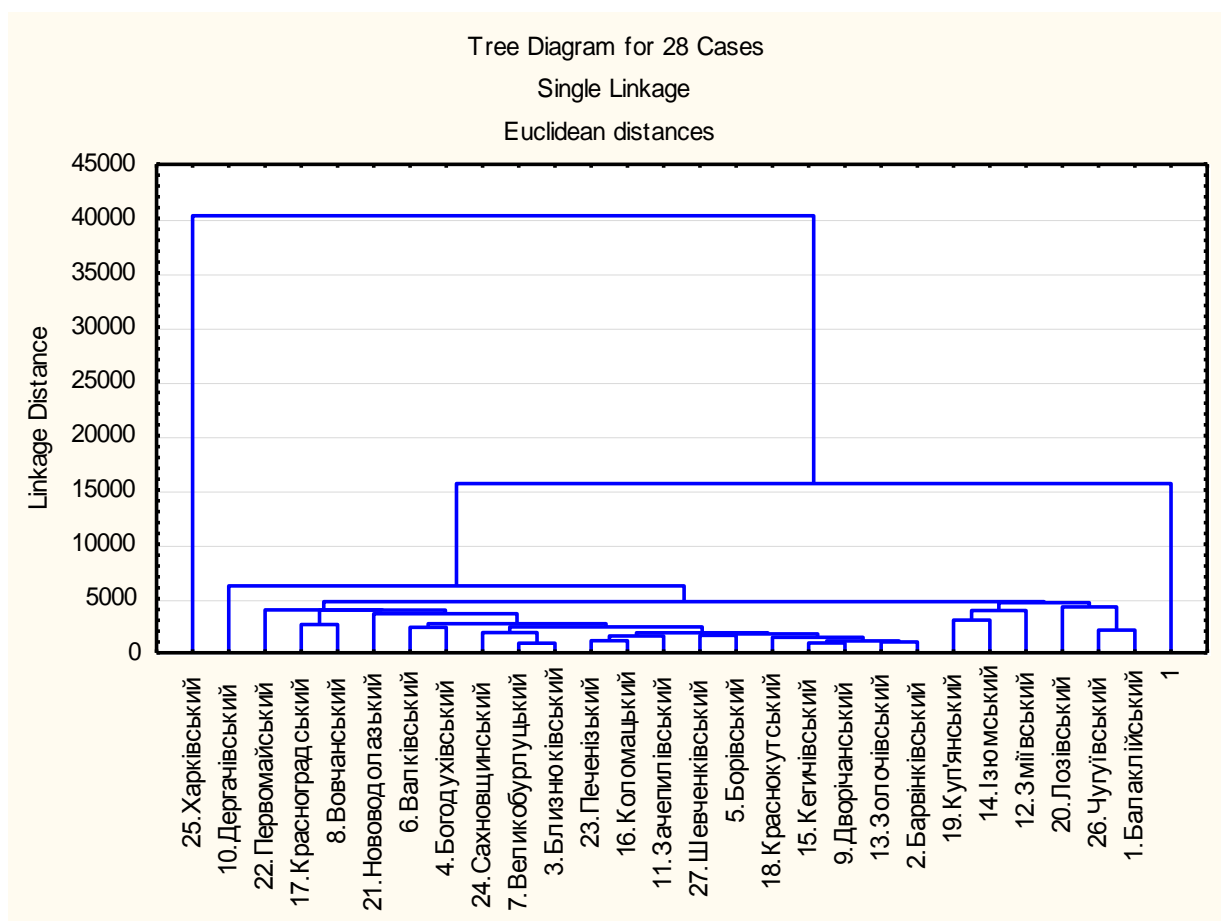


Рис. 5 – Кластерний аналіз розповсюдженості хвороб органів травлення в 2012 – 2013 рр.

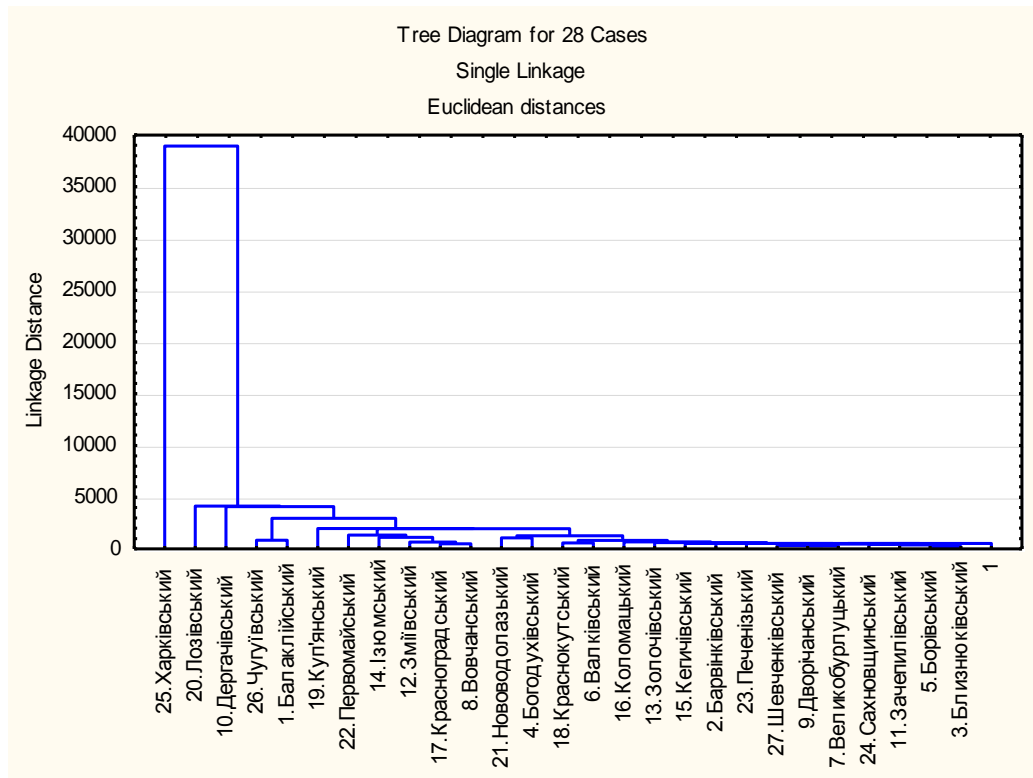


Рис. 6 – Кластерний аналіз поширення хвороб органів травлення на 100 тис. осіб в 2012 – 2013 рр.

УДК 911.2 : 556.55 (477.82)

**О. В. ІЛЬІНА**, к. г. н., доц., **М. П. ПАСІЧНИК**, студ.

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк*

## ГЕОХІМІЯ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДОННИХ ВІДКЛАДІВ ОЗЕРА ГРИВЕНСЬКЕ (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ)

Проаналізовано матеріали геохімічних досліджень донних відкладів озера Гривенське. Головну увагу приділено аналізу хімічного складу золи ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{S}_{\text{заг.}}$ ,  $\text{N}_{\text{заг.}}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ). Розглянуті перспективи господарського використання органо-вапнякового сапропелю озера. Аналіз стану екосистеми озера за допомогою оцінки біогенних елементів донних відкладів необхідний для прогнозування змін у водоймі за різних ступенів антропогенного навантаження.

**Ключові слова:** оз. Гривенське, біогенні елементи, органо-вапняковий сапропель, геохімічний аналіз

Проанализированы материалы геохимических исследований донных отложений озера Гривенское. Главное внимание уделено анализу химического состава золи ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{S}_{\text{об.}}$ ,  $\text{N}_{\text{об.}}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ). Рассмотрены перспективы хозяйственного использования органо-известнякового сапропеля озера. Анализ состояния экосистемы озера с помощью геохимического анализа биогенных элементов донных отложений необходим для прогнозирования изменений в водоеме при различной степени антропогенной нагрузки.

**Ключевые слова:** оз. Гривенское, биогенные элементы, органо-известняковый сапропель, геохимический анализ

In the paper the materials of geochemical analysis of bottom sediments of Lake Grivenske were analysed. The main attention is paid to the analysis of the chemical composition of ashes ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{S}_{\text{gen.}}$ ,  $\text{N}_{\text{gen.}}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ). The optimum ways to use organo-limestone sapropel of the lake were suggested. Analysis of the lake ecosystems with the help of geochemical analysis of bottom sediments is important for predicting changes in the reservoir at different stages of anthropogenic impact on the lake and its watershed.

**Keywords:** lake Grivenske, biogenous elements, organo-limestone sapropel, geochemical analysis

Озерна водойма в межах свого басейну служить базисом акумуляції осадового матеріалу. З моменту виникнення озеро стає природним резервуаром для нагромадження мінеральних і органічних речовин. Біогенні елементи донних відкладів є важливим індикатором стану водойми, оскільки відображають величину нагромадження речовини, швидкість надходження матеріалу у водойму, а також масштаби впливу водозбору на біопродуктивність озера.

Дослідження процесів седиментації біогенних речовин та особливостей формування донних відкладів озер є актуальним завданням сучасних літогенетичних і геохімічних досліджень. Особливу актуальність ці дослідження набувають у місцях активного антропогенного навантаження, де є необхідність поглибленого й комплексного дослідження донних відкладів водойм на вміст біогенів.

Для дослідження було обрано типову природну водойму регіону – озеро Гривенське ( $51^{\circ}28'$  пн. ш.,  $25^{\circ}24'$  сх. д.). Водойма карстового походження, має неправильну овальну форму і дещо витягнута з північного сходу на південний захід. Довжина озера – 0,8 км, ширина – 0,46 км, площа – 0,37 км<sup>2</sup>. Береги водойми пологі, багністі, зарослі чагарниками. Водозабірна площа переважно заболочена. Загальна площа водозбору озера – 19,42 км<sup>2</sup>, з них на долю природного ландшафту припадає – 15,79 км<sup>2</sup>, на антропогенний – 3,63 км<sup>2</sup> (населений пункт). Озеро проточне, розташоване на висоті 156,3 м над рівнем моря. Водойма одамбована і не придатна для використання у рекреації.

За даними Київської геологорозвідувальної експедиції в озері Гривенське розвідано – 581 тис. т балансових запасів органічно-вапнякового сапропелю. Середня глибина залягання сапропелів 5 м, середня зольність – 44 %, вологість – 86,99 %, кислотність – 7,22 рН. За біотичним складом органічно-вапняковий сапропель озера представлений залишками рослинного походження (10–30 %), тваринного походження (5–15 %), аморфним детритом (15–20 %) та частинками глини (30–70 %). Іноді присутні продукти розкладу протококових, синьозелених, вульвоксних водоростей та піщані включення. Такий вид сапропелю найбільш придатний в якості органічного меліоранта для кислих малородючих ґрунтів Українського Полісся.

У донних відкладах досліджуваного озера міститься значна кількість оксиду фосфору ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), який коливається у межах: від 0,48 до 2,62 % (рис.). Концентрація фосфору зростає від глибоких пелагіальних відкладів до пісків літоральної зони. Фосфор у донні відклади потрапляє в основному із аллохтонного середовища. У великих кількостях він надходить з побутовими та сільськогосподарськими стоками. Фосфор є головним активізатором росту гідробіонтів, тому підвищені його концентрації несуть загрозу евтрофікації водойми. Збільшення

його кількості у верхніх горизонтах до 2,62 %, на нашу думку, пояснюється техногенним навантаженням на водозбір водойми, а саме використання фосфатних добрив на сільгоспугіддях та ортофосфатних речовин у побуті [2–4].

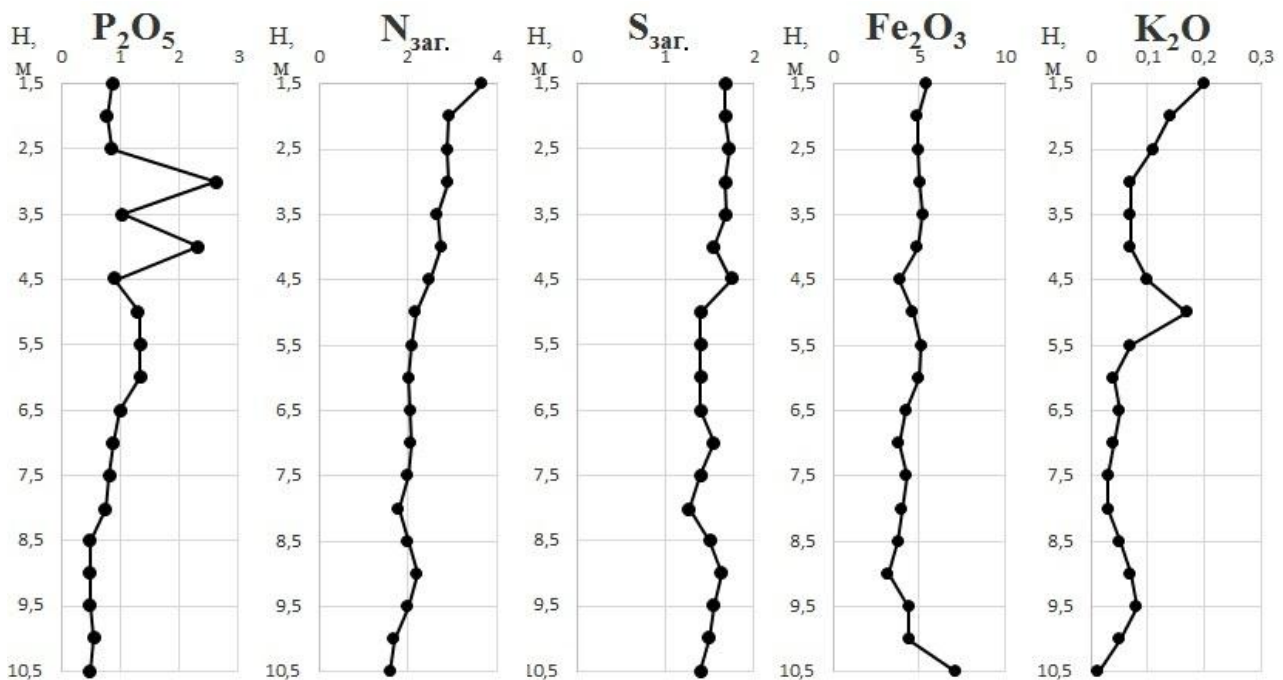


Рис. – Розподіл біогенних елементів у донних відкладах оз. Гривенське, (%) (складено за фондovими матеріалами Київської ГРЕ)

Відклади озера мають високий вміст загального азоту ( $N_{\text{заг.}}$ ) – до 3,67 % (рис.). Азотисті сполуки надходять в осади в результаті осідання детриту, збагаченого азотистими сполуками [1, 3].

Кількість сірки ( $S_{\text{заг.}}$ ) зазвичай не перевищує – 1,75 % (рис. ). Накопичення її відбувається за участі білково-протеїнових та сульфатовмісних сполук внаслідок поглинання їх планктоном. Згодом, у ході мінералізації органічної речовини, сірка переходить у мінеральні форми [3].

Вміст оксиду заліза ( $Fe_2O_3$ ) коливається в межах від 3,18 % до 7,15 %. Як компонент озерного середовища залізо характеризує всі стадії і стани водойми, зокрема, особливості складу речовини, що надходить, лужно–кислотні й окисно-відновні властивості, просторові й часові зміни процесів седиментації та діагенезу [3].

Вміст оксиду калію ( $K_2O$ ) зменшується з глибиною від 0,20 % на поверхні, до 0,013 % (див. рис. 1). Це пов'язано з тим, що у озерах вищої трофності набагато більше теригенного матеріалу, який багатий на сполуки калію. Він міститься у слюдах, польових шпатах, глинистих мінералах, а також у складі деяких важких мінералів [2].

У донних відкладах оз. Гривенське спостерігається чітка залежність між глибиною і вмістом біогенних елементів. Вміст біогенних елементів ( $P_2O_5$ ,

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, S<sub>заг.</sub>, N<sub>заг.</sub>, K<sub>2</sub>O) зростає від пелагіальних пісків до літоральної зони. Це пояснюється лімногенезисним розвитком озера, яке проходить шлях від оліготрофного до ефтрофного і зараз перебуває на мезотрофній стадії, в якій основне продуктивне значення мають біогенні елементи.

Для оз. Гривенське мінімальні й максимальні показники вмісту біогенних елементів озера (% на суху речовину) наступні: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,48–2,62 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 3,18–7,15 %, S<sub>заг.</sub> – 1,49–1,75 %, N<sub>заг.</sub> – 1,69–3,67 %, K<sub>2</sub>O – 0,013–0,20 %.

Результати просторово-географічного вивчення акумуляції та вмісту біогенних елементів у донних відкладах оз. Гривенське дозволили створити базу геохімічної інформації, умови їх утворення, геохімію окремих елементів.

### **Література:**

1. Жуховицкая А. Л. Геохимия озер Белоруссии / А. Л. Жуховицкая, В. А. Генералова. – Минск: Наука и техника, 1991. – 204 с.
2. Ільїн Л. В. Ландшафтно-геохімічні дослідження лімносистем / Л. В. Ільїн // Вісник Львівського університету. Серія географічна. – 2006. – Вип. 33. – С. 130-136
3. Ільїн Л. В. Лімнок комплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 1: Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності / Л. В. Ільїн. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 316 с.
4. Штин С. М. Озерные сапропели и их комплексное освоение / С. М. Штин. – М: Издательство Московского государственного горного университета, 2005. – 373 с.

УДК: 551.5 (075.8)

**Н. Б. КРАВЧЕНКО**, ст. викл., **М. І. КУЛИК**, к. тех. н., доц.,

**Г. О. ГАЛУНЕНКО**, студ., **А. М. КАРСЕКІНА**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

### **ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РІВНЯ АНТРОПОГЕННОГО ШУМУ**

Дослідження рівня шуму в місцях життєдіяльності студентів, які проживають у гуртожитку міста та в приватному секторі сільської місцевості. Визначення еколого-економічного збитку від впливу шумового забруднення на людину. Визначення впливу регульованих джерел шуму на рівень еколого-економічних збитків.

**Ключові слова:** шумове забруднення, вплив на людину, еколого-економічні збитки

Исследование уровня шума в местах жизнедеятельности студентов, проживающих в общежитии города в частном секторе сельской местности. Определение эколого-экономического ущерба от воздействия шумового загрязнения на человека. Определение влияния регулируемых источников шума на уровень эколого-экономического ущерба.

**Ключевые слова:** шумовое загрязнение, влияние на человека, эколого-экономический ущерб



The level of noise was investigated in the field of life of students living in a dormitory town in the private sector countryside. The ecological and economic damage caused by the impact of noise pollution on humans was determined. The impact of regulated sources of noise to the level of ecological and economic damage was determined.

**Keywords:** noise pollution, the impact on human, ecological and economic damage

**Актуальність:** шумовий вплив у великих індустріальних містах країни - одна з найбільш гострих екологічних проблем сучасності. Численні експерименти і практика показують, що антропогенний шумовий вплив несприятливо впливає на організм людини – виникають зміни у вестибулярному апараті, порушуються функції шлунково-кишкового тракту; підвищується внутрішньочерепний тиск. Наслідком такого впливу є зниження працездатності людини, в першу чергу розумової, так як зменшується концентрація уваги, збільшується число помилок, розвивається стомлення, а в цілому – призводить до скорочення тривалості життя людини [1]. З метою збереження здоров'я і безпеки населення, одним з найбільш актуальних завдань на сьогоднішній день є дослідження рівня шуму в місцях його життєдіяльності.

**Метою роботи є** визначення рівня шуму протягом доби в місцях життєдіяльності студентів, які проживають у великому місті та сільській місцевості, а також визначення економічного збитку від впливу шумового забруднення на людину.

Дослідження проводилися за допомогою шумоміра GM1351. Вимірювання шуму за межами приміщення проведені згідно з ГОСТ 23337-78 на висоті 1,2 м від поверхні землі в точках розташованих не ближче 2 м від стін споруди. В приміщеннях виміри шуму проведені при відкритих кватирках не менше ніж в трьох точках на тій же висоті, на відстані від стін 1,2 м й більше [3].

Вимірювання рівня шуму здійснювалось протягом доби в місцях проживання студентів (гуртожитку, розташованому в місті, та приватному секторі – сільській місцевості):

- в гуртожитку під час активної життєдіяльності з 7.00 ранку до 24.00 ночі при виконанні різних робіт: вранці під час збирання до університету в умовах відсутності музики та з використанням аудіозаписів; в кімнаті при включенні музики на повну гучність та при звучанні музики середньої гучності; в коридорах в умовах тиші та шуму; в кімнаті при включенні ноутбуку та відсутності інших джерел шуму та ін. В залежності від умов та виконуваних робіт коливання рівня шуму спостерігалось від 33 дБа до 103 дБа. Наприклад, рівень шуму вранці під час збирання до університету в умовах відсутності музики складав 61 дБа при нормі 40 дБа, а в кімнаті при включенні ноутбуку та відсутності інших джерел шуму – 36 дБа при нормі 55 дБа. В гуртожитку під час сну фактичний рівень шуму складав 30 дБа, що є в межах норми;

- в інших місцях знаходження студентів у місті (аудиторії під час лекції, під час проведення тесту в аудиторії, під час руху поїзда в метро між станціями «Держпром» – «Наукова», на зупинці маршрутних таксі біля станції «Ботаніч-

ний сад» та ін.). Рівень шуму коливався від 40 дБа (під час проведення тесту в аудиторії) при нормі 50 дБа до 84 дБа (під час руху поїзда в метро між станціями «Держпром» – «Наукова») при нормі 90 дБа;

- в сільській місцевості в межах будинку під час активної життєдіяльності з 7.00 ранку до 24.00 ночі при виконанні різних робіт коливання рівня шуму спостерігалось від 32 дБа до 57 дБа. Наприклад, під час збирання до університету рівень шуму складав 35 дБа при нормі 40 дБа, а під час сну рівень шуму склад 30 дБа, що також є в межах норми;

- під час руху електрички та в межах вокзалу «Харків-Левада» рівень шуму складав 71 – 85 дБа при максимальній нормі 90 дБа.

В роботі розраховані еколого-економічні збитки від шумового забруднення, що діє на студентів в денний та нічний час в умовах житлових приміщень (табл.1). Для їх оцінки використана методика «Оцінка збитків від забруднення акустичного середовища населених місць. Визначення ефективності захисту середовища від шумового забруднення» [2].

*Таблиця 1*

Місце проживання студента	У <sub>н.заг</sub> (грн./чол)	У <sub>д.заг</sub> (грн./чол)	У <sub>заг</sub> (грн./чол)
Студент, який проживає у місті	271,1	536,4	807,5
Студент, який проживає в сільській місцевості	7,8	363,8	371,6

У нашому житті є такі джерела шуму, які можна регулювати, тобто зменшити економічні збитки від їх шумового забруднення, наприклад зменшити рівень гучності музики. У табл. 2. наведені результати розрахунків еколого-економічних збитків від дії шуму за виключенням регульованих джерел, що діє на студентів, які проживають в сільській та міській місцевості [4].

*Таблиця 2*

Місце проживання	У <sub>н.заг</sub> (грн./чол)	У <sub>д.заг</sub> (грн./чол)	У <sub>заг</sub> (грн./чол)
Студент, який проживає у місті	46,5	102,4	148,9
Студент, який проживає в сільській місцевості	0	326,9	326,9

**Висновки.** Порівнявши рівні шуму, які впливають на студента, що проживає в гуртожитку міста та в приватному секторі сільської місцевості, можна зробити висновок, що в умовах гуртожитку на студента діє значно вищий рівень шуму, ніж в умовах проживання в сільській місцевості. Рівень шуму протягом доби в гуртожитку часто перевищує нормативне значення.

Визначені рівні еколого-економічних збитків від дії шуму на студента, який проживає в міській місцевості, значно перевищують збитки від дії шуму на студента, який проживає в сільській місцевості.

Розраховані економічні збитки за виключенням регульованих джерел шуму також різняться для студентів, які проживають у сільській та міській місцевості. Причиною є те, що в гуртожитку існує досить багато джерел шуму, які можна регулювати – гучна музика, тон розмови.

Таким чином, можна зробити загальний висновок – повністю захистити себе від шуму неможливо, але ми можемо зменшити його вплив на себе та оточуючих. Першим кроком до досягнення цієї мети є здійснення зусилля над собою – не включати на всю потужність музику, не розмовляти голосно, адже все починається з малого.

### **Література:**

1. Грибан В.Г., Негодченко О.В. Охорона праці: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.]/ Грибан В.Г., Негодченко О.В. – К.:Центр учбової літератури, 2009. – 280с.
2. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды.
3. ГОСТ 23337-78 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий».
4. Воздействие шума на человека области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gardenweb.ru/vozdeistvie-shuma-na-cheloveka>.

УДК: 577.4.581.331.2

**І. А. КРИВИЦЬКА**, ст. викл., **А. А. БЕХТЕР**, студ.

*Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, м. Харків*

### **ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЛУГОПАРКУ ім. ГУРОВА (м. МАРІУПОЛЬ, ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

Здійснено екотоксикологічну оцінку лугопарку ім. Гурова, який розташовано в місті, де працюють найпотужніші металургійні підприємства України. У публікації наведені результати біотестування ґрунту. В ході тестування виявлено токсичні властивості ґрунту.

**Ключові слова:** біотестування, рекреаційна зона, урбанізована територія, ґрунт

Осуществлена экотоксикологическая оценка лугопарка им. Гурова, который расположен в городе, где работают одни из самых мощных металлургических предприятий Украины. В публикации приведены результаты биотестирования почвы. В ходе тестирования обнаружены токсические свойства почвы.

**Ключевые слова:** биотестирование, рекреационная зона, урбанизированная территория, почва

Done ecotoxicological assessment meows them. Gurov, which is located in, employing powerful metallurgical enterprises of Ukraine. This publication presents the results of soil bioassay. In my testing found the toxic properties of soil

**Keywords:** bioassay, recreation area, urban area, soil

Паркові ділянки – соціальне, природне та культурне надбання людства, в яких перетворена людиною природа, виступає як життєво необхідне середовище, як основа забезпечення соціальних функцій людини. Поєднання у одному об'єкті художньо упорядкованого середовища з спрямованою рекреаційною діяльністю надає парку неповторну привабливість, визначає їх вагому роль в житті. Такі території є невід'ємною частиною міської культури та дозвілля. В парках створюється особливе мікросередовище, що забезпечує оптимально комфортні умови не тільки для відпочинку людини, а й для біоти в цілому.

Лугопарк ім. Гурова знаходиться у м. Маріуполь, в якому зосереджено найбільша кількість підприємств в Україні. В такому випадку цікаво розглянути, який вплив здійснює антропогенна діяльність на так звані «зелені ділянки».

Розташована паркова територія на південній околиці сучасного Іллічівського району в заплаві річки Кальчик. Парк складається з регулярної та пейзажної частини. В регулярній частині створені фонтан, квітники та прогулянкові стежки, що закінчуються біля танцювального майданчика. Пейзажні ділянки оточують регулярну частину, але засаджені випадковими сортами дерев, де панують тополі та верба вавілонська. Тополі і верба вавілонська скидають як листя, так і гілки, що сприяє захаращенню лугопарку. Невелика ділянка берега річки Кальміус облаштована як невелика набережна.

Для екотоксикологічної оцінки було обрано метод біотестування. Він ґрунтуються на зворотній реакції живих організмів на негативний вплив забруднюючих речовин, здатні забезпечити достовірною інформацією про якість компонентів навколишнього середовища, у тому числі й ґрунтів. В якості тест-об'єктів використовували редьку та кукурудзу. Ці рослини було обрано тому що вони мають ранню схожість та найменший період вегетації. Як тест-реакції вищих рослин враховувалися енергія проростання насіння, довжина проростка і довжина кореня.

Фітотоксичний ефект визначається у відсотках щодо маси рослин, довжини кореневої або стеблової системи, кількості ушкоджених рослин або кількості сходів. Величина фітотоксичного ефекту показує ступінь токсичності зразків ґрунту по відношенню до рослини, що дає можливість судити про ступінь екологічної безпеки чи небезпеки існування людини на досліджуваній території. Критерієм токсичності є зниження на 20 і більше відсотків довжини проростків і коренів рослин у досліді порівняно з контролем за 96 год.

Отже, проведені дослідження показали (табл. 1 та табл. 2), що енергія проростання і схожість рослин, що тестувалися у пробах ґрунту рекреаційної зони наявні певні розходження з тест-контролем (токсичні властивості виявлені в обох пробах на коренях)

Таблиця 1

Токсикологічна оцінка ґрунту на вищих рослинах *Zea L.*

Показник	Контроль		Дослід	
	Корінь	Паросток	Корінь	Паросток
Середнє значення	56,80	17,65	52,95	16,35
Станд. відхилення	17,93	9,86	20,83	7,54
Похибка станд. відхилення	3,59	1,97	4,17	1,51
Критерій Ст'юдента			0,70	0,52

Таблиця 2

Токсикологічна оцінка ґрунту на вищих рослинах *Raphanus L.*

Показник	Контроль		Дослід	
	Корінь	Паросток	Корінь	Паросток
Середнє значення	11,77	5,00	33,83	13,47
Станд. відхилення	22,40	8,43	42,24	18,22
Похибка станд. відхилення	4,48	1,69	8,45	3,64
Критерій Ст'юдента			-2,31	-2,11

Завдяки отриманим результатам, констатуємо: ґрунт у лугопарку ім. Гурова виявив токсичні властивості. Це обумовлено тим, що над річкою Кальчик створено трамвайно-пішохідний міст. Північна околиця саду збігається з вулицею Покришкіна, а східна частина парку (по проспекту Металургів) відіграє роль важливої транспортної розв'язки. Саме через велике навантаження автотранспортом та невелику кількість зелених насаджень територія цього парку, з екологічної точки зору, є нестабільною.

Для того, щоб мінімізувати антропогенне навантаження потрібно збільшити кількість багаторічних рослин, які будуть вдало поєднані з вже існуючими.

#### Література:

1. Донченко В. К. Актуальні проблеми вивчення техногенного забруднення навколишнього середовища // Екологічна безпека, 2007 № 1-2.
2. Методика виконання вимірів інтегрального рівня забруднення ґрунту техногенних районів методом біотестування. РД52.18.344-93.

УДК: 504.3.054(504.75)

**І. А. КРИВИЦЬКА**, ст. викл., **А. В. ЯКУШЕВА**, студ.

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків*

## **АНАЛІЗ НАВАНТАЖЕННЯ АВТОТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ ОСНОВНИХ МАГІСТРАЛЕЙ МІСТА ХАРКІВ**

Представлено аналіз навантаження автотранспортом різного типу на центральних вулицях м. Харкова. В умовах високої навантаженості автотранспортним потоком на досліджуваних магістралях збільшуються масштаби екологічної небезпеки як для людей, так і для навколишнього середовища

**Ключові слова:** автотранспорт, викиди, навантаження, загазованість, канцерогенні речовини

Представлено исследование нагрузки автотранспортом разного типа на ул. Клочковской и ул. Сумской г. Харьков. В условиях высокой нагруженности автотранспортным потоком на исследуемых магистралях увеличиваются масштабы опасности как для людей, так и для окружающей среды

**Ключевые слова:** автотранспорт, выбросы, нагрузка, загазованность, канцерогенные вещества

The article presents research of different types of trucks load on the street Klochkovska and Sumska in Kharkiv city. Under high load of motor flow on highways studied increased the extent of environmental hazards for people and the environment.

**Keywords:** vehicles, emissions, load, gassed condition, carcinogens

Автотранспорт головний найбільш суттєвий забруднювач довкілля міст. При спалюванні кожної тонни палива в атмосферу надходить понад 60% утвореного тепла, а з відпрацьованими газами до 0,5 т шкідливих компонентів. Від автотранспорту в Україні в довкілля викидається близько 10 млн. т різноманітних токсичних компонентів [4]. Інтенсивне зростання кількості автотранспортних засобів за останні десять років призвело до перевантаження ними вулично-дорожньої мережі центрів великих міст України.

У відпрацьованих газах, що викидають автомобілі, виявлено близько 280 різних шкідливих речовин: бенз(а)пірени, оксиди азоту, свинець, ртуть, оксиди вуглецю й сірки, сажа, вуглеводні. Особливо небезпечні канцерогенні. Вони не мають порогу шкідливої дії, і незначна кількість молекул такої речовини може призвести до порушення стану людини. Високий канцерогенний ризик обумовлюють 1,3-бутадиєн, бензол, формальдегід, бенз(а)пірен [5].

Забруднення атмосфери викидами автотранспорту посідає третє місце після виробництва електроенергії та обробної промисловості у м. Харків [3].

Високі рівні забруднення атмосферного повітря за рахунок пересувних джерел пояснюється, головним чином, експлуатацією технічно застарілого автомобільного парку, аварійним станом доріг, невідпрацьованими режимами швидкості дорожнього руху, особливо в центрі міста.

Вул. Клочковська і вул. Сумська – найбільші магістралі центральної часті

м.Харкова. Велика кількість автомобілів рухається цими «артеріями» міста з повільною швидкістю та з великою кількістю зупинок, що призводить до надмірного витрачання пального і є причиною понаднормативної загазованості атмосферного повітря. Так, при малих швидкостях руху та гальмуванні об'єм викидів в 3-5 разів більший ніж при стабільно великій швидкості [2].

Об'єктом дослідження у роботі є потік автотранспорту за годину удень та в час-пік на вул. Сумській та вул. Клочковській, який визначався методом спостереження. Загальні дані щодо навантаження на магістралі представлені на рис.1, за типом автотранспорту – на рис.2, рис.3, рис.4.

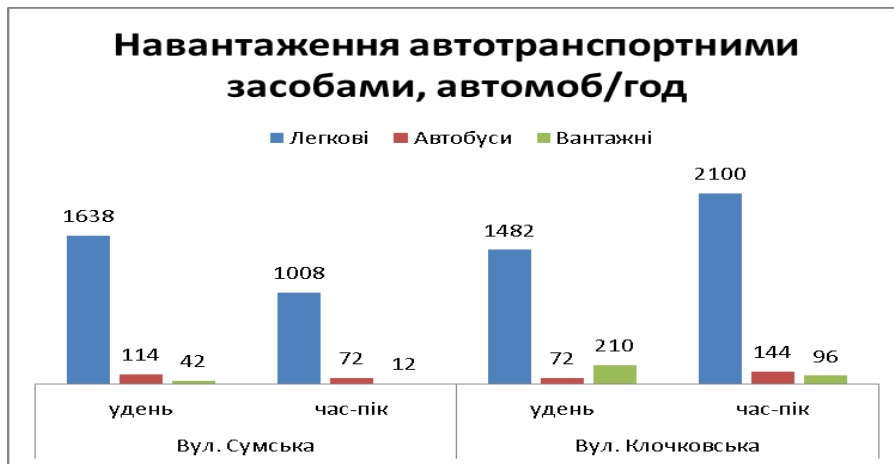


Рис.1 – Навантаження автотранспортними засобами на вул. Клочковській та вул. Сумській

На даних вулицях значно переважають легкові автомобілі незалежно від часу спостереження. Найбільша кількість автобусів зафіксована удень на вул. Сумській(114 автомоб/год), ватажних автомобілів – на вул. Клочковській у час-пік (144 автомоб/год).



Рис. 2 – Навантаження на магістралі вантажним автотранспортом

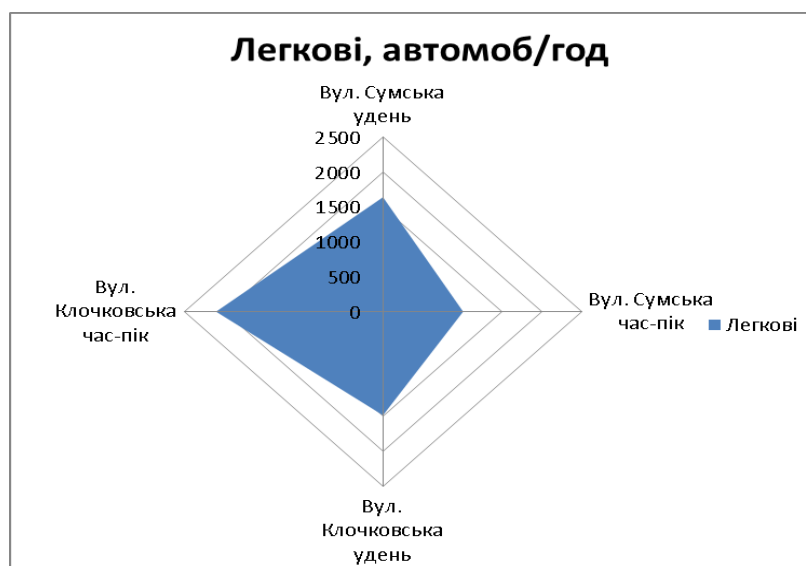


Рис. 3 – Навантаження на магістралі легковим автотранспортом

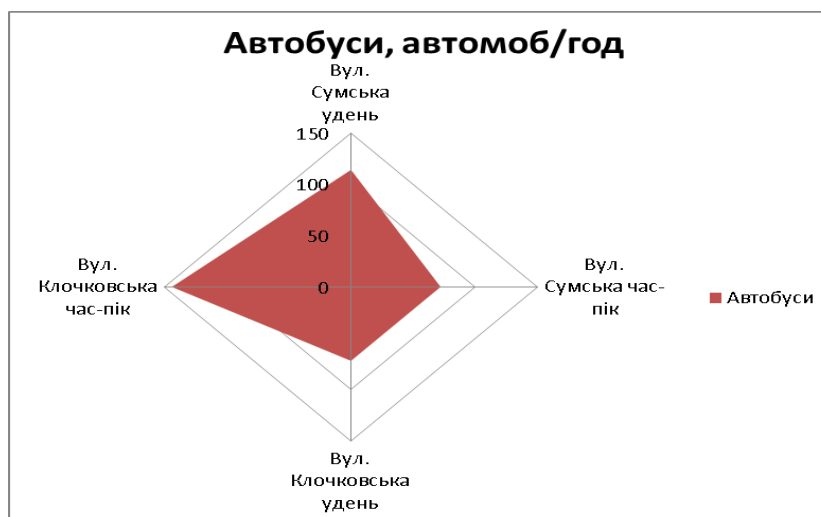


Рис. 4 – Навантаження на магістралі автобусами

Навантаженість легковими автомобілями та автобусами на вул. Клочковській та вул. Сумській удень та в час-пік пропорційна. Найбільший автотранспортний потік простежується на вул. Клочковській, це пояснюється вдвічі більшою шириною магістралі. Вантажний автотранспорт значно переважає на вул. Клочковській, а саме удень, на вул. Сумській – приблизно в 7 разів менше.

Так, в умовах високої навантаженості автотранспортним потоком на досліджуваних магістралях збільшуються масштаби екологічної небезпеки як для людей, так і для навколишнього середовища. З метою зниження впливу автотранспорту необхідно розробити ряд організаційно-планувальних заходів та методи й механізми їх впровадження в реальну систему міста.



**Література:**

1. Бойченко С.В., Іванов С.В., Моторні палива і масла для сучасної техніки, монографія. – К.:НАУ, 2005. – 216 с.
2. Дуднікова Н.М., Комплексні характеристики дорожніх умов міських магістралей доріг, що визначають безпеку руху, Безпека дорожнього руху України – 2005. – 21-23 с.
3. Екологічний паспорт Харківської області, Департаменту екології та природних ресурсів Харківської обласної державної адміністрації, 2014 р. – 47 -48 с.
4. Овчаров О.В., Методи зменшення впливу автотранспорту на довкілля, Комунальне господарство міст. – Х.: НУМГ, 2005.
5. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.
6. Стольберг Ф.В., Экология города, учебник. – К.:Либра, 2000. – 156-192 с.

УДК 577.4:581.331.2

**І. А. КРИВИЦЬКА**, ст. викл., **М. Р. ТИРИНОВА**, студ.

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків*

**ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ҐРУНТІВ ПРОМИСЛОВИХ  
ТЕРИТОРІЙ м. МАРИУПОЛЬ**

Наведені результати фітотоксичності ґрунту промислових територій м. Маріуполь, проведені методом біотестування. Маріуполь місто де промисловість, насамперед металургійна, посідає першу ланку у розвитку економіки. Тому досить доцільним є визначення токсичності ґрунту саме на території потужних металургійних заводів.

**Ключові слова:** фітотоксичність, біотестування, металургійна промисловість, машинобудівна промисловість, забруднення

Приведены результаты фитотоксичности почвы промышленных территорий г. Мариуполь, проведенные методом биотестирования. Мариуполь город где промышленность, прежде всего металлургическая, занимает первое звено в развитии экономики. Поэтому достаточно целесообразным является определение токсичности почвы именно на территории мощных металлургических заводов.

**Ключевые слова:** фитотоксичность, биотестирования, металлургическая промышленность, машиностроительная промышленность, загрязнения

In this paper the results expressed phytotoxicity of soil industrial areas. Mariupol conducted by bioassay. Mariupol city where industry, primarily steel, occupies the first link in the economy. Therefore, it is reasonable enough determine the toxicity of soil on the territory of the powerful steel plants.

**Keywords:** phytotoxicity, bioassay, metallurgical industry, engineering industry, pollution

Розвиток цивілізації призвів до невідпинного розквіту промисловості. З часом промисловість стала невід'ємною ланкою життя людства – засобом полегшення існування. Але удосконалення процесу розвитку промислових підприємств вимагає поліпшення, не тільки життєдіяльності людини, але і стану навколишнього середовища.

До міст, які мають високий промисловий потенціал в Україні відноситься м. Маріуполь (Донецька область). Промисловість міста багатогалузева з перевагою важкої індустрії. Перше місце в структурі промисловості належить чорній металургії (74% обсягу виробництва, 54% чисельності промперсоналу), представленої двома металургійними комбінатами-гігантами й коксохімічним заводом. Найстарший з них – металургійний комбінат «ім. Ілліча», заснований у лютому 1897 року. Він спеціалізується на виробництві тонкого й товстого конструкційного листа, безшовних труб, балонів. Свою продукцію комбінат експортує більш ніж в 50 країн світу [1].

Маріупольський металургійний комбінат «Азовсталь» – один з найбільших в Україні, є найбільш технічно оснащеним, розвиненим і сучасним підприємством металургійної галузі країни. Комбінат робить товарний і передільний чавун, безперервно-литі злитки з вуглецевої, низьколегованої й легованої сталі, товстолистовий, сортовий і фасонний прокат різного призначення, рейки й рейкові скріплення, помольні кулі. В останні роки зросло виробництво товстолистого прокату за закордонними стандартами й поставка його на ринки Західної Європи, Америки, Південно-Східної Азії. Продукція, вироблена на комбінаті «Азовсталь», відома далеко за межами України й поставляється в більш ніж 50 країн світу.

Найбільшим машинобудівним підприємством є концерн «Азовмаш». Список його основної продукції нараховує близько 200 найменувань. Вона поставляється більш ніж 180 замовникам. Географія експорту – понад 40 країн. Концерн є провідним підприємством з проектування, виготовлення й поставки комплексів технологічного встаткування для виплавки сталі в кисневих конвертерах. Сталеплавильне встаткування концерну «Азовмаш» експлуатується на 20 металургійних комбінатах 14 країн [1].

Нажаль приведені вище комбінати являються, в місті, найбільшими забруднювачами компонентів навколишнього середовища. В ході металургійного циклу утворюються гази, шлами, шлаки пил. Особливо багато пилу утворюється при роботі доменних, сталеплавильних, коксових печей, агломераційних фабрик, заводів по випаленню вапна. Значна кількість пилу утворюється в прокатних цехах. Пилові викиди є важливим джерелом емісії шкідливих речовин в навколишнє середовище, що призводить до формування техногенних геохімічних аномалій [3].

Найбільшу загрозу представляють пил і шлами, які розсіюються вітром при зберіганні. Шкідливі речовини і іони важких металів потрапляють у воду і ґрунт. Дуже токсичний пил електросталеплавильних печей, в яких також міс-

тяться хлор і фтор. Концентрація шкідливих компонентів у пилу і шламах в десятки і сотні разів більше, ніж в шлаках, що пов'язано з летючістю багатьох домішок. Тому, навіть найпростіший переклад пилу в компактний стан (спікання, сплав) дає значний екологічний ефект [3].

Для визначення забруднення, безпосередньо на територіях заводів, було відібрано зразки ґрунту і проведено визначення токсичності, методом біотестування. Даний метод розроблений Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України. Біотестування констатує факт інтегрального забруднення, тому цей показник є досить важливим для визначення стану міста [2]. Зразки ґрунту відбиралися методом конверту з територій ММК «ім. Ілліча», МК «Азовсталь» та МК «Азовмаш» (20 м від забору). Досліди проводили на вищій рослині р. *Zea*.

Результати проведеного дослідження показали, що токсичність проявляється на території заводів «Азовсталь», «ім. Ілліча», у відсотковому співвідношенні мають більше 20% відхилення від контролю. На території машинобудівного концерну «Азовмаш» відхилень не спостерігається.

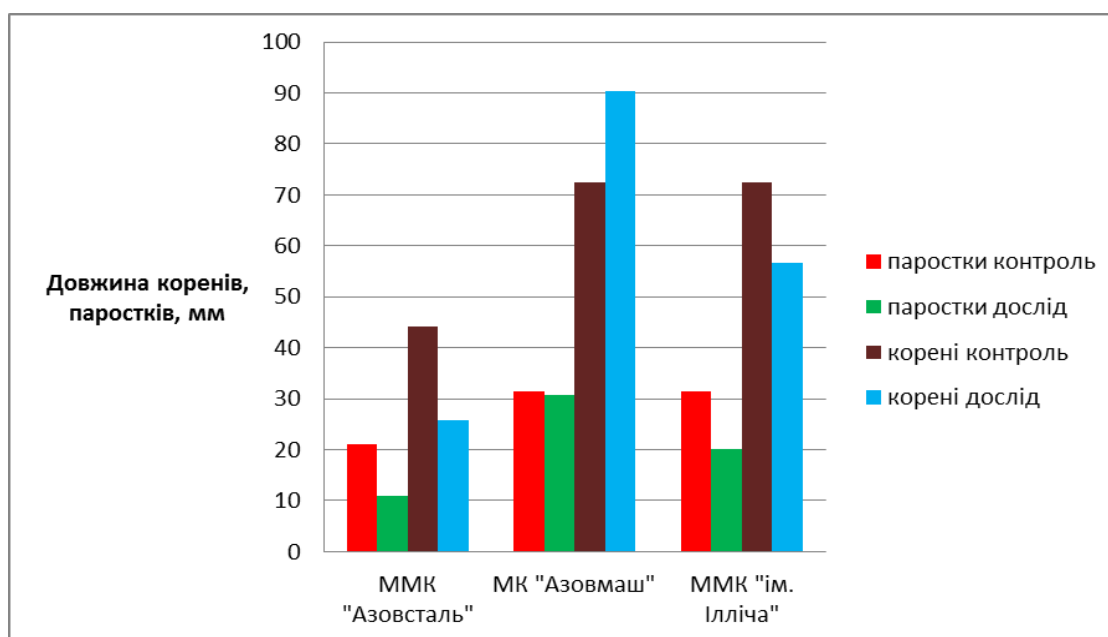


Рис. – Зменшення довжини коренів і паростків насіння кукурудзи (*Zea mays L.*) відносно контролю

Проведення біотестування не дало нам точних концентрацій токсичних речовин, але підтвердило факт високого рівня забруднення. Тому задля визначення комплексного впливу на живі організми доцільно використовувати даний метод визначення токсичності у таких промислово-розвинених містах, як Маріуполь.

**Література:**

1. Мариупольский городской совет [Електронний ресурс]. – Вільний режим доступу: <http://marsovet.org.ua/articles/show/menu/30>
2. Методика выполнения измерений интегрального уровня загрязнения почвы техногенных районов методом биотестирования. РД 52.18.344-93. М., 1993 - 24 с.
3. Проект: Программа охраны и оздоровления окружающей среды Мариуполя на 2012-2020 гг. 2012 – 5-90с.

УДК 631.41:504.53.054; 631.416.9

**О. В. МАНДРИКА**, асп., **В. Л. САМОХВАЛОВА**, к. с.-г. н., ст. н. с.  
*ННЦ «Институт грунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», м.  
Харків*

**ДЕЯКІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ  
ЗА ВМІСТОМ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ**

Розглянуто окремі недоліки оцінювання екологічного стану ґрунтів з огляду на їх мікроелементний склад та забруднення важкими металами.

**Ключові слова:** оцінювання, екологічний стан ґрунту, мікроелементи, забруднення, важкі метали

Рассмотрены отдельные недостатки оценивания экологического состояния почв, учитывая их микроэлементный состав и загрязнение тяжелыми металлами.

**Ключевые слова:** оценка, экологическое состояние почвы, микроэлементы, загрязнение, тяжелые металлы

Considered the specific deficiencies of the soils ecological state assessment looking to trace element composition and heavy metal contamination.

**Keywords:** assessment, ecological condition of the soil, trace elements, pollution, heavy metals

Різноманітність екологічних функцій ґрунту відіграє важливе значення, як для нормального функціонування окремих наземних екосистем, так і для існування біосфери в цілому. Екологічний стан ґрунтів – це комплекс ґрунтових властивостей, що визначає ступінь їх відповідності до природно-кліматичних умов ґрунтоутворення та придатності для стійкого функціонування природних і антропогенних екосистем [7].

Важливою субстантивною характеристикою інформації про ґрунтовий покрив є система сполук мікроелементів ґрунтів. Крім того рухомі сполуки мікроелементів – важіль впливу ґрунтів на суміжні середовища [2]. Окремі мікроелементи можуть виступати як важкі метали (ВМ), які вважаються забруднюючими техногенними речовинами у випадку перевищення певної встановленої

норми чи рівня геохімічного фону. Тому, ґрунт є основним джерелом надходження мікроелементів і важких металів у харчові ланцюги. Він безпосередньо забезпечує мікроелементами рослини і непрямим шляхом – тварин і людину. Але при техногенному забрудненні саме ґрунт є початковою ланкою надходження важких металів та інших токсичних речовин по харчових ланцюгах у організм людини [5].

В умовах зростання промислового виробництва, особливої актуальності набувають як фундаментальні наукові дослідження, спрямовані на вивчення процесів деградації ґрунтів в зонах впливу промислових підприємств, так і розробка науково-методичних підходів щодо оцінки і нормування екологічного стану ґрунтів з урахуванням конкретних природних умов регіону та його господарсько-функціонального призначення.

**Метою роботи** є виявлення недоліків існуючих теоретичних основ оцінювання екологічного стану ґрунтів з огляду на мікроелементний статус ґрунту та забруднення важкими металами.

Для досягнення поставленої мети було визначено завдання здійснити аналіз науково-методичної літератури щодо методик оцінювання екологічного стану ґрунтів.

**Матеріали.** Науково-методична, нормативна та довідкова література, патентно-інформаційні дані.

**Результати дослідження.** Оцінювання екологічного стану ґрунтів, незважаючи на тривалу історію вивчення, досі залишається мало вивченою проблемою у сучасному ґрунтознавстві [4, 8-10].

Результати аналізу літературних джерел свідчать про ряд недоліків у системі оцінювання екологічного стану ґрунтів з огляду на їх елементний склад. Так, в країнах СНД розроблена слабка нормативна база оцінки екологічного стану конкретного типу ґрунту; крім того яскраво відображає недосконалість оцінки екологічного стану ґрунту існуюча на даний час система регламентації забруднення компонентів середовища, що ґрунтується не на екологічних, а на санітарно-гігієнічних нормативах. Найбільшим недоліком оцінки забруднення на основі ГДК є не врахування кліматичних, ґрунтових і геохімічних умов, які кардинально відмінні в різних регіонах певних країн, та є вирішальним фактором екологічного ризику для конкретної місцевості [6]. Також варто звернути увагу на те, що за існуючими ГДК проявляється ігнорування різноманітності хімічного складу ґрунтів і порід на певній території, внаслідок чого природний фоновий вміст металу може перевищувати нормативи. Виходячи з цього доцільно використовувати місцеві кларки елементів для оцінки рівня реального забруднення. А величина ГДК – узагальнююча одиниця виміру шкідливості металів [6].

Окрім того, саме поняття «оцінка екологічного стану ґрунтів» є доволі широким і в опрацьованих літературних джерелах відсутнє уніфіковане його визначення, тому існує необхідність загально теоретичного та методичного опра-

цювання даного питання, і насамперед, визначення «предмету» екологічного стану ґрунту, як сукупності показників його властивостей (агрохімічних, фізико-хімічних, біологічних тощо) та параметрів якості ґрунту, що відповідають за виконання ґрунтом основних екологічних і продуктивної функцій.

Вагомою перешкодою на шляху об'єктивної та комплексної оцінки екологічного стану ґрунтів є те, що на сьогодні в країнах СНД відсутні уніфіковані методичні підходи для оцінки мікроелементного статусу чи забруднення ґрунтів ВМ, що пов'язано з відсутністю системи знову ж таки уніфікованих діагностичних критеріїв, параметрів показників ґрунтових властивостей та індексів, які необхідні для оцінки екологічного стану ґрунтів, а це в свою чергу ускладнює зіставлення результатів та одержання коректних висновків для прийняття відповідних управлінських рішень. Також варто звернути увагу й на те, що до сих пір мало вивчений вплив комплексного забруднення різної природи на ґрунти різного генезису – на сьогоднішній день проводяться дослідження щодо впливу окремих ВМ (а не всього наявного спектру цих хімічних елементів у конкретному ґрунтовому зразку) на ґрунтові процеси, причому мало приділено уваги ґрунтам різної буферної здатності, покомпонентному дослідженню ґрунту і системи ґрунт-рослина, а також комплексній оцінці екологічного стану ґрунтів.

Комплексна оцінка екологічного стану ґрунтів повинна включати покомпонентне вивчення ґрунтового середовища (ґрунту як біокосної системи, ґрунтового розчину, ґрунтового повітря, основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, рослинних організмів і т.д.), з дослідженням мікроелементного статусу та сукупного впливу забруднення різної природи (ВМ, нафти чи нафтопродуктів, радіаційного впливу та ін.) та комплексу негативних чинників, як антропогенного, так і природного походження з врахуванням ефектів синергізму, антагонізму, адитивного ефекту, ефекту нейтралізації й принципів емерджентності, функціональної інтеграції, ієрархічності та біомагніфікації [2]. Важливо також розглядати ВМ як складову частину забруднення різної природи, наприклад, нафтового забруднення, оскільки у нафті різного походження можуть бути присутні до 60 елементів, з яких близько половини відноситься до металів [1]. Крім того, комплексна оцінка екологічного стану ґрунтів повинна включати також визначення обсягів екологічної небезпеки, проведення еколого-економічної оцінки забруднених ґрунтів, що враховує характеристики їх екологічних та виробничих функцій в агро- та урбоєкосистемах, встановлення розміру господарських збитків та втрат від забруднення ґрунтів [3]. Також потребує подальшої розробки екосистемний, ландшафтно-геохімічний і функціонально-екологічний підходи в картографії ґрунтів і їх реалізація для інтерпретації мікроелементного статусу ґрунтів в рамках оцінки екологічного стану не забруднених ґрунтів та забруднених ґрунтів для досягнення комплексного характеру досліджень. Таким чином, комплексне дослідження мікроелементного статусу ґрунтів та впливу надмірного вмісту ВМ на екологічний стан ґрунтів,

сприятиме вирішенню питань моніторингу (діагностика, оцінка, прогноз) забруднення ґрунтів, стимулюватиме подальше вивчення процесів трансформації забруднювачів у ґрунтовій системі, що, в свою чергу, є важливою ланкою в практиці розробки та реалізації нових технічних рішень щодо поліпшення якості ґрунтів.

**Висновок.** На сьогоднішній день в країнах СНД існує ряд щодо оцінки екологічного стану ґрунтів за вмістом хімічних елементів: в країнах СНД розроблена слабка нормативна база оцінки екологічного стану конкретного типу ґрунту; з метою оцінки забруднення ґрунтів використовуються санітарно-гігієнічні, а не екологічні нормативи; відсутні уніфіковані методичні підходи для оцінки мікроелементного статусу чи забруднення ґрунтів ВМ; мало вивчений вплив комплексного забруднення різної природи на ґрунти різного генезису; потребує подальшої розробки екосистемний, ландшафтно-геохімічний і функціонально-екологічний підходи в картографії ґрунтів та ін.

В умовах інтенсивного антропогенного пресингу достовірна комплексна оцінка екологічного стану ґрунтів є важливим фактором, який дозволяє зменшити ризики деградації ґрунтів та запропонувати шляхи поліпшення їхньої продуктивності. Такий підхід є основою для ефективного екоменеджменту ґрунтів в урбоекології та агроекології – для екологічного контролю техногенно забруднених ґрунтів земельних ділянок різного призначення і використання; у науково-дослідній практиці – для розробки науково-методичних основ моніторингу (діагностика, оцінка, прогноз екологічного стану) забруднених ґрунтів, екологічного нормування вмісту забруднювачів різної природи в ґрунтах; регламентації використання і поліпшення якості ґрунтів.

### **Література:**

1. Давыдова С. Л. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде: учеб. пособие / С. Л. Давыдова, В.И. Тагасов. – М.: Изд-во РУДН, 2004. –163 с.
2. Діагностика стану хімічних елементів системи ґрунт-рослина / За ред. д.с-г. н., професора Фатеев А. І.; к. с.-г. н., ст. н. с. Самохвалової В. Л. – Х.: КП «Міськдрук», 2012. – 146 с.
3. Детоксикація важких металів у ґрунтовій системі. Методичні рекомендації. / Укладачі: д.с-г. н., професор Фатеев А. І.; к. с.-г. н., ст. н. с. Самохвалова В. Л. – Х.: КП«Міськдрук», 2012. – 70 с.
4. Екологічний стан ґрунтів / С. А. Балюк, В. В. Медведєв, М. М. Мірошниченко [та ін.] // Український географічний журнал. – 2012. – № 2. – С. 38-42.
5. Контроль за накопиченням важких металів у ґрунті та рослинах [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.novaecologia.org/voecos-1589-1.html>.
6. Мірошниченко М. М. Стійкість ґрунту як основа педоекологічного нормування забруднення: дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.18. / Мірошниченко Микола Миколайович. – Х., 2005. – 439 с.

7. Оценка экологического состояния почвенно-земельных ресурсов и окружающей природной среды Московской области. – М.: изд-во МГУ, 2000. –221 с.
8. Фатеев А. І. До питання оцінки рівнів небезпеки забруднення ґрунтів важкими металами / А. І. Фатеев, М. М. Мірошніченко, В. Л. Самохвалова, Т. Ю. Биндич // Вісн. аграр. науки. –1999. – № 10. – С. 59-62.
9. Methods for assessment of soil degradation – R. Lal, W.H.Blum, C. Valentine, B. A. Stewart.– by CRC Press, 1998. – 576 p.
10. Swartjes F.A. Risk-based assessment of soil and groundwater quality in the Netherlands: standards and remediation urgency / F.A. Swartjes. – Risk Analysis, 1999. – № 19. – P.1235-1248.

УДК 504:054

**Т. А. САФРАНОВ**, д. г.-м. н., проф., **А. В. ЧУГАЙ**, к. г. н., доц.  
*Одеський державний екологічний університет, м. Одеса*

## **ОЦІНКА СТАНУ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Надана комплексна оцінка стану природного середовища прибережної зони Одеської області. Розглянуті показники забруднення атмосферного повітря, морських вод, геологічного середовища, а також оцінено біокліматичний потенціал регіону.

**Ключові слова:** показники якості, природні середовища, комплексна оцінка

Дана комплексная оценка состояния природной среды прибрежной зоны Одесской области. Рассмотрены показатели загрязнения атмосферного воздуха, морских вод, геологической среды, а также оценено биоклиматический потенциал региона.

**Ключевые слова:** показатели качества, природные среды, комплексная оценка

In this work the comprehensive assessment of the state of the environment of the coastal zone of Odessa region is made. Considered indicators of air pollution, sea water, geological environment, and assess the bioclimatic potential of the region.

**Keywords:** quality indicators, natural environment, integrated assessment

**Вступ.** За визначенням Всесвітнього банку, прибережна зона (ПЗ) – це ділянка зіткнення суші з океаном, включаючи оточуюче середовище берегової лінії, а також примикаючі прибережні води. Європейською комісією під ПЗ розуміється полоса суші та моря, ширина якої коливається в залежності від характеру оточуючого середовища та управлінських задач. ПЗ має різноманітні ресурси та можливості для різних форм господарської діяльності. Для оцінки рівня екологічного комфорту ПЗ важливе значення має оцінка за рівнем природно-техногенної небезпеки.



**Метою** роботи є оцінка якості природних складових ПЗ Одеської області. Комплексна оцінка стану та якості природних компонентів будь-яких територій та акваторій є основою для створення ефективної системи управління якістю середовища з метою забезпечення екологічно безпечних умов проживання населення.

**Матеріали та методи дослідження.** В якості вихідних даних в роботі були використані дані спостережень за якістю природних середовищ Одеської області, дані метеорологічних спостережень, а також літературні та фондові джерела інформації.

Для оцінки стану природних середовищ застосовано існуючі методики оцінки якості атмосферного повітря, морських вод, біокліматичного потенціалу території, методи математичної статистики та ін.

**Результати дослідження та їх аналіз.** Однією зі складових роботи є оцінка динаміки зміни індексу забруднення атмосфери (*ІЗА*) м. Одеса за довгостроковий період. Були використані дані спостережень за якістю атмосферного повітря на 8 контрольно-вимірювальних пунктах (КВП) міста за 1995 – 2009 рр. Виключення складають дані за 2001 – 2002 рр. через їх відсутність. Розглядалися основні забруднюючі речовини (ЗР) атмосферного повітря (пил,  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $CO$ ), а також специфічні ЗР ( $C_6H_5OH$ , сажа,  $HF$ ,  $CH_2O$ ). Для основних ЗР найбільші значення *ІЗА* спостерігаються у 2003 – 2005 рр., найменші – у 2008 – 2009 рр. Тобто, за останні роки спостерігається тенденція до незначного зменшення рівня забруднення атмосферного повітря основними ЗР. Виключення складає  $CO$ , по якому спостерігається деяке збільшення рівня забруднення атмосферного повітря. Найбільші значення *ІЗА*, що перевищують 1, відзначаються для таких ЗР, як пил та  $NO_2$ . Це свідчить про недотримання санітарно-гігієнічних вимог по цих речовинах [1]. Для деяких специфічних ЗР найбільші значення *ІЗА* відзначалися у 1995 – 2000 рр. Найменші значення показника *ІЗА* для  $C_6H_5OH$ , сажі та  $CH_2O$  спостерігалися в 2003 та 2007 рр., для фтористого водню – в 2000 та 2007 рр. Також необхідно зазначити, що показник *ІЗА* по всіх специфічних ЗР перевищує значення 1, що не відповідає санітарно-гігієнічним нормативам якості атмосферного повітря і свідчить про значне антропогенне навантаження на повітряний басейн міста.

Аналіз виконаних розрахунків показує, що *ІЗА*, як для основних ЗР, так і для специфічних, перевищує санітарно-гігієнічні нормативи забруднення атмосферного повітря. Максимальні значення *ІЗА* відзначаються для таких ЗР, як пил,  $NO_2$ ,  $C_6H_5OH$  та  $CH_2O$ , що може бути наслідком постійного збільшення викидів від автотранспорту.

Були розраховані комплексні індекси забруднення атмосфери (*КІЗА*) для основних ЗР для всіх восьми КВП м. Одеса. Найменший рівень забруднення спостерігався на КВП № 8, що обумовлено його розташуванням (прибережна зона). Максимальний рівень забруднення атмосферного повітря відзначався на КВП № 10, 15, які розташовані у північній та північно-західній частинах міста,

де знаходяться основні стаціонарні джерела викидів ЗР (нафтопереробний, цементний, лакофарбувальний заводи та ін.), а також на КВП № 18, 20, які знаходяться в районах з інтенсивним рухом автотранспорту.

Після проведення дослідження впливу основних ЗР на рівень забруднення повітряного басейну м. Одеса був виконаний аналіз внеску у загальний рівень забруднення специфічних ЗР. Хоча офіційно  $CH_2O$  в Україні рекомендовано відносити до основних ЗР, але спостереження в м. Одеса виконуються на окремих КВП, що ускладнює аналіз.

Аналіз динаміки *KIZA* для специфічних ЗР в 1995 – 2009 рр. показує, що за період дослідження спостерігається нерівномірне розподілення *KIZA* для специфічних ЗР. Так, з 1995 по 2000 р. можна відмітити поступове зниження показника до його мінімального значення в 2003 р., а з 2004 р. спостерігається певне збільшення індексу. Проте його значення за останні 6 років дослідження практично не перевищують за значенням період 1995 – 2000 рр. Це свідчить про те, що взагалі по м. Одеса відбувається певне зменшення рівня забруднення атмосферного повітря специфічними домішками.

Динаміка показника *KIZA* за період 1995 – 2009 рр. по всіх ЗР показує зменшення *KIZA* за останні роки. Найбільші його значення сформувались в 1996 та 1999 рр., а найменші приходяться на 2003, 2007 та 2009 рр.

Якщо аналізувати дані, наведені у [2], то значення *KIZA* для м. Одеса у 2011 р. дорівнювало 14. Проте наведені відомості про перевищення *ГДК* по окремих ЗР дещо відрізняються від отриманих результатів, в першу чергу, по формальдегіду (в 2 рази і більше).

Розрахунок *KIZA* по усіх ЗР показав, що спостерігається поступове зменшення рівня забруднення атмосферного повітря м. Одеса в період 2004 – 2009 рр.

Протягом останніх років при проведенні досліджень, які пов'язані з вивченням стану північно-західної частини Чорного моря (ПЗЧМ), виявлено, що на якість морського середовища в значній мірі впливають забруднення, які надходять до акваторії внутрішніх морських вод з об'єктів, розташованих у прибережній смузі. Таких джерел існує значна кількість, але найбільша частина від загального обсягу забруднення приходиться на долю виробничих підприємств водопровідно-каналізаційного господарства. Серед основних підприємств-водокористувачів, які здійснюють скид зворотних вод у Чорне море, найбільш потужними за обсягами є станції біологічної очистки (СБО) «Південна» та «Північна».

Для оцінки стану морського середовища ПЗЧМ були використані дані моніторингу за якістю морських вод за 2006 – 2011 рр. Спостереження проводилися в 29 створах, які були об'єднані в 12 груп. Перелік створів узгоджений Мінекоресурсів України та входить до «Регіональної програми моніторингу довкілля Одеської області», затвердженої рішенням Одеської обласної Ради 31.01.2006 р. №782-IV [3]. Пункти спостережень розташовані в зонах впливу Одеського, а також Іллічівського, Миколаївського, Херсонського та Очаківського портів, порту Південний, а також в м. Білгород-Дністровський. Розглядався вміст у

морських водах 11 показників якості вод:  $BCK_5$ , розчинений  $O_2$ ,  $pH$ ,  $NH_4^+$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $Fe^{2+} + Fe^{3+}$ ,  $C_6H_5OH$ , нафтопродукти (НП) та СПАР.

Аналіз динаміки зміни середньорічних концентрацій показників якості морських вод показав, що постійні перевищення ГДК відзначалися для  $BCK_5$ ,  $NH_4^+$ ,  $NO_2^-$ ,  $PO_4^{3-}$ , причому найбільш значні перевищення відзначалися для сполук азоту.

На якість морських вод значний вплив здійснюють скиди стічних вод від СБО «Північна» і «Південна» та інших очисних споруд (ОС). Частка скидів стічних вод розподілені таким чином: СБО «Північна» – 51 %; СБО «Південна» – 36 %; ОС ІМТП – 6 %; ОС ОПЗ – 6 %; ОС Білгород-Дністровського – 1 %. В цілому, забруднення прибережної акваторії відбувається за рахунок зливових, дренажних, промислових стічних вод, а також стічних вод, що поступають з очисних споруд [4].

Аналіз кількісних показників надходження біогенних речовин від даних джерел показав, що СБО (ОС) є основним джерелом надходження біогенів у водні об'єкти. Із стічними водами очисних споруд надходить 73 % органічних речовин (за  $BCK_5$ ), 97 %  $NH_4^+$ , 94 %  $NO_2^-$  і 69 %  $NO_3^-$  від загальної кількості, що надходить від берегових антропогенних джерел. Крім того, стічні води з очисних споруд ПЗ Одеської області є домінуючим джерелом надходження у водне середовище  $PO_4^{3-}$ . Тому характеристикою процесу очищення є його ефективність, що визначається за даними концентрацій речовин у стічних водах на вході та виході з очисних споруд. Існуючі схеми процесу очищення стічних вод на очисних спорудах дозволяють знизити концентрацію  $NH_4^+$  і  $PO_4^{3-}$  більш ніж в 5 разів, показник  $BCK_5$  – більш ніж в 20 разів. Проте при цьому значно зростають концентрації  $NO_2^-$  і  $NO_3^-$  – в 20 – 30 і більше разів [4].

Для оцінки якості морських вод в роботі було використано методіку оцінки за індексом забруднення води (ІЗВ). Розрахунки показали, що максимальні значення ІЗВ відзначаються в зоні впливу очисних споруд м. Білгород-Дністровський та м. Одеса (СБО «Південна» і «Північна»). В цілому за виділені роки значення ІЗВ відрізняються незначно. Якість вод в зоні впливу ОС м. Білгород-Дністровський постійно характеризується як «дуже брудна» – «надзвичайно брудна». Якість морських вод в зоні впливу СБО «Південна» характеризується категоріями «помірно забруднена» – «забруднена» в різні роки, і в 2007 р. якість вод характеризується категорією «надзвичайно брудна». Якість вод в зоні впливу СБО «Північна» характеризується категоріями «забруднена» – «брудна» в 2007 – 2010 рр. та категорією «чиста» в 2006 та 2011 рр. Виняток становить Дністровський лиман, Одеська ТЕЦ, для яких за розрахунком модифікованого ІЗВ відзначалася категорія якості «помірно забруднена» [5 – 7].

Аналіз просторового розподілу ЗР показує, що мінімальний рівень забруднення відзначався в 2006 р., але відмінності за період дослідження є досить незначними. Найбільш забрудненими є акваторії Дністровського лиману

та прилеглої прибережної частини моря, моорських портів. В цілому рівень забруднення збільшується із західної частини району дослідження до східної.

На підставі вищесказаного можна зробити висновок, що для поліпшення екологічного стану морських вод ПЗЧМ необхідна реконструкція очисних споруд СБО «Південна», «Північна», м. Бігород-Дністровський і впровадження нових технологій, спрямованих на поліпшення якості очищення стічних вод.

Екологічний стан прибережних вод ПЗЧМ за останні 5 років не відчув різких змін і стабілізувався, хоча його в цілому не можна вважати задовільним.

Основним джерелом централізованого водопостачання багатьох населених міст ПЗ Одеської області є дністровська вода, яка сама по собі не є питною та згідно *ГОСТ 2761-84* відноситься до джерел водопостачання 2 класу (у разі відсутності аномальних порушень гідрологічного режиму). Аналіз якості річкової води в залежності від водності р. Дністер і ефективності функціонування водоочисної станції протягом 2009 р. показує, що відхилення від нормативних значень відмічені лише для окремих показників (загальне мікробне число, колі-індекс, каламутність, залізо, марганець,  $BCK_5$ ,  $BCK_{20}$ ,  $XCK$ ), але після водопідготовки на ВОС «Дністер» їх значення відповідають нормативним вимогам до якості питної води. Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу річкової води відповідають нормативним вимогам за винятком фторидів (середньорічна концентрація  $0,281 \pm 0,034$  мг/дм<sup>3</sup>), вміст яких нижче фізіологічного нормативу ( $0,7 - 1,2$  мг/дм<sup>3</sup>). Серед визначених токсичних металів і органічних сполук екстремально високих концентрацій не виявлено, але отримані дані не дають повного уявлення щодо широкого спектра цих ЗР, особливо органічних. За більшістю визначених показників як річкова вода відповідає нормативним вимогам. Погіршення якості питної води відбувається насамперед у водопровідній та внутрішньодомових мережах, технічний стан яких на багатьох ділянках не відповідає вимогам санітарно-гігієнічної безпеки. Безумовно, необхідно розширити перелік показників якості питної води, що визначаються, і найближчим часом ТОВ «Інфокс» філія «Інфоксводоканал» планує до оснащення своїх лабораторій технічними засобами контролю якості води для виконання переліку показників, які передбачені ДСанПіН 2.2.4-171-10 [8]. Під час аномального паводку у липні – серпні 2008 р. були зафіксовані істотні відхилення від нормативних значень за окремими показниками (забарвленість, каламутність, запах, смак і присмак, перманганатна окислюваність, загальне мікробне число, колі-індекс, іон-амонію, алюміній, залізо, мідь). Крім того, підвищена температура води і збільшення кількості біогенів в цей час зумовили інтенсифікацію процесів евтрофування і зменшення кількості водорозчинного кисню. В результаті дністровська вода під час аномального паводку трансформувалася у джерело 3 – 4 класу [9].

Ґрунти Одеської промислово-міської агломерації за період з 2003 по 2008 рр. за визначенням сумарного показника вмісту токсикантів ( $Z_c$ ) та сумарного показника забруднення ( $СПЗ$ ) характеризуються як слабо забруднені із припусти-

ним ступенем забруднення. Перевищення *ГДК* характерно для таких важких металів, як *Zn, Cu, Hg, Mn, Pb*, особливо для ґрунтів промислової зони, меншою мірою – для сельбищної зони міста. Була помічена істотна тенденція до зниження загального рівня забруднення ґрунтів в місті і на прилеглий території.

Основними чинниками техногенного впливу на геологічне середовище, які спричиняють зміну сейсмічних властивостей товщі ґрунтів і, відповідно, локального ступеня сейсмічної небезпеки, є підтоплення територій за рахунок поливу земель і витоків з водоносних комунікацій, підземні гірські виробки із видобутку будматеріалів, все більш широке розповсюдження насипних ґрунтів, а також техногенні карстово-суфозійні процеси. Несприятливі інженерно-геологічні і гідрогеологічні умови зумовлюють сейсмічну небезпеку на території міста. Рівень сейсмічної небезпеки Одеського регіону складає 6 – 7 балів (ОСР-81, ОСР-97), однак за рахунок антропогенних змін гідрогеологічних (насамперед підйом рівня ґрунтових вод) і інженерно-геологічних умов на 87,7 % урбанізованої території сумарний приріст сейсмічної небезпеки перевищує 1 бал [10].

Сприятливі кліматичні умови, наявність мінеральних лікувальних вод, лікувальних грязей, розсолів, значна протяжність пляжів та інші природні чинники дозволяють говорити про перспективність ПЗ Одеської області для різних форм рекреації та оздоровлення, включаючи таласотерапію – лікування морським кліматом і купаннями в поєднанні із сонячними ваннами.

Для біокліматичної оцінки ПЗ Одеської області використані результати метеорологічних спостережень за температурою (*t*), відносною вологістю (*f*) та швидкістю вітру (*v*) о 12 год. за кожен день трьох літніх місяців за п'ять років (2003 – 2007 рр.). За даними спостережень на чотирьох станціях, розташованих у ПЗ Одеської області (Одеса, Іллічівськ, Білгород-Дністровський, Вилкове), були розраховані значення еквівалентно-ефективної температури (*EET*) [10]. За повторюваністю оцінок *EET* у межах 17,3 – 21,7 °С визначають потенційні кліматолікувальних ресурси місцевості: менше 30 % – мінімальні, 30 – 50 % – достатні, 50 – 70 % – оптимальні, більше 70 % – найбільш оптимальні [11]. Для Одеси, Іллічівська та Білгород-Дністровського характерні в основному достатні умови для клімато- та бальнеотерапії; при цьому добре простежується динаміка змін повторюваності *EET*: у 2003 р. в серпні були оптимальні умови (62 %, 61 % і 61 % відповідно), в той час як у 2007 р. спостерігається тенденція до зниження комфортності і переважанню зони перегріву (крім Одеси) [12, 13].

Найбільш сприятливими для комплексної клімато- і таласотерапії є липень і серпень в Одесі (динаміка повторюваності *EET* за п'ять років найбільш стабільна), Іллічівську та Білгороді-Дністровському (при цьому слід врахувати, що в серпні в цих двох містах кожен рік можуть спостерігатися дуже різні умови). Вилкове в найменшій мірі підходить для оздоровлення та рекреації в порівнянні з іншими розглянутими містами, але там краще проводити кліматотерапію в червні, коли показники повторюваності комфортності *EET* відповідають достатнім потенційним біокліматичним ресурсам місцевості [13].

Серед факторів, що визначають можливості бальнеотерапії, особливе значення мають солоність і хімічний склад морських вод. Фізіологічний і лікувальний ефекти залежать від концентрації солі [14]. За даними спостережень 1990 – 2005 рр. [15] у ПЗЧМ середня солоність вод складає 15,89 ‰, а в прибережних водах Одеської області знаходиться в інтервалі середніх значень 14,28 – 15,68 ‰, тобто їх можна віднести до категорії з «мінімальною» або «оптимальною» солоністю з позицій бальнеології. У максимально опріснених пригирлових ділянках їх слід розглядати як з позицій бальнеотерапії, так і гідротерапії (водолікування прісними водами). Через меншу концентрацію солей дещо знижуються ефекти «внутрішньо-шкірної» ін'єкції і «сольового плащу», але вважається, що купатися в такій морській воді приємніше, ніж у більш солоній океанічній або лиманній воді, оскільки приблизно у два рази менше утворюється сольового нальоту, дратуючого висохлу шкіру після купання. Крім того, відносно невисока (мезогалинна) солоність морської води в меншій мірі обмежує можливості бальнеотерапії.

Поряд з солоністю і хімічним складом морських вод ПЗЧМ їх бальнеотерапевтичні властивості визначаються температурними умовами. Режим температури вод ПЗЧМ визначається їх географічним положенням і залежить від співвідношення складових теплового басейну. Середня багаторічна температура поверхневого шару води складає 15,2 °С. У шарі 0 – 10 м, де відбуваються найбільші сезонні коливання, спостерігається полімодальна структура розподілу води: 1 – 4 °С (зимовий період), 6 – 12 °С (осінній період), 18 – 24 °С (літній період). Екстремально високі значення температури води в літній період становили 29,4 °С [15].

Протягом купального сезону в ПЗЧМ, який триває близько 120 днів (приблизно з середини травня до середини вересня) температура морської води від 18 – 24 °С, в окремі дні більше 29 °С, тобто досить комфортна для купання та інших водних процедур. Умови для проведення таласотерапії сприятливі у зв'язку з хорошим нагріванням води біля берегів ПЗЧМ в літній період, зазвичай слабким хвилюванням моря і наявністю піщаних і піщано-черепашкових пляжів.

На стан ПЗ Одеської області негативно впливають небезпечні екзогенні геологічні процеси (зсуви, обвали, зсув ґрунтів, абразія, ерозія тощо). У зв'язку з тим, що берега ПЗЧМ складені, в основному, пухкими породами, які легко розмиваються, пляжі є єдиним природним захистом берегів від руйнування. Ширина пляжів зазвичай становить 15 – 20 м, зменшуючись на деяких ділянках до 2 – 4 м; чим більше ширина пляжу, тим більше гаситься енергія морських хвиль і сповільнюються процеси абразії [16].

Крім процесів абразії на стан пляжної зони негативно впливають берегові джерела забруднення та рекреаційні навантаження. До теперішнього часу не проводиться знезараження стічних вод, що скидаються у ПЗЧМ, не повністю каналізована приморська зона, що призводить до закриття міських пляжів у літній період за санітарно-гігієнічними показниками [17].

**Висновки.** Природні компоненти довкілля ПЗ Одеської області у тій чи іншій ступені випробували процеси антропогенної трансформації, що негативно відображається на умовах функціонування біоти, комфортності проживання населення та рекреаційних можливостях, тому поліпшення санітарно-екологічного стану в ПЗ Одеської області шляхом впровадження комплексу природоохоронних заходів є першочерговим завданням.

**Література:**

1. Котельнікова Ю.О., Чугай А.В. Оцінка якості атмосферного повітря м. Одеса / Регіональні екологічні проблеми. Матеріали IV Міжнародної наукової конференції студентів, магістрантів і асп.ів. – Одеса, 2011. – С. 86 – 87.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2011 р. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, 2012. – 258 с.
3. Екологічний стан морського середовища, водних та живих ресурсів Чорного моря, контроль за додержанням природоохоронного законодавства у зоні діяльності державної екологічної інспекції з охорони довкілля північно-західного регіону Чорного моря: Національна доповідь України / Причорноморський екологічний бюлетень. – 2011. – № 2. – С. 45 – 75.
4. Сапко О.Ю., Тучковенко Ю.С. Тенденции в изменении антропогенной нагрузки на прибрежные воды Одесского района северо-западной части Чёрного моря / Вісник Одеського державного екологічного університету. – Вип. 9. – 2010. – С. 173 – 177.
5. Соловійова А.В., Чугай А.В. Якість морських вод північно-західної частини Чорного моря / Збірник статей за матеріалами студентської наукової конференції ОДЕКУ. 2 – 7 квітня 2012 р. – Одеса: ОДЕКУ, 2012. – С. 107 – 109.
6. Соловійова А.В., Чугай А.В. Оцінка рівня забруднення морських вод північно-західної частини Чорного моря / Эколого-правовые и экономические аспекты экологической безопасности регионов. Материалы VII Международной научно-практической конференции при участии молодых ученых. – Харьков: ХНАДУ, 2012. – С. 94 – 96.
7. Соловійова А.В., Чугай А.В. Оцінка якості морських вод північно-західної частини Чорного моря / Тези доповіді Підсумкової науково-практичної конференції II туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з природничих, технічних і гуманітарних наук за галуззю науки «Екологія та екологічна безпека». 13 – 14 березня 2013 р. – Донецьк: ДНТУ. – С. 46.
8. Сафранов Т.А., Гусева К.Д., Поліщук А.А. та ін. Якість джерела централізованого водопостачання Одеської промислово-міської агломерації / Вісник Одеського державного екологічного університету. – Вип. 11. – 2011. – С. 17 – 26.

9. Гусева Е.Д., Бояринцев Е.Л., Сафранов Т.А. и др. Влияние гидрологического режима р. Днестр на качество вод централизованного водоснабжения Одесской агломерации / Вісник ОДАБА. – № 42. – 2011. – С. 62 – 68.
10. Айзенштат Б.А., Лукина Л.П. Биоклимат и микроклимат Ташкента. - Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 221 с.
11. Исаев А.А. Экологическая климатология. – М.: Научный мир, 2001. – 456 с.
12. Катеруша О.В., Сафранов Т.А. Біокліматична оцінка території Одеської області / Вісник Одеського державного екологічного університету. – Вип. 10. – 2010. – С. 3 – 11.
13. Сафранов Т.А., Катеруша О.В. Особенности талассотерапии в прибрежной зоне Одесской области / Вісник Одеського державного екологічного університету. – 2011. – № 12. – С. 3 – 11.
14. Кенц В.В., Богатирьова Т.В. Зовнішнє застосування мінеральних вод / В кн. «Мінеральні води України». За ред. Колісника Е.О., Бабова К.Д. – К.: Купріянова, 2005. – С. 320 – 381.
15. Гідрологічні та геохімічні показники стану північно-західного шельфу Чорного моря: довідковий посібник / Відповід. ред. Лоева І.Д. – К.: КНТ, 2008. – 616 с.
16. Фесенко А.В., Караван А.И., Годенко Г.Е. Опасные экзогенные геологические процессы на территории северо-западного Причерноморья (особенности развития, картирование, ГИС-моделирование и анализ). – Одесса: ВМВ, 2008. – 176 с.
17. Засыпка Л. И., Швалова Е. В. Медико-экологические проблемы рекреационных территорий Одесской области / Екологія міст та рекреаційних зон. Науково-практ. конф., 3 – 4 червня 2010 р., Одеса. – С. 11 – 14.

УДК 631.576:504

**К. Б. УТКІНА**, к. г. н., доц., **О. М. СТЕПЕНКО**, студ.

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків*

## **ПОРІВНЯЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПАРКІВ МАЛИХ МІСТ ХАРКІВСЬКОГО РАЙОНУ**

Наведені результати аналізу ґрунтів, листового опаду на вміст  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{Cl}$ , вуглецю та нітратів парків Харківського району та порівняльна екологічна оцінка стану паркових зон.

**Ключові слова:** парк, забруднення, ґрунти, листовий опад, нітрати, вуглець

Приведены результаты анализа почв, листового опада на содержание  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{Cl}$ , углерода и нитратов парков Харьковского района и сравнительная экологическая оценка состояния парковых зон.

**Ключевые слова:** парк, загрязнения, почвы, листовенный опад, нитраты, углерод



The paper presents the results of the analysis of soil, leaf litter parks Kharkov region for the maintenance of  $\text{HCO}_3$ , Cl, carbon, nitrate and environmental assessment of the parks.

**Keywords:** park, pollution, soil, leaf litter, nitrate, carbon

Паркові зони та місця відпочинку є серцем міста і відіграють значну роль у житті не тільки великих мегаполісів, але і в житті невеликих провінційних містечок. Міські парки – це місце, де люди можуть проводити вільний час. Паркові зони сприяють поліпшенню якості повітря і є середовищем існування і розвитку представників флори і фауни. Також вони сприяють згуртуванню міського населення та підвищенню якості його життя [1].

На сьогоднішній день гостро постає проблема забруднення навколишнього середовища. В останні десятиріччя під дією антропогенних факторів в Харківському районі погіршується стан навколишнього природного середовища. Питання екології рекреаційних зон в Харківському районі є цікавим для вивчення і актуальним на сьогоднішній день.

Метою дослідження є проведення порівняльної екологічної оцінки паркових зон малих міст Харківського району.

Харківський район розташований на півночі Харківської області. Площа, яку займає район становить 1403,4 км<sup>2</sup>. Населення Харківського району становить 187,1 тис. чол. Район був утворений у 1932 році. Районним центром є місто Харків.

З півдня, заходу і сходу район оточує місто Харків – адміністративний, культурний і економічний центр області. Харківський район займає вигідне економічно-географічне положення і входить до складу приміської зони Харкова.

На півночі район межує з Белгородською областю Російської Федерації, на сході з Вовчанським та Чугуївським районами, на півдні з Нововодолазьким і Зміївським, на заході з Дергачівським та Валківським районами Харківської області.

Для проведення досліджень було обрано паркові зони наступних міст Харківського району: Мерефа, Люботин, Південне.

Парк імені Т. Г. Шевченка (м. Мерефа) розташований в приватному секторі. Безпосередніми джерелами забруднення навколишнього середовища є автомобільний та залізничний транспорт, так як поруч пролягає залізнична колія та автомобільна дорога. Завантаженість траси складає 4656 автомобілів на добу.

Паркова зона міста Люботин розташована поруч із залізничною станцією Люботин. Іншим фактором забруднення є забруднення автомобільним транспортом, завантаженість автомобільної дороги поруч з парком становить 9 504 автомобілі за добу.

В м. Південне парк культури розташований біля ліцею. Постійним джерелом забруднення є викиди автомобільного транспорту. Ступінь завантаженості автотранспортом становить 3 744 автомобілі за добу.

Для аналізу ступеню забруднення паркових зон відібрані проби ґрунту та листяного опаду в кожному парку. Були проведені дослідження з метою виявлення наступних показників та складових ґрунту: гумус, рН,  $\text{HCO}_3$  та Cl. Опад

листа розглядався на вміст двох компонентів: вуглецю та нітратів. Аналізи проводилися в лабораторії еколого-аналітичних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна атомно-абсорбційним методом. Результати дослідження проб ґрунту представлені у таблиці.

За даними таблиці можна визначити, що проби ґрунту з паркової зони м. Люботин мають кислу реакцію, на відміну від двох інших, що мають лужну реакцію.

*Таблиця*

Результати досліджень проб ґрунту

Показник, компонент	Концентрація			Одиниці вимірювання
	м. Мерефа	м. Південне	м. Люботин	
Гумус	1,62	1,6	2,4	%
pH	7,25	7,2	5,6	
HCO <sub>3</sub>	0,067	0,039	0,034	%
HCO <sub>3</sub>	67,1	39,04	34,16	мг/100г ґрунту
Cl	0,011	0,039	0,089	%
Cl	10,65	39,94	88,75	мг/100г ґрунту

Найбільший відсоток вмісту гумусу має проба люботинського парку – 2,4%. Вміст гумусу в пробах ґрунту паркових зон м. Мерефа та м. Південне є приблизно рівними – 1,62 та 1,6% відповідно.

Щодо вмісту таких компонентів, як гідрокарбонат та хлорид іонів, то за вмістом перших найвища концентрація спостерігається в пробі ґрунту парку ім. Шевченка (м. Мерефа), а найвищу концентрацію хлорид-іонів має проба ґрунту в парку м. Люботин.

В наступних діаграмах представлені результати досліджень листового опаду на вміст нітратів та вуглецю.

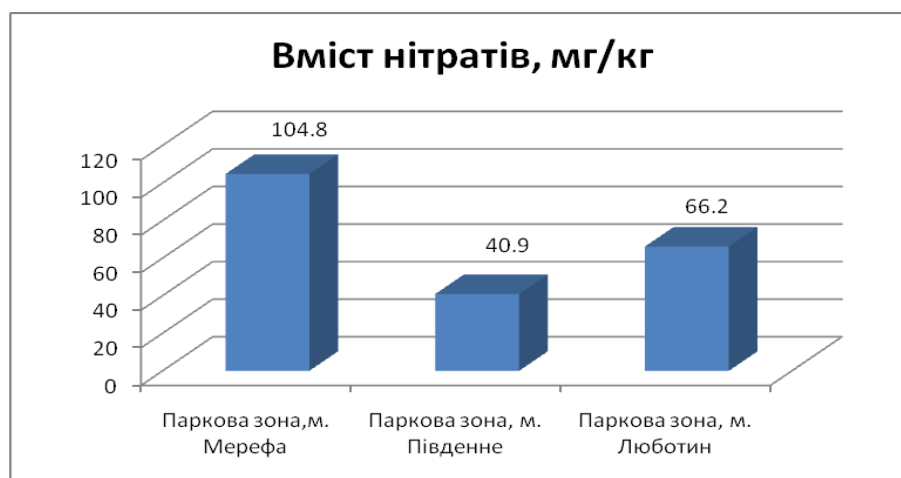


Рис. 1 – Концентрація нітратів в листовому опаді

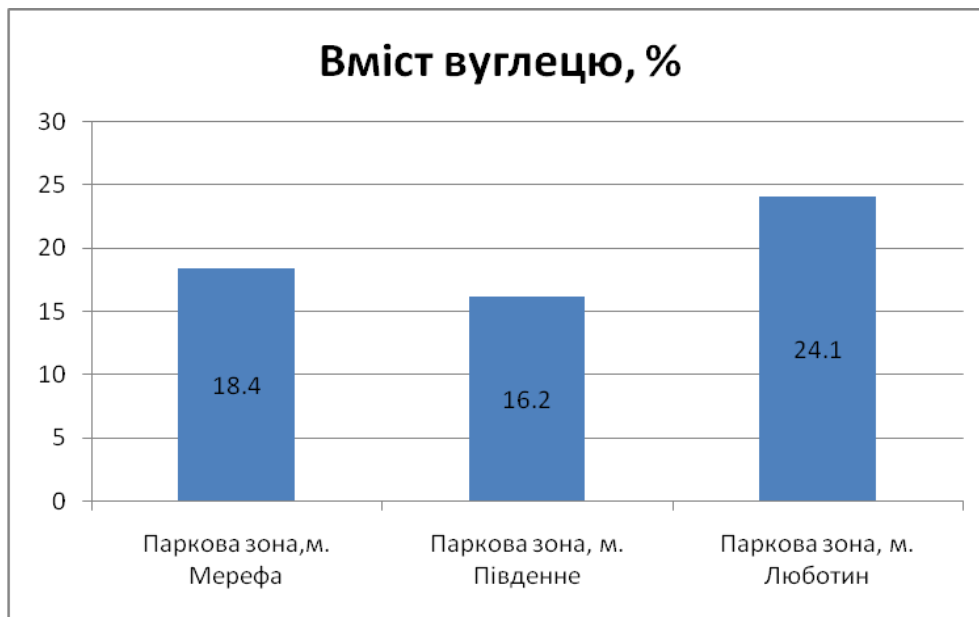


Рис. 2 – Концентрація вуглецю в листовому опаді

Проаналізувавши дані діаграм можна зробити висновок, що найвища концентрація нітратів у листовому опаді спостерігається у пробах, відібраних в парку ім. Т. Г. Шевченка в м. Мерефа.

Щодо вмісту вуглецю, то перше місце серед досліджуваних паркових зон займає проба, відібрана в парку м. Люботин.

Висновок: згідно з порівняльним аналізом отриманих даних щодо вмісту шкідливих речовин у листовому опаді та у пробах ґрунту, можна зробити висновок, що серед порівнюваних паркових зон найбільш екологічно чистою є паркова зона в м. Південне Харківського району. Вміст в пробі ґрунту гідрокарбонат-іонів складає 39,04 мг/100г ґрунту, хлорид-іонів – 39,94 мг/100г ґрунту.

Щодо концентрації нітратів та вуглецю в листовому опаді, то їх вміст складає 40,9 мг/кг та 16,2% відповідно.

Це пояснюється тим, що біля паркової зони м. Південне відсутні залізничні колії та завантаженість автомобільним транспортом є нижчою від паркових зон м. Мерефа та м. Люботин.

#### Література:

1. Мавлютова О. С. Роль парков в житті міста // Екологія. Безопасність. Життя, 1997. № 4. — С.249–250.

УДК 911.2:550.4 (477.85)

**М. В. ТАНАСЮК**, к. г. н., асист.

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці*

## **ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНИЙ СТАН СІЛЬСЬКИХ ЛАНДШАФТІВ БУКОВИНСЬКИХ КАРПАТ**

На основі результатів досліджень сільських ландшафтів Буковинських Карпат проведені розрахунки еколого-геохімічних показників, обчислені коефіцієнти концентрації, визначені показники інтенсивності забруднення природних компонентів та інтегральні показники екологічної небезпеки, виявлено ареали накопичення забруднюючих речовин в елементарних геохімічних ландшафтах досліджуваної території.

**Ключові слова:** сільські ландшафти, ландшафтні комплекси, ландшафтно-геохімічні системи, важкі метали, елементарні геохімічні ландшафти

На основе результатов исследований сельских ландшафтов Буковинских Карпат проведены расчеты эколого-геохимических показателей, вычислены коэффициенты концентрации, определены показатели интенсивности загрязнения природных компонентов и интегральные показатели экологической опасности, выявлены ареалы накопления загрязняющих веществ в элементарных геохимических ландшафтах исследуемой территории.

**Ключевые слова:** сельские ландшафты, ландшафтные комплексы, ландшафтно-геохимические системы, тяжелые металлы, элементарные геохимические ландшафты

Based on studies of rural landscapes Bukovina Carpathians calculations of ecological and geochemical indicators calculated concentration ratios defined indicators of pollution intensity of natural ingredients and integral indicators of environmental hazards identified areas of accumulation of pollutants in elementary geochemical landscapes of the study area.

**Keywords:** rural landscapes and landscape complexes, landscape-geochemical systems, heavy metals, elementary geochemical landscapes

Територія Буковинських Карпат відзначається різноманітними ландшафтними, екологічними, геофізичними та геохімічними особливостями. Наявна вертикальна диференціація ландшафтів обумовила складний набір елементарних геохімічних ландшафтів (ЕГЛ).

Нашими дослідженнями охоплені в основному долинно-терасові ландшафтні комплекси з ланцюгом сільських населених пунктів, що відносяться до гірських лісолучних, кислих, транслювіально-супераквальних ландшафтно-геохімічних систем.

Ґрунтові води, в цілому для досліджених територій, за величиною рН – нейтральні та слабкислі; за жорсткістю – м'які та помірно жорсткі; за рівнем мінералізації – прісні та ультрапрісні. Характерними є гідрокарбонатно-кальцієві, гідрокарбонатно-кальцієво-натрієві, гідрокарбонатно-натрієво-кальцієві, хлоридно-натрієві води [1].

Ґрунти (світло-бурі гірсько-лісові, темно-бурі гірсько-лісові, дерново-буроземні) мають переважно кислу та слабкислу реакцію, вміст гумусу – до 3-4%.

Згідно даних аналізу валового вмісту важких металів (ВМ) спостерігається неоднакова їх міграційна здатність в різних ЕГЛ вертикального профілю. Більш виражена акумуляція всіх досліджених елементів (Плюмбум, Цинк, Купрум, Кадмій) спостерігається у фонових бурих гірсько-лісових ґрунтах транслювіальних (слабонахилених) місцеположень. В цілому, серед ВМ найбільшою міграційною здатністю в межах катен характеризуються Цинк, Купрум, Кадмій і меншою Плюмбум.

Вміст ВМ, у цілому, змінюється (мг/кг): Плюмбуму – в межах 1,5 – 3,7, Цинку – від 28,1 до 71,0 (аналіз вмісту Плюмбуму показує, що його найвищі показники вмісту характерні для супераквальних ЕГЛ, де відбувається його акумуляція). Вміст Купруму змінюється від 12,4 до 34,9, значення Кадмію – від 0,017 до 0,077 мг/кг.

Показник індексу насиченості ґрунтів важкими металами змінюється від 0,76 до 1,52. Їх акумуляція відбувається переважно в супераквальних ЕГЛ, а розсіювання та фонові значення найбільш характерні для елювіальних та транслювіальних.

Загалом, за коефіцієнтами радіальної міграції та показниками міграційних індексів важких металів в ґрунтових розрізах, можна говорити про їх акумуляцію у перехідних горизонтах та міграцію з верхніх гумусових горизонтів. Така радіальна диференціація ВМ характерна як для елювіальних так і для супераквальних ЕГЛ.

Згідно аналізу коефіцієнтів концентрації (Кс) ВМ у ґрунтовому покриві досліджуваної території встановлено, що найвищі показники Кс Плюмбуму характерні для супераквальних ЕГЛ, де відбувається його акумуляція. Кс Купруму змінюється від 0,69 (транслювіальні) до 1,94 (супераквальні), значення Кадмію коливаються в межах від 0,57 (в елювіальних) до 2,58 (в супераквальних ЕГЛ).

Показник інтенсивності забруднення ґрунтового покриву території варіює від 11,0 до 23,2. Сумарний показник забруднення тут знаходиться в межах 1,2 – 2,7. Коефіцієнт екологічної небезпеки за вмістом Плюмбуму змінюється від 0,05 до 0,12, Кадмію - від 0,01 до 0,07, Купруму – 0,20 – 0,62, а Цинку – 0,28 - 0,71.

Аналіз біомаси (різнотрав'я) досліджуваної території показав незначні концентрації ВМ. Показники вмісту ВМ слабодиференційовані і змінюються в таких межах (мг/кг): Плюмбум 0,06-0,08, Цинк 9,3-26,8, Купрум 6,07-9,97, Кадмій 0,01-0,02. Максимальний вміст Цинку, Купруму та Кадмію характерний для елювіальних, а Плюмбуму для транслювіальних і супераквальних ЕГЛ [2,3].

В цілому тут не виявлено чітко виражених біогеохімічних аномалій, за винятком ЕГЛ автодорожніх магістралей, де перевищення середніх значень Кс виражено в першу чергу для Плюмбуму і Цинку (в 1,5-3 рази і більше).

Отже, для сільських ландшафтів Буковинських Карпат за умовами міграції переважаючими є транслювіальні, транслювіально-супераквальні і супераквальні ЕГЛ, а відносно типоморфних елементів середовища виділяються кислі та слабокислі класи елементарних геохімічних ландшафтів. Еколого-геохімічні показники не перевищують нормативів гранично допустимих концентрацій. Слід відмітити,

що на даному етапі для сільських населених пунктів гірських територій, не виявлено суттєвого геохімічно вираженого забруднення, що вказує на їх сприятливий екологічний стан.

**Література:**

1. Гуцуляк В.М. Ландшафти Чернівецької області та їх геохімічні особливості: монографія / В.М.Гуцуляк.– Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. – 144 с.
2. Танасюк М.В. Еколого-геохімічні особливості ландшафтів смт Путила / М.В. Танасюк / // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2013. - Вип. 672-673: Географія. – С. 52-56.
3. Танасюк М.В. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану території Селятинської улоговини / М.В. Танасюк / // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наукових праць. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2014. - Вип. 696: Географія. – С. 44-46.

УДК 502.13 (477.82-751.2)

**А. С. ШУЛЬГАЧ**, асп.

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м.Луцьк*

**СУЧАСНИЙ ГЕОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОТЕНЦІЙНОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРАКУ «ЛІСОВА ПІСНЯ»**

Визначено кількісні та якісні показники екологічної стійкості та антропогенного навантаження геосистеми в межиріччі Турії та Стоходу з метою оцінки передумов створення тут національного природного парку «Лісова пісня». Основою дослідження став ландшафтно-екологічний підхід. Застосована інтегрована ландшафтознавча концепція дозволяє диференціювати заходи з природокористування виходячи з конкретної фізико-географічної обстановки. Визначений географічний розподіл показників  $\gamma$ -фону в межах досліджуваної геосистеми.

**Ключові слова:** коефіцієнт екологічної стабілізації, антропогенне навантаження, геосистема, потенційний національний природний парк, екологічна стійкість ландшафту.

Определены количественные и качественные показатели экологической устойчивости и антропогенной нагрузки геосистемы в междуречье Турии и Стохода с целью оценки предпосылок создания здесь национального природного парка «Лесная песня». Основой исследования стал ландшафтно-экологический подход. Примененная интегрированная ландшафтоведческой концепция позволяет дифференцировать меры по природопользованию исходя из конкретной физико-географической обстановки. Определенное географическое распределение показателей  $\gamma$ -фона в пределах изучаемой геосистемы.

**Ключевые слова:** коэффициент экологической стабилизации, антропогенная нагрузка, геосистема, потенциальный национальный природный парк, экологическая устойчивость ландшафта.

Quantitative and qualitative indicators of environmental sustainability and anthropogenic pressure on Turia and Stokhid watershed geosystem are defined to evaluate the establishment of «Lisova pisnia» national park in here. The basis of the study was a landscape-ecological approach. Applied landscape integrated concept allows to differentiate the measures of nature management based on the specific of physical and geographical conditions. Geographical distributions of  $\gamma$ -background within the investigated geosystem are defined.

**Keywords:** ecological stability coefficient, anthropogenic pressure, a potential national park geosystem, ecological stability of the landscape.

*Постановка проблеми.* Актуальність дослідження зумовлена наслідками осушувальної меліорації та інших антропогенних впливів, які загрожують порушенням екологічної рівноваги та деградацією ландшафтів межиріччя Турії та Стоходу. А серед них цінна геосистема високий сукупний потенціал окремих елементів якої може забезпечувати ефективну реалізацію її екологічної, господарської, рекреаційної функцій у разі створення тут природоохоронної установи загальнодержавного значення. Вона розглядається авторами як потенційний національний природний парк (ПНПП) «Лісова пісня». Оцінка геоecологічного стану району дослідження концептуально важлива для організації діючого національного природного парку.

*Виклад основного матеріалу.* За методикою Б.І. Кочурова [4] автором проведено ранжування території ПНПП «Лісова пісня», розподіл категорій земель за бальною оцінкою (табл. 1) та розраховано коефіцієнт абсолютного ( $K_1$ ) і відносного ( $K_2$ ) антропогенного навантаження. Як видно з таблиці 1 землі з найнижчим та низьким антропогенним навантаженням становлять 57,2%, а найвищим і дуже високим лише 12,8%. Співвідношення площ найбільше антропогенно порушених до площ мало займаних територій (коефіцієнт абсолютного антропогенного навантаження) є співвідношенням крайніх за своїм значенням ділянок, вказує на стан врівноважування антропогенних впливів потенціалом відновлення ландшафту властивим площам природоохоронних територій. Проведені розрахунки показали –  $K_1$  становить 0,821, що свідчить про низьку ступінь напруженості ландшафту за антропогенним навантаженням, певне переважання екологічно найсприятливіших ділянок. Показник  $K_2$  (коефіцієнт відносної напруженості) – це відношення площ групи земель із вищим антропогенним навантаженням до площ групи земель із нижчим антропогенним навантаженням. Цей коефіцієнт, враховуючи землі всієї досліджуваної території, є інтегральним показником, що характеризує ступінь еколого-небезпечного освоєння території розрахований за формулою:

$$K_2 = \frac{AH_4 + AH_5 + AH_6}{AH_1 + AH_2 + AH_3} \quad (1),$$

де,  $AH$  – площі територій різних видів користування земель, характерних для процесів перетворення в даному регіоні, показник  $K_2$  для досліджуваної геосистеми становить 0,271, що свідчить про її незбалансованість. Він  $\neq 1$  і вказує на значне зміщення її стану як природно-антропогенної системи в бік

відновлювання природних властивостей, а не в бік інтенсифікації антропогенного впливу (тоді б  $K_2$  був би  $>1$ ). Одержаний низький показник  $K_2$  вказує на низьку екологічну напруженість, сприятливі умови для відновлення природної рівноваги, можливість розширення рекреаційних і природоохоронних територій. За обома показниками ПНПП «Лісова пісня» відноситься до територій, що не втратили здатності до саморегуляції.

Для оцінки сучасного геоекологічного стану території, що претендує на загальнонаціональний статус заповідання потрібно, спираючись на одержані значення антропогенного навантаження і збалансованості, дати кількісну і якісну оцінку екологічної стійкості і стабільності ландшафтів потенційного

*Таблиця 1*

Розподіл земель ПНПП «Лісова пісня» за бальною оцінкою антропогенного навантаження (розроблено автором на основі методики Кочурова Б.І. [4])

Категорія земель	Площа (га) виділена за бальною оцінкою антропогенного навантаження					
	1 най- нижче	2 низьке	3 середнє	4 високе	5 дуже високе	6 най- вище
Сільськогосподарського призначення (рілля)					1561,1	
с/г призначення (пасовища, в т. ч. меліоровані, сіножаті)			1135,3	2412,5		
Населені пункти (села), транспортна мережа						565,8
Водний фонд (озера, болота, річки)		2300	56,8			
Ліси держлісгоспу, СЛАТ «Тур», військово лісництво		11482,3	4825,3			
Забудовані землі, що використовуються для відпочинку				24,2		
Мішенева зона полігону, незакріплені піски, кар'єри						1502,4
Природоохоронні території (ПЗФ)	2516,6					
<b>РАЗОМ</b>	2516,6	13782,3	6017,4	2436,7	1561,1	2068,2
<b>ВСЬОГО</b>	28382,3					
% від площі ПНПП	8,9	48,5	21,2	8,6	5,5	7,3

національного парку. З цією метою автором була використана методика Е. Клементової та В. Гейніге [2], за якою були розраховані наступні показники:

1) коефіцієнт екологічної стабілізації ландшафту ( $КЕСЛ_1$ ), що враховує його біотичні та абіотичні компоненти. Він визначається як відношення площ усіх стабільних ландшафтів (ліси, зелені насадження, природні луки, заказники, орні землі, де вирощують багаторічні трави) до площ нестабільних ландшафтів



(щорічно оброблювана рілля, землі з нестійким трав'яним покривом, площі під забудовою і транспортними шляхами, заростаючі і замулені водойми, кар'єри та інші антропогенно змінені землі). Отримане автором значення  $КЕСЛ_1=3,68$ , що характеризує ландшафти досліджувані ландшафти як стабільні (де значення  $КЕСЛ_1$  знаходяться в межах від 3,01 до 4,50).

2) коефіцієнт екологічної стабілізації біотехнічних елементів і всього ландшафту ( $КЕСЛ_2$ ), що фактично є якісною оцінкою екологічної стійкості ландшафту, визначається за формулою:

$$КЕСЛ_2 = \sum f * K_{ez} * K_z / F_m, \quad (2)$$

де,  $f$  – площа біотехнічного елемента (рілля, сади, ліси, луки, площа забудови);  $K_{ez}$  – коефіцієнт, що характеризує екологічне значення біотехнічних елементів;  $K_z$  – коефіцієнт геолого-морфологічної стійкості рельєфу (1 – для стабільного та 0,7 – для нестабільного рельєфу);  $F_m$  – площа всієї території.

Значення  $КЕСЛ_2$  відповідають таким оцінкам стійкості ландшафту:

$\leq 0,33$	1 бал	нестабільний
$= 0,34 - 0,5$	2 бали	мало стабільний
$= 0,51 - 0,66$	3-4 бали	середньо стабільний
$\geq 0,66$	5 балів	стабільний

За нашими розрахунками з використанням вище наведеної методики [2]  $КЕСЛ_2=0,89$ , що за оцінкою екологічної стійкості характеризує ландшафти потенційного національного парку «Лісова пісня» як стабільні.

Для оцінки сучасного радіаційно-екологічного стану досліджуваної геосистеми визначались величини  $\gamma$ -фону та зв'язки між природно-територіальними комплексами різних гіпсометричних рівнів. З цією метою досліджувана територія була поділена на три сектори (А – В) з півночі на південь та на 8 рядів (1 – 8) з заходу на схід. Одна точка виміру припадала на 10-12 км<sup>2</sup>. Одержані безпосередніми вимірюваннями цифрові значення, які характеризують радіаційну ситуацію були нанесені на карту, де методом інтерполяції проведено гамма-ізолінії (рис.). Накладання радіаційної ситуації на ландшафту карту потенційного парку дозволило зробити такі висновки: а) урочища з найнижчими гіпсометричними відмітками характеризуються найвищими радіаційними показниками як на поверхні ґрунту, так і на глибині 10см та на висоті 1м над поверхнею; б) найменші показники  $\gamma$ -фону мають дренавані урочища, що займають найвищі ділянки парку; в) ніде в межах району дослідження значення  $\gamma$ -фону не перевищують природного фону і коливаються в межах 5-13мкР/год. (рис.), перевищень  $\beta$ -випромінювання також не зафіксовано. Ця територія не зазнала радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС (1986), що також є сприятливою передумовою організації тут національного природного парку.

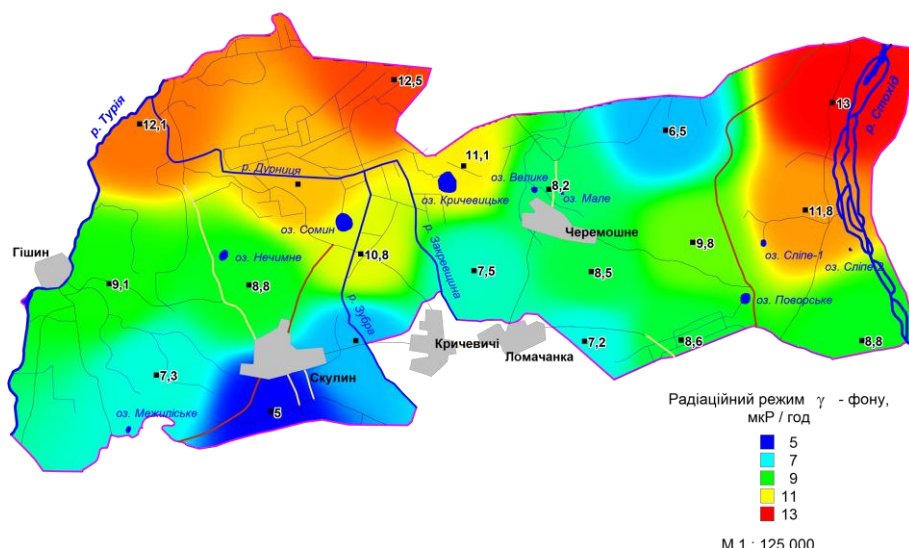


Рис. – Радіаційний режим  $\gamma$ -фону ПНПП «Лісова пісня» на поверхні ґрунту (розроблено на основі власних польових досліджень)

**Висновки.** Одержані кількісні і якісні показники екологічної стійкості та антропогенного навантаження, радіоактивного  $\gamma$ -фону свідчать про сприятливі передумови для організації національного природного парку «Лісова пісня». Природні ландшафти цієї геосистеми не втратили здатності до самовідновлення і компенсації господарських впливів людини. Однак, вони є екологічно вразливими. Збереження цих мало порушених поліських ландшафтів шляхом утворення тут національного природного парку „Лісова пісня” відкриє нові можливості для раціонального природокористування.

### Література:

1. Гродзинський Д. М. Основи ландшафтної екології / Д. М. Гродзинський. – К.: Либідь, 1999. – 224 с. – ISBN 5-325-00377-1.
2. Клементова Е. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственного ландшафта / Е. Клементова, В. Гейниге // Мелиорация и водное хозяйство. – 1995. - №5. – С. 24-35.
3. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз. – Л.: Вид-во Інс-ту українознавства, 1997. – 440 с.
4. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учебное пособие. – М.-Смоленск: Меджента. – 2003. – 384 с.
5. Мельничук М. М., Чир Н. В. Оцінка екологічного стану басейну річки Вижівка / М.М. Мельничук, Н.В. Чир // Наук. вісн. ВДУ. – 2007. - №2. – С. 245-249.

## НАУКОВІ ТА ОСВІТЯНСЬКІ ПРОБЛЕМИ ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ В УКРАЇНІ

УДК 502.171:551.43(477.83-751)

**Н. М. КЕПЕНЯК**, асп.

*Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів*

### **ПРИРОДНІ УМОВИ ЯК ПЕРЕДУМОВА РОЗВИТКУ РЕКРЕАЦІЇ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ»**

Охарактеризовано геоморфологічну будову та форми рельєфу як основні чинники формування сучасної території НПП «Сколівські Бескиди». Проаналізовано особливості клімату та їх вплив на формування рослинного покриву та значення погодних умов на розвиток рекреації. Поданий опис гідрологічної мережі та її об'єктів, які є найбільш відвідуваними рекреаційними ділянками на території НПП.

**Ключові слова:** територія, НПП, геоморфологія, гідрологія, рельєф, клімат

Охарактеризовано геоморфологическое строение и формы рельефа как основные факторы формирования современной территории НПП «Сколевские Бескиды». Проанализированы особенности климата и их влияние на формирование растительного покрова и значение погодных условий на развитие рекреации. Представленное описание гидрологической сети и ее объектов, которые являются наиболее посещаемыми рекреационными участками на территории НПП.

**Ключевые слова:** территория, НПП, геоморфология, гидрология, рельеф, климат

The characteristic structure and geomorphological landforms as key factors in the formation of modern national park «Skole Beskids». The features of climate and their impact on the vegetation and weather conditions mentioned on the development of recreation. The description of the hydrological network and its facilities, which are the most visited recreational areas in the territory of national parks.

**Keywords:** territory, NPP, geomorphology, hydrology, topography, climate

За схемою геоморфологічного районування Українських Карпат національний природний парк «Сколівські Бескиди» розташований у районі середньовисотних моноклінальних хребтів Сколівських Бескидів (область Зовнішніх Карпат) і, частково, на південному заході – в районі низькогірних ерозійно – антиклінальних хребтів Стрийсько-Сянської верховини (Вододільно-Верховинська область). Район середньовисотних моноклінальних хребтів Сколівських Бескидів займає тут межиріччя Стрия – Опору та Опору – Сукелі.

Рельєф території НПП тісно пов'язаний з тектонікою та літологічними особливостями порід.

Хребти мають типове східнокарпатське простягання. Висоти звичайно дорівнюють 1100 – 1200 м. н.р.м. На території НПП основними вершинами є: г. Великий Верх (1072 м.), г. Перекоп (1212 м.), г. Високий Верх (1176 м.), г. Корчанка (1178 м.), г. Кремінний (1135 м.). Найвищою точкою на території парку є г. Парашка (1268 м. н.р.м.). Хребти побудовані асиметрично: північно-східні

схили хребтів приурочені до твердих стійких порід – стрімкі; південно-західні схили відповідають падінню товщ і мають пологіший нахил. Ця асиметрія найчіткіше виражена у поперечному профілі хребтів у долині р.Опір (м.Сколе).

Хребет Парашки є вододілом між р.Стрий на північному сході та річками Рибник Майданський і Велика Бутивля на заході й південному заході.

У північно-східній частині НПП, на лівому березі р.Стрий, у районі сіл Ямельниця та Урич спостерігаються оригінальні форми вивітрювання ямненських пісковиків.

На території парку досить поширені ерозійні форми рельєфу: зсуви, осипи, ритвини, балки (звори). Довжина останніх не перевищує 300 – 350 м, глибина 2 – 4 м. Вони не мають постійних водотоків, і лише під час танення снігу або випадання дощів по їх днищах течуть потоки, які поглиблюють та збільшують їх.

Формування сучасного рослинного покриву Сколівських Бескид проходило в умовах помірно континентального клімату з надлишковим і достатнім зволоженням, нестійкою весною, нежарким літом, теплою осінню та м'якою зимою.

Основними кліматоформуючими чинниками на території парку є сонячна радіація та атмосферні циркуляції, що зумовлюють розподіл по території тепла та вологи, а також гірський характер місцевості (висота на рівнем моря, експозиція схилів), ґрунтовий та рослинний покрив.

В умовах території Бескидів рельєфу, як кліматоутворюючому фактору, належить перше місце серед інших географічних факторів. Гори впливають на повітряні течії і фронти, обумовлюють розчленування циклонів. Під впливом рельєфу тут виникають різні типи місцевої циркуляції: фени, гірсько-долинна циркуляція, схилові вітри. Наявність річкових долин та інших форм рельєфу в горах змінює напрям вітру і сильно впливає на його швидкість. Із впливом рельєфу також пов'язаний нерівномірний розподіл сонячної радіації, температури, хмарності, опадів та інших метеорологічних елементів.

На території НПП «Сколівські Бескиди» відсутня власна метеостанція, тому середні значення кліматичних показників наводяться за багаторічними спостереженнями в розташованих поряд населених пунктах.

Радіаційний режим є основним клімаутворюючим чинником, який визначає основні закономірності внутрішньорічного і просторового розподілу термічних умов на земній поверхні. Географічна широта ( $49^{\circ}50'$ ), на якій розташований НПП «Сколівські Бескиди», одержує до  $163,3$  ккал/см<sup>2</sup> сумарної радіації на рік.

Середня річна швидкість вітру в регіоні коливається в межах 1,8 – 2,7 м/сек. У приземних шарах повітря вітри сильно відхиляються від головного напрямку завдяки затримуючій, захисній дії гір. Під впливом гірського рельєфу в Сколівських Бескидах формуються місцеві вітри: влітку гірсько-долинні, що характеризуються добрим ходом (вдень вони дмуть уверх по долині, а вночі – униз по долині), взимку й навесні – фени (неперіодичні сухі вітри, пов'язані з циклонічною діяльністю). Вони викликають підвищення температури і одночасно зниження відносної вологості. Тривають фени від декількох годин до

декількох діб. Внаслідок особливостей рельєфу території деколи утворюються також завихрення з горизонтальною та вертикальною осями, які посилюють шкідливу дію вітру, зокрема – спричиняють вітровали, буреломи, тощо.

Температурний режим досліджуваної території нестійкий. Тут характерні зимові відлиги, під час яких навіть у січні температура вдень іноді перевищує  $+10^{\circ}\text{C}$ , а в лютому може досягати  $+15^{\circ}\text{C}$ . Найчастіше під час зимових відлиг температура коливається від  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+5^{\circ}\text{C}$ . Середня кількість днів з відлигою з грудня по лютий становить 41 день. Цей фактор обмежує природне поширення смереки, на життєвість якої зимові відлиги впливають негативно. Весною та восени тут спостерігаються заморозки, внаслідок яких підмерзають молоді пагони у бука та ялиці. Ґрунт промерзає до глибини 30 – 50 см.

На території НПП середня тривалість вегетаційного періоду (період з температурою вище  $+5^{\circ}\text{C}$ ) становить 194 дні, а період з температурою вище  $+15^{\circ}\text{C}$  – 80 – 90 днів. Тривалість періоду активної вегетації (з температурою вище  $+10^{\circ}\text{C}$ ) становить 139 днів, що сприяє зростанню тут букових лісів. Безморозний період триває до 130 – 150 днів.

Кількість опадів на території парку залежить від абсолютної висоти та положення відносно пануючих вітрів, а також експозиції схилів. Річна кількість опадів коливається в широких межах: їх найбільша кількість в окремі роки становить 1673 мм., найменша – 844 мм. Більша частина опадів тут випадає в теплий період. Максимум опадів (130 мм) спостерігається в липні. В тісній залежності від температурного режиму і кількості опадів знаходиться вологість повітря. Відносна вологість повітря протягом теплого періоду коливається від 75 до 82%.

Велика кількість опадів сприяє інтенсивному розвитку ерозійних процесів, серед яких особливе місце займають явища площинного та лінійного розмиву фунтів, балочна ерозія, зсуви та ін., що у свою чергу впливає і на характер розподілу рослинності на території парку.

Формування і режим снігового покриву в Сколівських Бескидах характеризується рядом особливостей внаслідок частих відлиг, які супроводяться нерідко дощами. Сніг випадає на вершинах гір наприкінці вересня, а в долинах – у листопаді. В грудні сніговий покрив набуває стійкого характеру. Початок його руйнування відбувається в березні. Інтенсивне танення снігу починається з квітня, що призводить до повного сходження снігового покриву в межах висотної зони 600 – 1000 м. в третій декаді цього місяця, а в першій декаді травня – в районах, розташованих вище 1000 м. Тривалість снігового покриву в гірських долинах – 100 – 100 днів, на вершинах гір не менше 130 днів. Висота снігового покриву – до 80 см., глибина промерзання ґрунту при цьому – до 65 см. Часті і різкі коливання температур у зимовий період сприяють накопиченню снігу на деревах, деколи зумовлюючи їх масові пошкодження (сніголами).

Гідрологічна мережа «Сколівських Бескид» сформувалась в результаті тривалої і складної взаємодії кліматичних чинників і підстилаючої поверхні, а та-

кож діяльності людини. Гідрографічна сітка НПП належить до басейну Стрия. Орогеологічні особливості території та відносно вологий клімат зумовлюють перевагу невеликих річок, характер їх розміщення і значну густоту гідросітки.

Ріки на території НПП «Сколівські Бескиди» мають типово гірський характер. Для них характерними: значний нахил русел, швидка течія, невироблений поздовжній профіль, незначна глибина, бурхливі повені та паводки.

Режим річок формується в умовах складного рельєфу, неоднорідних ґрунтів, рослинності та місцевих відмінностей клімату. Має місце значна мінливість в часі гідрологічних характеристик – добре виражений паводковий режим із різкими коливаннями стоку води і наносів та інтенсивності руслових процесів. Нестійкий і нетривалий льодостав на річках. Замерзають річки наприкінці грудня, початок льодоставу – на початку березня.

Головними водними артеріями парку є р. Стрий, що перетинає територію в південно-східному напрямку, та її притоки: права – р. Опір, ліва – р. Рибник Майданській. Значну роль у формуванні гідрологічної мережі Сколівських Бескидів відіграють також малі річки: Рибник Майданський, Сопіт, Крушельниця, Бутивля, Кам'янка та ін.

Особливо цікавими для туристів є водоспади та перекати на ріках та потоках НПП. Найбільш відомими на території Сколівських Бескид є водоспад Кам'янка, який знаходиться на річці з однойменною назвою в Сколівському лісництві та водоспад Гуркало на р. Велика Річка біля с. Корчин. Перекати трапляються на всіх потоках та ріках НПП, але особливо мальовничими вони є на р. Рибник Майданський, Павловому та Чудиловому потоках.

І саме ці об'єкти є одними з найвідвідуваніших на території НПП «Сколівські Бескиди».

Досліджувана територія має складну геоморфологічну будову і характеризується різними генетичними типами і формами рельєфу, що сприяє розвитку рекреації на території НПП «Сколівські Бескиди».

Кліматичні умови дозволяють організовувати відпочинок протягом цілого року, як в літній так і в зимовий період.

Багата та різноманітна гідрологічна мережа парку і зручні орфографічні особливості рельєфу дозволяють рекреантам вільно пересуватись по території будучи в будь якому віці, порівняно невисокі та не стрімкі гори дозволяють милуватись краєвидом з вершини, а річкові долини приваблюють для зупинки поруч.

### **Література:**

1. Мельник А. В. Еколого-ландшафтознавчий аналіз Українських Карпат / А. В. Мельник. – К., 2000. – 354 с.
2. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій». – Львів: ЗУКЦ, 2014. – 212с.
3. Національний природний парк «Сколівські Бескиди» [Електронний ресурс]. – НПП «Сколівські Бескиди». – 2008- 2015. – Режим доступу : <http://skole.org.ua/>

УДК 551.89

**В. І. КОРИННИЙ**, к. геол. н., доц., **С. Ю. ГРУШКО**, студ.  
*Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця*

## ГАЙДАМАЦЬКИЙ ЯР – ПАМ'ЯТКА АРИДНИХ ЕПОХ

Гайдамацький Яр – геоморфологічна пам'ятка природи Вінниччини. У пісковицях венду, що утворюють каньйоноподібну долину р. Бушанки збереглися цікаві форми еолового ерозійного рельєфу, який свідчить про існування аридних умов під час формування річкової долини. Пропонується розглядати описаний об'єкт не лише як геоморфологічну, але й палеогеографічну пам'ятку природи.

**Ключові слова:** геологічна пам'ятка природи, еоловий рельєф, аридний клімат, перигляціальні умови

Гайдамацький Яр – геоморфологический памятник природы Винниччины. В песчаниках венда, образующие каньйонообразную долину р. Бушанки сохранились интересные формы эолового эрозионного рельефа, который свидетельствует о существовании аридных условий при формировании речной долины. Предлагается рассматривать описанный объект не только как геоморфологический, но и как палеогеографический памятник природы.

**Ключевые слова:** геологический памятник природы, эоловый рельеф, аридный климат, перигляциальные условия

Haidamak Ravine – geomorphological nature monument of Vinnytsia region. In sandstones of Venda that forming Canyon share valley of Bushanka river interesting forms of aeolian erosion relief are preserved, which indicates about the existence of arid conditions during the formation of the river valley. It is proposed to consider the described object not only as a geomorphological, but also as a paleogeographic natural monument.

**Keywords:** geological monument of nature, eolian relief, arid climate, periglacial conditions

Гайдамацький Яр – урочище і геологічна пам'ятка природи загальнодержавного значення. Об'єкт розташований між селами Буша і Гомулівка Ямпільського та Чернівецького районів Вінницької області. Його площа становить 96 га. Являє собою взятую під охорону частину долини річки Бушанки (ліва притока Мурафи, басейн Дністра). Засаджена дубово-грабовим лісом каньйоноподібна долина має довжину близько 2 км, ширину 100-200 м і глибину до 80 м. Згідно класифікації [1] відноситься до групи геоморфологічних пам'яток. Серед сотень долин і ярів Поділля Гайдамацький Яр виділяється цікавими формами еолового рельєфу, що виникли в результаті сукупної дії коразії і дефляції у періоди наступу четвертинних льодовиків. Схожі процеси нині відбуваються у пустельних і напівпустельних природних зонах, що, виходячи з принципу актуалізму, доводить утворення еолового рельєфу Гайдамацького Яру в умовах аридного клімату.

На початку 20-го століття видатний дослідник природи України П.А. Тутковський стверджував [4], що в минулі геологічні епохи Північна

півкуля, в тому числі й територія України, неодноразово огорталася пустелями. Останній раз – під час четвертинних зледенінь. Свідченням прильодовикового аридного клімату, за даними П. А. Тутковського, є поховані бархани і дюни Полісся. На нашу думку, це доводить і ерозійний рельєф Гайдамацького яру. Елементи такого рельєфу нам неодноразово доводилось спостерігати у пісковиках по берегах Дністра та у Карпатах.

Варто зазначити, що сліди коразії і дефляції у перигляціальної зоні (наприклад, на Поділлі) не носять масового характеру. Це, на нашу думку, зумовлено двома факторами: літологічними особливостями порід та переважаючими напрямками вітрів.

У переважній більшості випадків еолові форми ерозійного рельєфу на Поділлі приурочені до ямпільських верств могилівської світи венду, які представлені пісковиками. Саме такі пісковики є основою геологічного розрізу Гайдамацького Яру. На свіжих зломах ці пісковики мають світло-сірий і жовтувато-сірий колір. Характеризуються середньою зернистістю, яка місцями порушується грубозернистими проверстками, чергуванням у розрізі косої і паралельної верстуватості. Важливою текстурною ознакою ямпільських пісковиків є їх доволі висока пористість, завдяки якій пісковики легко обробляються ручним інструментом. На ямпільських пісковиках у XIX столітті базувалася кустарний промисел: з них виготовляли жорна до ротаційних млинів, цебрини до криниць, надгробки, комини, точила тощо. Особливою популярністю користувалися жорна, які розходилися далеко за межі місця свого виготовлення. Нині пісковики – незамінний матеріал бушанських пленерів скульпторів-каменотесів. Інколи на поверхнях напластувань ямпільських пісковиків трапляються сліди дощових крапель та відбитки загадкових безскелетних м'якотілих організмів [3], яким поки що не знайдено місця в системі органічного світу.

За мінеральним складом пісковики Гайдамацького Яру відносяться до групи аркозових пісковиків. Головними кластичними мінералами є кварц (55-60%) і мікроклін (10-20%), які зцементовані крупнозернистим кальцитом (до 30%) [3].

У Гайдамацькому Яру ми виділяємо три генетичних типи рельєфу: флювіальний, еолово-ерозійний, гравітаційний.

Флювіальний рельєф є первинним і представлений яром, який з плином часу в міру заглиблення і досягнення водоносного горизонту трансформувалася у долину невеликої річки. Долина нинішньої річки Бушанки має меридіональне орієнтування і, очевидно, ще на етапі існування яру, була своєрідним коридором для постійних північних вітрів. Дно яру на 20-30 м було вище сучасного русла – рівня, на якому ямпільські пісковики, що утворюють схили яру зазнали еолової ерозії. В інших випадках така ерозія була б неможлива, оскільки коразія може відбуватись тільки в приземній частині (до 2 м) вітрового потоку. Наявність річки в той час також важко уявити, оскільки постійний водотік унеможливив би існування самого інструменту коразії – вільного піску.



Еолово-ерозійний тип виник в результаті сумісної дії коразійних і дефляційних процесів. Він представлений відпрепарованими стінками, де міцніші мікропроверстки (до кількох міліметрів) створюють позитивний рельєф на поверхнях пісковиків, а слабше зцементовані проверстки, які більш податливі до дії вітру, призводять до утворення тонких лінійних заглиблень. Особливо яскраво це видно при косій верстуватості. Такий мікроборознистий рельєф нерідко накладається на верстуватість вищого порядку. В цих випадках відпрепарована стінка має вигляд вертикального чергування карнизів і ніш товщиною в десятки сантиметрів. Вивчення еолово-ерозійних форм Гайдамацького яру дає можливість пізнання не лише палеогеографічних умов перигляціальних областей, але й може стати полігоном для вивчення ритмічності процесів осадконагромадження. На деяких скелях є чітко виражені комірчасті форми округлих обрисів розміром до 10 см, що нагадують собою бджолині стільники. Комірки в залежності від характеру породи у верстві можуть розміщуватись або хаотично, або паралельними рядами згідно поверхонь напластувань.

Серед інших еолово-ерозійних форм нами виявлені кам'яні гриби, хиткі скелі, ніші видування, еолові башти, тобто більшість всіх тих еолово-ерозійних форм, які притаманні нинішнім аридним областям Землі. Деякі із цих скель зовні нагадують якихось чудернацьких тварин чи міфічних образів, а тому отримали оригінальні народні назви: Євстафієві Скелі, Гриб, Баран, Весела.

Гравітаційний тип рельєфу – результат постерозійних еолових процесів, коли підточені вітром скелі обвалювались і скочувались донизу, створюючи химерне нагромадження велетенських за розмірами брил. Деякі з брил, що лежать біля русла Бушанки на одній зі стінок також несуть сліди еолового препарування. За ними можна визначити первинне положення брили до її падіння.

Одним з найпопулярніших туристичних об'єктів Гайдамацького Яру є Гайдамацька печера, в якій, згідно легенди, у свій час переховувались гайдамаки. За деякими переказами ця печера доходила аж до містечка Буша. Згідно наших спостережень, порожнина виникла природнім шляхом при нагромадженні брил одна на одну. В кінці «печери» брили сходяться клином. У ній тривалий час перебувати неможливо, хіба що кілька людей тут можуть перечекати негоду.

Отже, Гайдамацький Яр можна розглядати не лише як геоморфологічну, але і як палеогеографічну пам'ятку природи, оскільки вона є яскравим індикатором кліматичних умов перигляціальної території. Дослідження екології прісноводних молюсків [2] показало, що середньорічна температура на Поділлі під час льодовикових епох становила 2-0°C, липнева температура не перевищувала 8-12°C, а середня температура січня була нижчою -6-8°C. Річна сума опадів при цьому складала не більше 300 мм у твердому стані. При таких умовах рослинність була збіднена. Найявніми були невеличкі острівці лісу, рідколісся, холодолюбиві чагарники на схилах і в долинах, а на вододілах – трав'яно-чагарниковий степ і луки. Значна частина ґрунтового покриву залишалась неза-

кріпленою і вітер переганяв дрібноуламковий матеріал з місця на місце. Повітря було просякнуте міриадами пилюватих часток, які осідаючи формували лесовий покрив. Нам уявляється, що це не були пустелі схожі на сучасні. Очевидно, це були специфічні прильодовикові аридні зони, аналогів яких нині немає, як і немає аналогів колишнього тундростепу.

### **Література:**

1. Геологические памятники Украины: Справочник-путеводитель / Н.Е. Коротенко, А.С. Щирица, А.Я. Каневский и др. – К.: Наукова думка, 1985. – 156 с.
2. Куница Н.А. Этапы развития палеоландшафтов Подолья в плейстоцене // Природные ресурсы Карпат и Приднестровья, вопросы их рационального использования и охраны. – Черновцы: Изд-во ЧГУ, 1978. – С. 27-29.
3. Стратиграфія УРСР. В 11-ти томах. – Т. II: Рифей-Венд / Відпов. ред. О.В. Крашеніннікова. – К.: Наукова думка, 1971. – 276 с.
4. Тутковский П.А. Ископаемые пустыни Северного полушария. – М.: Б.и., 1910. – 373 с.

УДК 351.853(477.54)

**Е. О. КОЧАНОВ**, к. військ. н., доц., **В. І. БІЛИК**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ОХОРОНА ГЕОЛОГІЧНИХ ПАМ'ЯТОК ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Геологічна спадщина Харківської області характеризується значною кількістю геологічних пам'яток починаючи з часів середнього карбону. На протязі 320 млн.р. формувалася геологічна структура регіону, яка на даний момент, має низку проблем стосовно збереження її цілісності. Тому, високопріоритетним напрямом розвитку є охорона геологічних пам'яток природи.

**Ключові слова:** геологічні пам'ятки, охорона пам'яток природи, геологічна спадщина

Геологическое наследие Харьковской области характеризуется значительным количеством геологических памятников, начиная со времен среднего карбона. На протяжении 320 млн. лет формировалась геологическая структура региона, которая, на данный момент, имеет ряд проблем по сохранению ее целостности. Поэтому, высокоприоритетным направлением развития является охрана геологических памятников природы.

**Ключевые слова:** геологические памятники, охрана памятников природы, геологическое наследие

Geological heritage of Kharkiv region characterized by a significant number of geological monuments from the time of the Middle Carboniferous. Over 320 million years have been formed the geological structure of the region, which currently has a number of problems to preserve its integrity. Therefore, high priority is the protection of geological monuments.

**Key words:** geological landmarks, protection of geological monuments, geological heritage

Останніми роками були проведені детальні роботи по систематичному дослідженню ГПП Харківщини. Було виявлено близько 90 об'єктів, серед яких є дуже цінні пам'ятки природи, відомі далеко за межами регіону.

При цьому в якості ГПП розглядаються комплексні пам'ятки природи, для яких властивим є: **1** – наявність закономірних сполучень взаємопов'язаних визначних геологічних компонентів, які виразно ілюструють будову і геологічну історію певних територій, а також визначають наукове, освітнє і естетичне значення цих пам'яток і доцільність їх охорони як неповторних творинь природи; **2** – утворення внаслідок природних геологічних і антропогенних процесів (які контролюють і подальші їх зміни за часом) разом з формуванням ландшафту; **3** – існування у вигляді окремих форм поверхні, природних та штучних геологічних відслонень, гідрогеологічних і гідрологічних об'єктів і т. ін.; **4** – об'єктивне існування незалежно від того, наданий їм природоохоронний статус, чи ні. Під визначними об'єктами природи слід розуміти неординарні або еталонні (типові) прояви природи – особливі за виразністю, рідкістю і значенням для науки. Вони є суттєвими і найбільш важливими компонентами пам'яток природи бо мають велике освітнє значення і наукову інформативність, чим відрізняються від звичайних компонентів. Саме їх наявність являється необхідною ознакою і критерієм визначення пам'яток природи. Згідно з проектом ГЕОСАЙТИ Міжнародного союзу геологічних наук [2] ГПП державного і більш високого рангу відносять до категорії геосайтів. Але, наукове і практичне значення притаманне не тільки геосайтам, а й пам'яткам нижчого від них рангу (навіть об'єктам місцевого значення), які також є важливими для наукових досліджень і навчального краєзнавства. Під геологічною спадщиною розуміють сукупність ГПП усіх рангів, але найважливішу її частину складають саме геосайти [Космачева].

Найбільш відомими геологічними пам'ятками Харківської області є:

- 1) Відслонення середнього карбону поблизу с. Петрівське Балаклійського району.

Петровський соляний купол належить до одного з багатьох куполів в межах Дніпровсько-Донецького грабену. Він знаходиться в зоні зчленування Дніпровсько-Донецької Западниці з північно-західною частиною Донбасу. Форма Петрівської структури близька до ізометричної, поперечний розмір близько 8 км, ускладнений скидами субмеридіонального проти стягання. В ядрі купола на денну поверхню винесені породи карбону, його крила складені пермськими, тріасовими і юрськими породами. В брекчії, що заповнює тріщини розривних тектонічних порушень, зустрічаються брили девонського віку із ознаками нафтоносності. В відслоненнях по балці Орловій можна бачити наявність темно-сірих і сірих кам'яновугільних аргілітів і алевролітів з лінзами кам'яного вугілля на різних гіпсометричних рівнях, а в середині, залягають тріасові та юрські строкаті глини з частим змінням кутів нахилу шарів, що свідчить про тектонічну природу їх сучасного положення [1].

2) Протопопівське відслонення верхньоюрських порід в балці Протопопівська на південно-західній околиці с. Кам'янка Ізюмського району.

В недіючому кар'єрі, розташованому в центральній частині с. Протопопівка відслонюється фрагмент карбонатного розрізу верхньої юри. Літологічно це відносно однорідні лимонно-жовті і ворхристо-жовті органогенні черепашкові вапняки. Вапняки кавернозні, с проверстками плитчастих оолітових і масивних оолітових, середньої міцності, з численними відбитками і ядрами двостулкових моллюсків і гастропод, брахіоподами, коралами, морськими їжаками, амонітами, серед яких є керівні форми, за наявності яких можливе зональне розчленування верхньоюрських відкладів. Вапняки Протопопівського кар'єру за наявною фауною належить до оксфордського і кемеріджського ярусів [1].

3) Гора Кременець м. Ізюм.

В південній частині м. Ізюм де р. Сіверський Донець робить величезну петлю, знаходиться гора Кременець. Тут знаходиться писальна крейда, піскуваті мергелі з жовнами фосфоритів та із зернами глауконіту. В урвищах правого схилу річки відслонюються породи верхньої юри і крейди, серед яких важливе значення мають страто типи ізюмської, кременецької і при ізюмської світ та туринського ярусу верхньої крейди. Нижню частину розрізу складають залізисті гравеліти та вапнисті пісковики з численними залишками брахіопод келовейського віку. Вище залягають білі і жовтуваті-сірі оолітові вапняки та вапняки-черепашники оксфордського і келовитського ярусів, строкато колірні глини волзького та кемеріджського ярусів. В долішній частині крейдової товщі залягають строкато колірні гравелістні піски та пісковики нижньої крейди [1].

**Стан охорони геологічних пам'яток.** В області спостерігаються шкідливі та загрозові фактори щодо стану геологічних пам'яток: серед природних – розвиток осипів на крутих схилах, розмивання берегів річок і руйнування крутих схилів, перекриття і заростання бортів залишених розробкою кар'єрів, а також зсувні і обвальні процеси. До антропогенних негативних факторів належать господарче і промислове будівництво, а останнім часом інтенсивна дачна забудова території деяких ГПП або їх близького оточення, що спричиняє їх забруднення і навіть знищення, а також створення звалищ (часто несанкціонованих) в тих ярах і залишених кар'єрах, які мають значення пам'яток природи. Аналіз цих даних дозволяє виділити найбільш вразливі пам'ятки, які потребують невідкладної охорони [2].

Для захисту геологічних об'єктів необхідним є включення їх до природно-заповідного фонду регіону – надання їм офіційного природоохоронного статусу з встановленням необхідного режиму утримання і охорони згідно з діючим законодавством. Це не повинно викликати дуже великих труднощів, оскільки більшість з них розташована на незадіяних у сфері господарювання землях. Ця справа знаходиться в компетенції Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області і Лабораторії проблем природних територій та об'єктів особливої охорони Українського науково-

дослідного інституту екологічних проблем. Але ці організації дбають лише біологічні об'єкти. Ось чому, незважаючи на високу вивченість ГПП регіону, сучасний стан їх охорони на Харківщині не є задовільним. За даними відділу заповідної справи та контролю біоресурсів зазначеного Державного управління до складу природно-заповідного фонду Харківщини включено тільки один (до того ж далеко не самий важливий) геологічний об'єкт – заказник місцевого значення «Протопопівський» в Балаклійському районі. Тобто, усі ГПП Харківщини (за винятком вказаного) не мають офіційного природоохоронного статусу взагалі і ніким не охороняються. Виключення складають лише ті декілька об'єктів, що розташовані на землях ландшафтного заказника «Сіверськодонецький» в долині р. Вовча та національного природного парка «Дворічанський» на правому березі р. Оскіл, однак і вони не мають офіційного статусу ГПП.

### **Література:**

1. Вімблдон В. А. П. Проект ГЕОСАЙТИ – мета, методологія, шляхи впровадження в Україні / В. А. П. Уімблдон, Н. П. Герасименко, А. А. Іщенко // Проблеми охорони геологічної спадщини України. – К. : ДНЦ РНС НАНУ, 1999. – С. 9-42.
2. Космачова М. В. Геологічні пам'ятки Харківщини, їх використання та охорона / М. В. Космачова // Вісн. Харк. нац. ун-ту. – 2013. – № 1070: Екологія. – Вип. 9. – С. 48-54.

УДК 502.43:502.63(477.63)

**В. В. МАНЮК**, к. б. н., доц.

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,  
м. Дніпропетровськ*

## **ШУЛЬГІВСЬКИЙ ПРИРОДНИЙ КОМПЛЕКС ЯК КЛЮЧОВА ДІЛЯНКА НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ОРІЛЬСЬКИЙ»**

Наводяться стислі результати комплексного вивчення ландшафтного і біологічного різноманіття природного комплексу в околицях с. Шульгівка (гирло р. Оріль), котрі підтверджують ключове значення цієї території у складі проєктованого національного природного парку «Орільський». Виділено п'ять типів ландшафтних урочищ, для кожного наведено відомості про виявлені популяції та угруповання рідкісних видів природної флори. Також підкреслюється важливість недопущення будівництва біля с. Шульгівки екологічно небезпечного об'єкту – норкової звіроферми як головної передумови збереження природного комплексу проєктованого національного парку.

**Ключові слова:** ландшафтне урочище, фіторізноманіття, річка Оріль, національний природний парк «Орільський», Шульгівка.

Приводятся краткие результаты комплексного изучения ландшафтного и биологического разнообразия природного комплекса в окрестностях с. Шульговка (устье р. Орель), которые подтверждают ключевое значение этой территории в составе проектированного национального природного парка «Орельский». Выделено пять типов ландшафтных урочищ, для каждого приводятся сведения о выявленных популяциях и сообществах редких видов природной флоры. Также подчеркивается важность недопущения строительства возле с. Шульговки экологически опасного объекта – норковой зверофермы как главного пред условия для сохранения природного комплекса проектированного национального парка.

**Ключевые слова:** ландшафтное урочище, фиторазнообразиие, река Орель, национальный природный парк «Орельский», Шульговка

Summarizes the results of a comprehensive study of landscape and biological diversity of the natural complex near the village of Shulgivka (mouth of the river Oril), which confirms the key significance of this territory as part of projected national nature park «Orilsky.»

Five types of landscape tracts were defined, and data on identified populations and communities of rare species of natural flora provided. Also the importance of avoiding construction of ecologically dangerous object - mink fur farms near Shulgivka as the main precondition for the preservation of the natural complex of future National Park “Orilsky” was highlighted.

**Keywords:** landscape tract, phytodiversity, river Oril, National Park «Orilsky», Shulgivka

Шульгівський природний комплекс охоплює територіально частини долин річок Дніпра, Орелі та Протовчі у місці їх перетину. В середині цього своєрідного півострову розташоване старовинне козацьке поселення Шульгівка (Петриківський район Дніпропетровської області), а також декілька невеликих сіл, що існують на місці запорозьких хуторів, заснованих переважно у період Нової Січі. На південному сході і сході контури Шульгівського природного комплексу приблизно повторюють межі земель Шульгівської сільської ради, далі від яких ландшафти долини Дніпра зазнають набагато більшого антропогенного навантаження і фрагментації.

Село Шульгівка (центр сільської ради) оточене природними, напівприродними та природно-культурними ландшафтами, які являють собою мозаїчне чергування підвищених алювіальних пагорбів, еолових кучугур, міжкучугурних западин та довгих низовинних улоговин між ними (саг). На пологих пагорбах збереглися залишки псамофільного степу, який на кучугурах замінюється еупсамофільними екосистемами з комплексом дніпровських ендемічних та субендемічних видів-едифікаторів. Значна частина підвищених місцеположень засаджена штучними сосновими лісами різного віку. Подекуди трапляються осикові, березо-осикові та білотополеві гайки природного походження [4]. У видовжених сагах представлені слабосолонцюваті луки, подекуди з невеликими очеретово-рогозовими, кувовими і осоковими болотами. Вздовж русла р. Орелі вузькою смугою простягаються дубові ліси короткозаплавного типу і перехідного до середньозаплавних [5]. Між ними трапляються фрагменти заплавних лук, невеликі стариці і руслові озерця. Заплава р. Дніпра в цьому районі повністю затоплена водами Дніпродзержинського водосховища, підпірний рівень води в якому перевищує меженний рівень р. Орелі приблизно на 9 м. Таким чином, більша частина Шульгівського природного комплексу знаходиться у зоні потен-

ційного затоплення водами водосховища, але залишається в стані, наближеному до природного, завдяки штучній дамбі довжиною понад 29 км. Попри це, дніпровські води просочуються крізь захисні споруди і обводнюють піскові масиви в околицях Шульгівки, внаслідок чого за період існування водосховища (з 1964 р.) в раніше сухіших надзаплавних екотопах піщаної тераси р. Дніпра (міжжучугурних западинах) утворилися вторинні болота, які заселяють тепер рідкісні в регіоні бореальні елементи флори. З півночі Шульгівський природний масив обмежений долиною р. Протовчі, сформованою на одній із давніх терас р. Дніпра. По цій долині, яка, з високим ступенем ймовірності, могла бути реліктовою долиною стоку дніпровського льодовика, нині прокладено штучний канал для відведення головних водних мас р. Орелі набагато далі від природного гирла р. Орелі (за 28 км нижче головної греблі Дніпродзержинської ГЕС і за 57 км від старого гирла). Крім того, паралельно до старого річища р. Орелі, тепер відсіченого від Дніпра захисною дамбою, проходить лінія магістрального водоканалу «Дніпро-Донбас», перша водозабірنا насосна станція якого розташована у 4 км від с. Шульгівка. Для додаткового дренажу території після спорудження водосховища було також додатково влаштовано два дренажних канали, перший з яких відводить надлишкові води із заплави в зоні старого русла р. Орелі – в її нове русло (р. Протовча), а другий (Кривець) дренає придніпровську частину долини від підтоплення підпірними водами Дніпродзержинського водосховища і розвантажується вже у Запорізьке водосховище.

Попри таку складну і потужну антропогенно-техногенну перебудову гідрорежиму території, ландшафти та екосистеми саме в цій частині Дніпровської алювіально-терасової долини зазнали мінімальних змін, які супроводжувалися лише незначним перекомбінуванням фітоценозів у відповідності зі змінами конкретних гігروتопів. У цілому спектр фітоценозів і відповідно екосистем території залишився без істотних змін. Важливими позитивними чинниками, які цьому сприяли, є відсутність на достатньо великій і цілісній території будь-яких промислових об'єктів, низькі бонітети ґрунтів, малопривабливих для рільництва, відносна віддаленість від великих міст (в усякому разі, Шульгівський комплекс є найбільш віддаленою територією від Дніпродзержинська і Дніпропетровська у Дніпровсько-Протовчанському межиріччі, так само як і від найближчих міст сусідньої Полтавської області – Комсомольська і Кременчука).

Отже, сучасне високе різноманіття екосистем і ландшафтних фацій Шульгівського природного комплексу та їхня самобутність зумовлені взаємодією унікальних природних передумов і своєрідного режиму антропогенних перетворень. Щодо унікального природного положення території, воно характеризується тим, що це, по-перше, гирло достатньо великої річки Орелі, котра є також першою лівобережною притокою Дніпра, що протікає степовою зоною. По-друге, в цій місцевості значно розширюється долина самого Дніпра, давні тераси якої ускладнені своєрідною прильодовиковою долиною стоку (річка Протовча). Прикордонне положення гирла Орелі на межі лівобережного лісостепу і сте-

пу, з одного боку, правобережжя і лівобережжя Дніпра – з іншого, і загалом первинну своєрідність природного комплексу підтверджують деякі цікаві флористичні знахідки ще кінця XIX ст., здійснені І.Я. Акінфієвим [1]. Найцікавішим є факт зростання в цій місцевості підсніжника білосніжного (*Galanthus nivalis* L.), оскільки цей локалітет є найпівденнішою точкою ареалу цього виду [7].

Антропогенні перетворення останніх 60 років мали в цій місцевості певні позитивні для збереження природного біорізноманіття наслідки. Насадження соснових лісів, періодичні пожежі, котрі призвели з часом до формування мозаїчної структури лісових угруповань а також наявності значної кількості відкритих галявин, і зрештою, зміни гідрорежиму сприяли розвитку демутаційних та ренатуралізаційних процесів, котрі мають місце у різних куточках Шульгівського природного комплексу.

Ландшафтно-фітоценотичне різноманіття Шульгівського природного комплексу на сьогодні охоплює наступні природні та субприродні урочища:

(1) *Заплава старого русла Орелі* (з двома під урочищами – *пригирловим середньозаплавним (1а)* і *короткозаплавно-дібровним (1б)*);

(2) *Наддніпрянське еолово-алювіальне горбисте пасмо* (з двома підурочищами – *середньогорбистих із сосновими борами (2а)* та *високих переважно безлісних кучугур (2б)*);

(3) *Міжпасмова улоговина між р. Дніпром і р. Протовчею* (із псамофільними степами, сагами і озерцями);

(4) *Низовинна долина р. Протовчі* (із каналом нового русла р. Орелі);

(5) *Узбережжя Дніпродзержинського водосховища* (із вторинними заплавленими лісами, затоками та боровими останцями).

Усі урочища генетично взаємопов'язані і представляють у сукупності північно-степовий долинно-терасовий ландшафт, який нині, окрім Шульгівського природного комплексу, представлений фрагментарно також нижче за течією Дніпра до сел. Таромське (Дніпровсько-Орільський заповідник). Проте, ландшафти Шульгівського і Таромського комплексів дуже істотно розрізняються як за видами фацій та їх поєднаннями, так і, відповідно, за спектром рослинних угруповань і екосистем у цілому.

Варто охарактеризувати для кожного з типів урочищ ті особливості природного фіторізноманіття, які властиві саме Шульгівському природному комплексу і роблять його важливим і незамінним територіальним осередком для збереження біологічного та ландшафтного різноманіття і ключовим ядром формування національної екомережі на півночі степової зони України.

(1а). *Пригирлова частина старого русла Орелі*. Ширина заплави р. Орелі, яка врізається тут в долину р. Дніпра, сягає від 1 до 2,5 км. Від дамби водосховища ділянка тягнеться вздовж русла р. Орелі на 8 км вгору за течією. Алювіальна поверхня сформована численними реліктовими меандруючими старицями і прирусловими валами складної конфігурації, й на більшій частині вкрита заплавленими луками з багатим флористичним і синтаксономічним різноманіттям.



Спорадично на різних ділянках зустрічаються популяції рідкісних видів флори – *Coscyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr., *Orchis palustris* Jacq., *Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult., *Inula helenium* L., *Gentiana pneumonanthe* L., *Iris sibirica* L., *Senecio tataricus* Less. У плесах старого русла р. Орелі та деяких придаткових водоймах значні площі вкриті угрупованнями, занесеними до Зеленої книги України [3], з домінуванням *Salvinia natans* (L.) All., *Nymphaea alba* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith. Для цього підурочища властивий переважно безлісний характер місцевості, а в невеликих лісових гаях переважають осокори (*Populus alba*, *P. nigra*), і верби (*Salix alba*, *S. cinerea*, *S. purpurea*, *S. triandra*).

(16). **Короткозаплавно-дীবровна частина старого русла Орелі.** Починаючись біля с. Плавещина, суцільна смуга заплавного дубового лісу тягнеться на 4,6 км вгору за течією до сел. Могилів, при ширині від 0,7 до 1,1 км. Далі, розділяючись зрідка смугами луків, цей тип урочищ тягнеться за течією Орелі далеко на північ, простягаючись приблизно на 20 км вгору по руслу ріки. На Шульгівській ділянці збереглися природні в'язові діброви середньо-заплавного типу із вкрапленнями пакленових та ясенових дібров та білотоплевих гаїв. Із раритетних видів флори тут багато представлена група неморально-кверцетальних ефемероїдів – *Tulipa quercetorum* Klok. et Zoz, *Crocus reticulatus* Stev. ex Adam, *Anemone ranunculoides* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Convallaria majalis* L., *Scilla bifolia* L., *Scilla sibirica* Haw., *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Aschers.

(2). **Наддніпрянське еолово-алювіальне горбисте пасмо.** Представлене двома ізольованими масивами пісків, які височіють над оточуючими низовинно-рівнинними ландшафтами на 8-12 метрів. В межах цього урочища – найвищі гіпсометричні відмітки Шульгівського природного комплексу, такою відносною висотою кучугури зобов'язані еоловим процесам, які відіграли визначальну роль у формуванні сучасного рельєфу та рослинного покриву цієї місцевості. Більша частина обох пасом нині засаджена сосновими лісами (2a). Однак у середині лісових плантацій зберігається унікальний комплекс природної бореальної флори, котра приурочена до невеликих лісових боліт, і за поєднанням видів не має аналогів у Степовому Подніпров'ї. З найцікавіших представників варто назвати такі, як *Sphagnum* sp., *Lycopodium clavatum* L., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Pyrola chlorantha* Sw. Особливої уваги також заслуговує факт зростання в цих лісах дикорослих популяцій малини, які тут перебувають на крайній південній межі ареалу (для басейну Дніпра).

Підурочище високих горбистих кучугур і западин видування між ними (2б) збереглося в гіршому стані, що пов'язано перш за все із численними спробами їхнього заліснення. Проте, й дотепер саме тут зберігається найбільша в регіоні (і можливо, остання) популяція *Dianthus squarrosus* Bieb.[2]. Характерними тут є також угруповання з *Agropyron dasyanthum* Ledeb., *Asperula graveolens* Bieb. ex Schult. et Schult. fil., *Sedum sexangulare* L. *Peucedanum arenarium* Waldst. et Kit.

*Jurinea charcoviensis* Klok. У глибших западинах зустрічаються регіонально рідкісні угруповання *Equisetum hyemale* L., а також невеличкі сфагнові і сфагново-політріхові болітця.

(3+4). Набір фацій та фітоценозів в урочищах **ніщаної слабохвилястої рівнини між заплавами р. Орелі і р. Протовчі** (3) та **долини р. Протовчі** (4) в цілому подібний, з тією різницею, що долина Протовчі, оскільки віддалена від Дніпра в бік корінного берегу і має ґрунти з більшою часткою суглинистих і глинистих фракцій, відповідно має більш остепнений характер. Раритетна компонента приурочена переважно до найвищих ділянок рельєфу (степових) та найбільш знижених перезволожених і найчастіше слабо засолених (саги). Для перших характерні нечисленні ізольовані популяції *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s.l., *Stipa capillata* L. та *Stipa borysthena* Klok. ex Prokud., *Crocus reticulatus* Stev. ex Adam, а також угруповання чагарникових степів з домінуванням *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. Ex Woloszcz.) Klaskova. По сагах значного поширення набули угруповання з домінуванням або участю регіонально рідкісних видів, таких як *Saussurea amara* (L.) DC. *Rhaponticum serrtuloides* (Georgi) Bobrov, *Chartolepis intermedia* Boiss., *Thalictrum lucidum* L.

(5). Узбережжя Дніпродзержинського водосховища зі смугою заплавної лісів, частково ізольоване від головного масиву Шульгівських лісів насипом захисної дамби та автошляхом, прокладеним по ній, має проте неабияке значення для збереження біорізноманіття в регіоні. Зокрема, тут можна зустріти популяції раритетних видів, приурочені до гігрофільних екоотопів, таких як *Salix caprea* L., *Comarum palustre* L. *Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichenb. *Thelypteris palustris* Schott та ін.

Отже, загалом кожне з ландшафтних урочищ, які формують природне ядро Шульгівського природного комплексу, має у своєму складі популяції та угруповання низки дуже цікавих рідкісних видів рослин, які є індикаторами природоохоронної цінності як кожної з ділянок, так і Шульгівського комплексу в цілому. Цей комплекс є цілісним і достатньо відокремленим природним утворенням як територіально, так і з точки зору генезису, спектру сучасних ландшафтів та екосистем. У складі проектного національного природного парку «Орільський» [6], який має стати першим довгоочікуваним національним парком на теренах Дніпропетровської області, Шульгівський природний комплекс безумовно має бути ключовим осередком. При цьому в усіх типах ландшафтних урочищ необхідно виділити максимально можливі площі для забезпечення екосистем і популяцій належним режимом охорони в майбутньому, із віднесенням їх до заповідної зони проектного національного парку.

На завершення варто зазначити, що над Шульгівським природним комплексом нині нависла величезна загроза, оскільки саме це місце всупереч законодавчим нормам та здоровому глузду обрали для будівництва величезного і вкрай небезпечного за наслідками для довкілля промислового комплексу із вирощування норок. Зараз завданням усієї спільноти природоохоронців як України, так

і Європи в цілому має бути концентрація зусиль по призупиненню і забороні розвитку цього об'єкту підвищеної екологічної небезпеки, оскільки тільки так можна буде зберегти і в подальшому підтримувати ключове ядро екологічної екомережі національного значення, яким є Шульгівський природний комплекс.

**Література:**

1. Акинфиев И.Я. Предварительный отчет о ботаническом исследовании Верхнеднепровского уезда в 1894 г. – Х., 1895. – 39 с.
2. Бельгард А.Л., Кририченко Т.Ф. До типології заплавлених лісів Середнього Дніпра. – Збірник робіт біологічного факультету Дніпропетровського державного університету. – Вип. 2. – Дніпропетровськ, 1938. – С.129–141.
3. Зелена книга України / Під загальн. ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха.– К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
4. Манюк В.В. Приоритети як осередок збереження рослинного біорізноманіття національного значення // Проблеми створення Орільського національного природного парку. (Матеріали наук.-практ. семінару, Дніпродзержинськ, 16 лист. 2000 р). – Дніпропетровськ, 2000.– С. 28–31.
5. Манюк В.В. До розповсюдження і типології середньозаплавлених дібров Дніпровсько-Орільського заповідника і прилеглих ділянок долини Дніпра // Вісник Дніпропетровського Університету. Біологія. Екологія. Вип. 9. Т. 1.– Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетровського ун-ту, 2001. – С. 147–152.
6. Манюк В.В. Орільський національний природний парк: феномен, проблеми створення та перспективи / Манюк Вад.В., Манюк В.В., Чегорка П.Т., Дем'янов В.В., Домрачев В.І. – Дніпропетровськ, 2010. – 21 с.
7. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П.Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009.– 900 с.

УДК: 504+502 : 061+ 911.5

**К. Ю. МИХАЙЛОВА**, здобувач, **Н. В. МАКСИМЕНКО**, к. г. н., доц.,  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

**ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНУВАННЯ  
ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ПЗФ**

Використано застосування інтеграційних принципів ландшафтного планування, ГІС-технологій для визначення найбільш уразливих ділянок об'єктів ПЗФ. Розроблено алгоритм побудови цифрових карт для виявлення й аналізу конфліктів природокористування. Рекомендаційні заходи до кожного типу конфліктів запропоновано використовувати в онлайн додатках для підвищення обізнаності населення.

**Ключові слова:** об'єкти ПЗФ, ландшафтне планування, конфлікти природокористування

Использовано применения интеграционных принципов ландшафтного планирования, ГИС-технологий для определения наиболее уязвимых участков объектов ПЗФ. Разработан алгоритм построения цифровых карт для выявления и анализа конфликтов природопользования. Рекомендательные меры к каждому типу конфликтов предложено использовать в онлайн приложениях для повышения осведомленности населения.

**Ключевые слова:** объекты ПЗФ, ландшафтное планирование, конфликты природопользования

Used application integration principles of landscape planning, GIS technology to identify the most vulnerable areas of objects of natural reserve fund. Developed an algorithm for constructing digital maps to identify and analyze the conflicts of nature. Reference measures for each type of conflict is proposed to use online applications to raise public awareness.

**Keywords:** objects of natural reserve fund, landscape planning, environmental management conflicts

Картографування заповідних територій найбільшою мірою орієнтоване на забезпечення державних, регіональних та місцевих програм і проектів природоохоронної спрямованості. В той же час, будь яка природоохоронна діяльність здійснюється в рамках конкретних територій. Тому планування, реалізація і контроль результатів природоохоронних заходів вимагають об'єктивних даних про розміщення та стан заповідних територій що неможливо без використання картографічної форми подання інформації [3].

Для відпрацювання принципів ландшафтного планування на об'єктах ПЗФ було обрано тестову ділянку – заказник лісовий місцевого значення «Старосалтівський». Він займає площу 347,4 га на південному заході Вовчанського району і розташований біля території селища Старий Салтів на лівому березі Старосалтівського водосховища, де збереглися унікальні для Харківщини фітоценози широколистяних лісів зі значною участю угруповань, занесених до Зеленої книги України і Зелених списків Харківщини [2].

Заказник місцевого значення «Старосалтівський» створений для збереження типових та унікальних природних комплексів Вовчанського району, Харківської області. Головною причиною створення заказника як такого є наявність на його території значної кількості рослин і тварин, що занесені до Червоної книги України, також зі стратегічною метою – збереження та відтворення природного середовища.

За допомогою супутникових знімків, картосхеми території були виділені чіткі контури заказника в програмному середовищі, що дало змогу виділити ландшафтне різноманіття досліджуваного об'єкту. Аналіз ландшафтних особливостей заказника інтегровано в ландшафтну карту. У Старосалтівському лісному заказнику присутні – аквальна фація, долинні ПТК як вирівняні ділянки вододілу зі звичайними ґрунтами, та вирівняні ділянки вододілу з піщаними ґрунтами (вони зустрічаються біля водного об'єкта).

Заказник місцевого значення «Старосалтівський» знаходиться у безпосередній близькості біля селища Старий Салтів, тому, значна частинна викидів забруднюючих речовин через перенос повітряних мас впливає на заказник. Таким чином виникає конфлікт між міською системою та заповідною територією (рис.). Шум, вібрації та інші фізичні забруднювачі безпосередньо діють на при-

родну систему. Можливе також біологічне забруднення через сміття, ТПВ, та, оскільки це село, через об'єкти рослинництва і тваринництва.

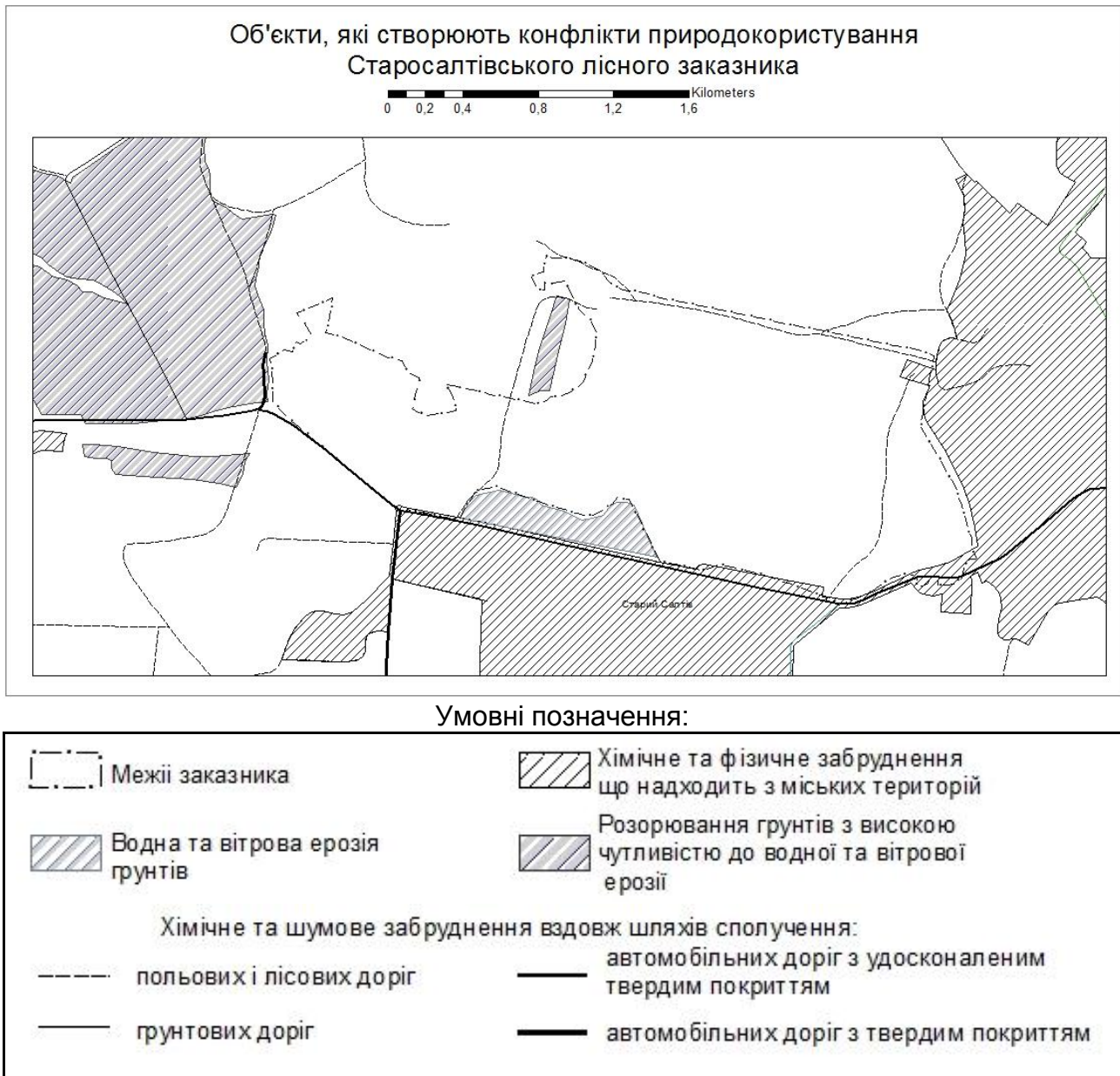


Рис. – Об'єкти, що створюють конфлікти природокористування

У південній частині заказника знаходиться приватний сектор, життєдіяльність якого безпосередньо впливає і спричинює конфлікти між двох систем. Тут наявні ступні фактори впливу: водна і вітрова ерозія ґрунтів через розораність земель, хімічний та фізичний вплив через використання хімічних речовин і техніки.

На межі з західною частиною ПЗФ знаходяться агроландшафти які щосезону обробляються. Площинний змив несе речовини прямо на територію заказника. Тут присутні ґрунти з високою чутливістю до водної і вітрової ерозії.

Вздовж заказника проходить автодорога, що з'єднує обласний і районний центр Харківської області. Тому, хімічне та шумове забруднення вздовж шляхів сполучення з різною інтенсивністю руху має значний вплив на природну територію, оскільки інтенсивність дорожнього руху висока.

Безпосередньо по території лісного заказника проходять лісові дороги, при цьому виникають конфлікти між лісними та антропогенними системами. Відбувається хімічне та фізичне забруднення з боку цих шляхів.

Отже, конфлікти природокористування виникають між агросистема, міськими ландшафтами та шляхами сполучень з різною інтенсивністю руху, з одного боку та природною системою лісного заказника «Старосалтівський».

При розподіленні конфліктів на зони впливу було виявлено наступне:

- 1) високий рівень впливу спостерігається з південної сторони ПЗФ де поєднується міські та лінійні (дорожні конфлікти з високою інтенсивністю руху).
- 2) середній рівень впливу спостерігається при поєднанні конфліктів з агроландшафтів та лісових, польових, ґрунтових доріг.
- 3) рівень нижче середнього спостерігається зі східної сторони заказника, де спостерігається вплив тільки з міських територій

На території заказника виникають конфлікти природокористування між різноманітними видами підсистем: між агроландшафтами (через хімічне забруднення та ерозію) і природним комплексом (заказником), між шляхами сполучення (через фізичне і хімічне забруднення) і заказником та між приватним сектором. Основними заходами, щодо запобігання впливу на об'єкт, що охороняється є побудова буферних зон, проведення комплексу заходів: висаджування лісосмуг; проведення заходів контролю, щодо збереження природного потенціалу даного заказника.

### **Література:**

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області. – Держуправл. еколог. та природних ресурсів в Харк. Обл. – 2012 – 215 с.
2. Природно-заповідний фонд Харківської області: Довідник / [О. В. Клімов, О. Г. Вовк, О. В. Філатова та ін.]. — Харків.: Райдер, 2005. — 304с.
3. Філозоф Р. С. Досвід інтеграції різноманітних даних в геоінформаційних еколого-природоохоронних проектах / Р. С. Філозоф // Ученые записки ТНУ. Серія: Географія, – Симферополь: Информационно-издательский отдел ТНУ, 2009. – том 22 (61). – №1. – С. 142–147.

УДК: 502.4(477.52/.6)(045)

С. В. НОСІК, ст. вик., В. І. ПОДТЬОЛКОВА, студ.  
Мариупольський державний університет, м. Мариуполь

## СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЗФ СХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

В ході ретельного дослідження та аналізу стану природно-заповідного фонду України, з урахуванням сучасної проблематики охоронних територій східного регіону було встановлено, що стан заповідних територій значно погіршився, в свою чергу, це призвело до зменшення якісних та кількісних відсоткових показників охоронного біорізноманіття.

Керуючись основними положеннями Закону України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000 - 2015 роки», та додержуючись усіх державних норм, що до покращення, вдосконалення та відновлення якісного функціонування екологічних мереж, в майбутньому, стане можливим, значне підвищення сталості природного потенціалу охоронних та міжзаповідних територій.

**Ключові слова:** природно-заповідний фонд, заповідний режим, екологічна мережа, ареал, геоecологічна рівновага, Зелена книга України, Червона Книга України

В ходе тщательного исследования и анализа состояния природно-заповедного фонда Украины, с учётом современной проблематики охраняемых территорий восточного региона было обнаружено, что состояние заповедных территорий значительно ухудшилось, в свою очередь это привело к уменьшению качественных и количественных процентных показаний заповедного биоразнообразия.

Руководствуясь основными положениями Закона Украины «Об Общегосударственной программе формирования национальной экологической сети Украины на 2000-2015 годы», и придерживаясь всех государственных норм, относительно улучшения, усовершенствования и восстановления качественного функционирования экологических сетей, в будущем станет возможным, значительное повышение устойчивости природного потенциала охраняемых и межзаповедных территорий.

**Ключевые слова:** природно-заповедный фонд, заповедный режим, экологическая сеть, ареал, геоecологическое равновесие, Зеленая Книга Украины, Красная Книга Украины

Extensive research and analysis of the state natural reserve Fund of Ukraine, taking into account contemporary issues of protected areas of the Eastern region, it was found that the status of protected areas has deteriorated significantly, this in turn resulted in a decrease of qualitative and quantitative procentnih testimony conservation of biodiversity.

Accordance with the terms of the law of Ukraine «On the State program of formation of the national ecological network of Ukraine for 2000-2015», and adhering to all state regulations regarding improvements, improvement and restoration of the quality of functioning of ecological networks in the future will be possible to significantly increase the sustainability of the natural potential of protected and messaoudi territory

**Keywords:** the natural reserve Fund, reserve regime, ecological network, the area, geographical and ecological balance, the Green Book of Ukraine, the Red Book of Ukraine

На сучасному етапі становлення українського суспільства, в еру бурхливого науково-технічного прогресу, особливу увагу варто приділяти навколишньому природному середовищу, а саме природним комплексам та особливо вразливим її компонентам.

Природно-заповідний фонд (ПЗФ) України становлять ділянки суші і водного простору, природні комплекси та об'єкти яких мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світу і підтримки загального екологічного стану довкілля.

Роль природно-заповідного фонду в збереженні біорізноманіття стає визначальною і фундаментальною при переході до сталого розвитку суспільства.

Україна, як держава, що прагне увійти в європейські структури приділяє велику увагу проблемам природно-заповідного фонду на власній території. Згідно з європейськими нормами відсоток ПЗФ для країн Європейського співтовариства повинен становити не менше 10%. За першим показником зараз Україна має не дуже великий відсоток заповідності – всього 4,5%, але темпи його зростання цілком задовільні. За наступним показником Україна, зберігаючи мережу заповідників, успішно формує мережу поліфункціональних значних за площею територій, насамперед, національних та регіональних ландшафтних парків.

Перша і головна проблема становлення всіх природних національних парків в Україні – не до кінця сформоване законодавство у сфері природно-заповідного фонду. Друга проблема існування національних парків – недостатнє фінансування з боку державного бюджету.

Формування екологічної мережі національного та регіонального рівнів на південному сході України передбачає збільшення площі територій природно-заповідного фонду. У регіонах з високою щільністю населення, велику роль відіграють території ПЗФ, що поєднують природоохоронні та рекреаційні функції.

Станом на 2012 рік в Донецькій області створено 112 об'єктів природно-заповідного фонду загальнодержавного і місцевого значення, а загальною площею 91,7 тис. га, що становить 3,46% її території. Присутні 10 із 11 категорій територій та об'єктів природно-заповідного фонду, що передбачені Законом «Про природно-Заповідний фонд України». За кількісним складом переважають заказники місцевого значення, а за площею – Національний природний парк і регіональні ландшафтні парки. Найбільш заповідними є Слов'янський (34,2%) та Новоазовський (15,4%) райони, а найменша – Мар'їнській (0,01%) та Великоновосілківський (0,04%) райони.

Сучасна мережа заповідних територій має високий ступінь репрезентативності. Згідно оцінок фахівців Донецького ботанічного саду НАН України, флора південного сходу України налічує понад 1 930 видів вищих судинних рослин – чверть з них складають раритетні види. В області виявлено 147 видів судинних рослин, водоростей, лишайників і грибів, занесених до Червоної книги України. Ще 11 видів мохоподібних, 8 видів лишайників, 1 вид грибів, 3 види водоростей та 266 видів судинних рослин занесені до Офіційного переліку регіонально рідкісних рослин Донецької області. У 2009 році вперше була видана Червона книга Донецької області (рослинний світ). Флористична репрезентати-



вність територій природно-заповідного фонду сягає 80% видів, при цьому практично всі «червонокнижні» види представлені на заповідних територіях.

Фауна хребетних тварин включає близько 400 видів, кількість видів безхребетних тварин, оцінюється більше ніж 25 тисяч видів. 136 видів тварин Донецької області занесені до Червоної книги України. 193 види насаджень, занесені до Офіційного переліку регіонально рідкісних рослин Донецької області. Однак фауністична репрезентативність природно-заповідного фонду значно нижче і становить близько 30% видів, що обумовлено більшою рухливістю представників тваринного світу.

До початку 1990-х років загальна площа природно-заповідного фонду Донеччини склала близько 18 тис. га або 0,7% території області.

Потужний поштовх розвитку природоохоронної діяльності в області дала Програма перспективного розвитку заповідної справи в Україні до 2005 року, затверджена постановою Верховної Ради України від 22.09.1994. Завдяки її реалізації спільними зусиллями природоохоронних органів і наукових організацій, загальна площа природно-заповідного фонду в Донецькій області до початку тисячоліття збільшилася в 4 рази. Тоді ж вперше розпорядженням голови облдержадміністрації від 13.01.1997 № 7 «Про дотримання природоохоронного законодавства у ході земельної реформи в Донецькій області» був позначений перспективний відсотковий показник заповідності території області – 5%.

Якими б не були причини воєнних дій, та нажаль вони приносить несправні збитки, для цивільного населення і може протягом лічених хвилин знищити те, що іноді було створено цілими поколіннями. Крім людських страждань, які завдає війна, вона також веде до руйнування навколишнього середовища.

5 листопада 2001 Генеральна Асамблея ООН оголосила, що щорічно 6 листопада відзначається Міжнародний день запобігання експлуатації навколишнього середовища під час війни та збройних конфліктів (International Day for Preventing the Exploitation of the Environment in War and Armed Conflict). Приймаючи це рішення, ООН враховувала, що шкода, заподіяна навколишньому середовищу під час збройних конфліктів, призводить до погіршення стану екосистем та природних ресурсів на тривалий період після їх припинення.

Найближчий для нас військовий конфлікт – це збройне протистояння на південному сході України. У мережі Інтернет з'явилися повідомлення, що з його загостренням у другій половині літа, безліч птахів покинули зону бойових дій на Україні і мігрували на Кубань і Передкавказзя. Рекордне збільшення чисельності білих лелек в липні-серпні на території Центрально-Чорноземного заповідника (Стрілецький степ) місцевим населенням теж було сприйнято як наслідок цієї війни.

Найбільш тривожна обстановка склалася в Луганському заповіднику. Два його відділення також виявилися безпосередньо в зоні боїв – Трьохізбинське і Станично-Луганське, в якому розташовувалася центральна садиба, в даний час вони знаходяться на території, контрольованій українськими силовиками. Ось

що про це написав А. Василюк в літньому номері «Степового бюлетеня» (№41, 2014): «На сьогодні заповідник опинився в епіцентрі воєнних дій. Центральна садиба заповідника розграбована мародерами. Автомобілі, техніка і все цінне майно викрадено невідомими озброєними особами. Колекції та документацію співробітники встигли евакуювати з садиби. В околицях заповідника поширюються оголошення про розшук директора і наукових співробітників заповідника – їм ставиться в провину нібито мала місце підтримка терористичних груп. Частина наукових співробітників змушена була виїхати в інші регіони України. Заповідник фактично припинив роботу, і її відновлення навряд чи можливо до закінчення збройного конфлікту».



Рис. – Інтенсивність пожеж на території Луганської та Донецької областей

Інтенсивність пожеж на території Луганської та Донецької областей, які не входять в зону АТО, не відрізняється від середніх показників для даного регіону. У межах зони АТО розміщено 135 об'єктів природно-заповідного фонду – більше третини всього природно-заповідного фонду східного регіону України, – повідомляють фахівці Міжнародної благодійної організації «Екологія-Право-Людина».

За умов стабілізації та припинення державного конфлікту на сході країни, є гостра потреба в розробці державних програм, положень регіонального значення, законів, на підставі яких, треба негайно відновлювати зруйновані території особливого призначення. За виконанням даних умов, можна уявити динаміку розширення охоронних земель (табл.).

## Динаміка розширення охоронних земель

Категорія територій та об'єктів природно-заповідного фонду	Площа земельних угідь					
	тис. гектарів			у відсотках до загальної площі країни		
	на 1 вересня 2000 року	на 2005 рік	на 2015 рік	на 1 вересня 2000 року	на 2005 рік	на 2015 рік
Національні природні парки	600	1455	2329	1,0	2,4	3,9
Природні заповідники	160	350	422	0,3	0,6	0,7
Біосферні заповідники	212	250	301	0,3	0,4	0,5
Інші категорії природно-заповідного фонду	1427	2200	3223	2,4	3,6	5,3
<b>Усього:</b>	<b>2399</b>	<b>4255</b>	<b>6275</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>10,4</b>

Стосовно Донецького регіону, Міністерством екоресурсів України планується через Державну службу заповідної справи, а також спеціальні адміністративні об'єкти ПЗФ розширити площу Українського степового природного заповідника більш ніж на 1 000 га, національного природного парку «Святі Гори» – на 10 000 га, регіональних ландшафтних парків «Клебан-Бик» на 1 000 га, «Донецький кряж» – на 2 000 га, збільшити площу регіонального ландшафтного парку «Меотида» більш ніж на 13 000 га за рахунок включення в склад парку прилягаючої акваторії Азовського моря, створити новий регіональний ландшафтний парк «Краматорський», збільшити кількість заказників загальнодержавного й місцевого значення. Також в підвищити статус регіонального ландшафтного парку «Меотида» до рівня національного природного парку, а на кордоні Донецької та Луганської областей організувати новий національний природний парк «Донбаський» відповідними органами влади, міждержавні заповідні території на базі існуючих регіональних ландшафтних парків «Меотида» та «Донецький кряж».

В Україні 21 вересня 2000 був прийнятий Закон «Про загальнодержавну програму формування Національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки». Програма, розрахована на період до 2015 року, включає два етапи.

На першому етапі (2000-2005 рр.) Було передбачено забезпечення збільшення площі окремих елементів Національної екологічної мережі, застосування екологічних важелів сприяння їх формування на землях усіх форм власності,

утворення відповідної нормативно-правової бази, здійснення комплексу необхідних наукових досліджень та організаційних заходів.

На другому етапі (2006-2015 рр.), планувалось довести площу Національної екологічної мережі до рівня, необхідного для забезпечення екологічної безпеки країни, введення в дію стабільної системи природоохоронних заходів збереження ландшафтного та біологічного різноманіття.

Екомережа – єдина територіальна система, яка утворюється з метою поліпшення умов для формування та відновлення довкілля, підвищення природно-ресурсного потенціалу території України, збереження ландшафтного та біорізноманіття, місць оселення та зростання цінних видів тваринного і рослинного світу, генетичного фонду, шляхів міграції тварин через поєднання територій та об'єктів природно-заповідного фонду, а також інших територій, які мають особливу цінність для охорони навколишнього природного середовища і відповідно до законів та міжнародних зобов'язань України підлягають особливій охороні.

Україна бере участь у міжнародному співробітництві з питань формування, збереження та використання Всеєвропейської екомережі, створення транскордонних елементів екомережі. Так, загальнодержавна програма формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки передбачає забезпечення з'єднання національної екомережі з екомережами суміжних країн, що входять в Всеєвропейську екологічну мережу, шляхом створення спільних транскордонних елементів екомережі в межах природних регіонів і природних коридорів, узгодження проектів землеустрою на прикордонних ділянках .

Отже, Україна потребує збільшення площі природно-заповідних територій та об'єктів, що повинно сприяти встановленню геоекологічної рівноваги на всій її території країни.

Зараз Україна прагне в незалежне майбутнє, з поглядом на вступ у Європейський союз, спираючись на це, для того щоб заповідна справа могло успішно функціонувати і розвиватися я хочу запропонувати деякі умови:

- широка підтримка заповідної справи всіма верствами населення країни;
- розвинене природоохоронне законодавство, відповідне законодавству країн Європейського союзу;
- державна підтримка підготовки кадрів;
- необхідне фінансування з державного та місцевих бюджетів;
- наявність центрального та територіальних органів державного управління у сфері заповідної справи.

### **Література:**

1. Аграрне, земельне та екологічне право України. Загальні частини учбових курсів: Навчальний посібник / За редакцією докт. юрид. наук, проф. Погребного А. А., канд. юрид. наук Каракаша І.І. – Х.: ООО «Одиссей», - 2000. – С. 368.
2. Забеліна Н. М. Национальный парк. М.: Мысль. – 1987. – С. 170.

3. Олещенко В. И., Одноралов В. С. и др. Справочник по заповедному делу / Под ред. А. М. Гродзинского. – К.: Урожай, -1998. – С. 168.
4. Жученко В. Г. Природно-заповідний фонд України: стан і перспективи розвитку / Роль охоронюваних природних територій у збереженні біорізноманіття. – Канів: КНУ, -1998. – С. 14, 15.
5. Закон України «Про природно-заповідний фонд України», Верховна Рада України; Закон від 16.06.1992 № 2456-ХІІ.
6. Закон України «Про екологічну мережу України», Верховна Рада України; Закон від 24.06.2004 № 1864-ІV.
7. Червона книга Донецької області: рослинний світ (рослини, що підлягають охороні в Донецькій області) / Під загальною ред. В. М. Остапка — Донецьк: Вид-во «Новая печать», 2009. — 432 с.

УДК 338.484(477.54)

**О. І. СІННА**, к. г. н., ст. викл., **А. С. МИХНО**, студ.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **РЕКРЕАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ» ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ОПТИМІЗАЦІЇ**

Розкриваються основні шляхи та напрямки розвитку рекреаційної діяльності на території національного природного парку «Слобожанський». У процесі аналізу літературних джерел, картографічних творів та даних, які були надані НПП «Слобожанський», було укладено картографічні твори. Практичне значення результатів роботи полягає в використанні картографічних творів в різних сферах рекреаційної діяльності національного природного парку.

**Ключові слова:** національний природний парк, рекреаційні пункти, туристичні маршрути, екологічні стежки

Раскрываются основные пути и направления развития рекреационной деятельности на территории национального природного парка «Слобожанский». В процессе анализа литературных источников, картографических произведений и данных, которые были предоставлены НПП «Слобожанский», были составлены карты. Практическое значение работы заключается в использовании составленных карт в различных сферах рекреационной деятельности национального парка.

**Ключевые слова:** национальный природный парк, рекреационные пункты, туристические маршруты, экологические тропы

The article covers the basic ways and directions of development of recreational activities in the National Park «Slobozhansky.» In an analysis of the literature, cartographic products and data have been provided Park «Slobozhansky» received raw data on which concluded cartographic works. The practical significance of the work lies in the use of cartographic works in various fields National Park.

**Keywords:** national park, recreational items, tours, ecological trails

З огляду на постійне зростання населення, а отже, й об'ємів рекреації, виникає потреба вирішення питань, пов'язаних з уточненням природно-ресурсної

бази рекреаційного природокористування та можливістю на її основі задоволення потреб населення у відпочинку, оздоровленні й туризмі. Для того, щоб визначити рекреаційний потенціал національного природного парку, потрібно встановити площу парку, придатну для організації на ній рекреаційної діяльності та відповідні їм рекреаційне навантаження.

Правовою основою для розробки проекту створення національного природного парку «Слобожанський» є зарезервованість цього парку в Законі України «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 р.», що підтверджено рішенням Харківської облради «Про затвердження Програми формування національної екологічної мережі в області на 2002-2015 роки» від 21.05.02 р. [1].

Національний природний парк «Слобожанський» було створено Наказом Президента України № 1047/2009 від 11 грудня 2009 року [5]. До складу НПП відійшли лише лісові землі, тому парк не має цілісного контуру а складається з 7 окремих частин, з загальною площею 5244га.

Відповідно до закону створення парку його основна мета - це збереження цінних природних територій та історико-культурних комплексів і об'єктів лісо-степової зони, проведення наукових досліджень в галузі охорони довкілля, створення умов для відпочинку, рекреації, оздоровлення населення, екологічної пропаганди і екологічного виховання [5].

В залежності від функціонального зонування (рис.1), працівниками парку створюються рекреаційні пункти, екологічні стежки та туристичні маршрути в



Рис. 1. Функціонування національного парку

тих місцях де вони не будуть перешкоджати основних ареалів зростання рідкісних рослин, коридорів проходження тварин до водойм, інших цінних з природоохоронної точки зору місць.

Станом на 2014 рік територія парку не має офіційно затвердженого функціонального зонування. Працівники використовують два види зонування: перший це який був наданий при створення парку, а саме заповідна зона складає 25,8 %, зона рекреації - 33,8 %, господарська зона становить - 40,4%. В 2012

році працівниками парк було розроблено «Пропозиції щодо функціонального зонування території Національного природного парку «Слобожанський», що були схвалені Науково-технічною радою Парку на засіданні від 22.10.2012 [3]. Під час створення нового функціонального зонування використовувалися попередні дані функціонування та перші результати, що були отримані під час польових досліджень.

На території національно природного парку «Слобожанський», рекреаційна діяльність розвивається у декількох напрямків: пізнавальному туристичному та оздоровчому. Працівники парку облаштовують і створюють місця для відпочинку людей, а саме: рекреаційні пункти, туристичні маршрути, екологічні тропи.

Рекреаційний пункт – це обмежена територія, об'єкти якої виконують одну або кілька споріднених рекреаційних функцій [6].

На території національного природного парку «Слобожанський» 7 рекреаційних пунктів: «Луговий ставок», «Вільшанка», «Холодний яр», «Козацький стан», «Щедра галявина», «Лісове озеро», «Березовий гай». Всі вони розміщені в привабливих місцях для населення і знаходяться неподалік від основних доріг. Кожен із рекреаційних пунктів обладнаний місцем для розведення вогнища, альтанками, урнами для сміття, туалетами. Ці місця не перетинаються зі зростанням рідкісних рослин чи коридорами проходження тварин до водойм чи інших місць.

Екологічна (еколого-освітня) стежка - спеціальний маршрут, який створюється з метою організації еколого-освітньої роботи шляхом демонстрації природних, естетичних а також культурних цінностей [2].

Діючі екологічні стежки в НПП «Слобожанському»: «В гостях у бобра», «Городне», «До торф'яних боліт», та стежка що планується «Мурафська дача».

Туристичний маршрут – це завчасно спланована траса послідовного пересування туристів між географічними пунктами.

На початку 2013 р. парк отримав ліміти на використання природних ресурсів у межах НПП «Слобожанський» в рекреаційних, оздоровчих та освітньо-виховних цілях [4]. Відповідно до змін в законодавстві, лімітування кількості рекреантів – відмінено, але ліміти 2013 р. використовуються працівниками і зараз.

Облаштування рекреаційних пунктів, туристичних шляхів та екологічних стежок дає змогу швидше визначити місця знаходження рекреантів, можливе місце утворення пожежі від вогнищ, найбільш доступні для рекреантів місця потрапляння в заповідну зону парку, витопування рослинності, пошкодження рідкісних рослин.

В перспективі планується створення буклетів туристичних шляхів та екологічних стежок, щоб збільшити інформаційну діяльність та екологічну просвіту серед відпочиваючих, туристів у межах НПП, та з метою зменшити навантаження на певні природні комплекси.

**Література:**

1. Закон України «Про екологічну мережу України»: за станом на 1 січ. 2004 р. / Верховна Рада України. – Відомості Верховної Ради України. – Офіц. вид. – К. : Парлам. Вид-во, 2004. № 55, - 502 с. - (Бібліотека офіційних видань).
2. Інтернет ресурс навколишнього природного середовища України [Режим доступу] - <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0679-09>
3. Коваленко О. Ю. Удосконалення планування організації заповідних територій / О. Ю. Коваленко // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. — 2007. — №5. — С. 20-27
4. Ліміти на використання природних ресурсів у межах територій НПП «Слобожанський» в рекреаційних, оздоровчих та освітньо-виховних цілях на 2013 рік. Затверджено заступником Міністра екології та природних ресурсів України від 25.01.2013 р. № 708/09/3-2013
5. Положення про національний природний парк «Слобожанський». Затверджено наказом Міністерства екології та природних ресурсів України : за станом 30 вер. 2001 р. / Верховна рада України. Офіц. вид. – К.: Парлам. Вид-во, 2011. – 16 с. – (Бібліотека офіційних видань).
6. Теоретические основы формирования территориальных рекреационных систем. - Режим доступу : [http://www.tdr.su/teoreticheskie\\_osnovy\\_formirovanij](http://www.tdr.su/teoreticheskie_osnovy_formirovanij)

УДК 502.13 (477.82-751.2)

**А. С. ШУЛЬГАЧ**, асп.

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м.Луцьк*

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗМІЩЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Проаналізована структура природно-заповідного фонду Волинської області. Виділені особливості територіального розподілу природоохоронних об'єктів на основі аналізу їх розміщення за адміністративними, фізико-географічними та басейновими одиницями районування регіону. Визначено території з незадовільною природоохоронною ситуацією та перспективи розвитку природно-заповідного фонду області.

**Ключові слова:** природно-заповідний фонд, національний природний парк, басейнові одиниці, відсоток заповідності

Проанализирована структура природно-заповедного фонда Волынской области. Выделены особенности территориального распределения природоохранных объектов на основе анализа их размещения по административным, физико-географическим и бассейновыми единицами районирования региона. Определены территории с неудовлетворительной природоохранной ситуацией и перспективы развития природно-заповедного фонда области.

**Ключевые слова:** природно-заповедный фонд, национальный природный парк, бассейновые единицы, процент заповедности



The characteristic of the present state of natural reserve fund of Volyn region made in response. Peculiarities of the territorial distribution of natural reserve objects based on the analysis of their placement in administrative, physical and geographical units and basin zoning were determined. The areas with unsatisfactory environmental situation and the perspective of natural reserve fund of the region were identify.

**Keywords:** nature reserve fund, national park, basin units, percent of reservation

*Постановка проблеми.* Формування природно-заповідного фонду (ПЗФ) повинно гармонійно вписуватись в концепцію сталого розвитку країни та окремих її регіонів. Територіальний розподіл об'єктів ПЗФ може суттєво вплинути на геоекологічну ситуацію. Нині, в умовах зростаючих антропогенних впливів, слід більшу увагу приділити проблемі нерівномірності територіального розподілу природно-заповідних об'єктів, питанню вивчення географічних закономірностей формування природно-заповідного фонду.

*Виклад основного матеріалу.* Площа об'єктів природно-заповідного фонду Волинської області становить близько 2220км<sup>2</sup>. Серед 26 об'єктів ПЗФ загальнодержавного значення (їх площа 1326км<sup>2</sup>) єдиний у Волинській області природний заповідник – «Черемський». Територія заповідника (29,76км<sup>2</sup>) становить лише 1,34% від площі усіх об'єктів природно-заповідного фонду області. Тут функціонують три національні природні парки (НПП) – «Шацький», «Прип'ять-Стохід», «Цуманська пуща», які за площею (1217,7 км<sup>2</sup>) становлять найбільшу частку в структурі ПЗФ (54,85%, що становить 6,03% території області).

Найбільша кількість об'єктів природно-заповідного фонду у Волинській області припадає на заказники. Їх налічується 217, в т. ч. 15 загальнодержавного значення та 202 місцевого. В структурі заказників виділяють наступні:

- 1) 36 ландшафтних (загальною площею 205,3км<sup>2</sup>, або 9,2% площі усіх об'єктів ПЗФ області), в т. ч. дев'ять загальнодержавного значення (найбільший з них «Стохід» у Камінь-Каширському районі площею 44,2км<sup>2</sup>);
- 2) 39 лісових місцевого значення (53,5км<sup>2</sup> або 2,5% ПЗФ області);
- 3) 34 загальнозоологічних (409,4км<sup>2</sup> або 18,5% ПЗФ), в т. ч. заказник загальнодержавного значення «Рись» (320,5га у Маневицькому районі);
- 4) 32 ботанічних (26,34км<sup>2</sup> або 1,2% ПЗФ), з них шість загальнодержавного значення (найбільший – «Воротнів» у Луцькому районі площею 6,8км<sup>2</sup>);
- 5) 60 гідрологічних місцевого значення (245,96км<sup>2</sup> або 11,1% ПЗФ), найбільший з них «Турський» у Камінь-Каширському районі (39,4км<sup>2</sup>);
- 6) 15 орнітологічних (загальною площею 35,9 км<sup>2</sup> або 1,6% ПЗФ);
- 7) один іхтіологічний («Соминець» у Шацькому районі – 46га, 0,02% ПЗФ);
- 8) один загальногеологічний («Дюна» у Старовижівському районі – 90га, 0,04% природно-заповідного фонду області).

Сумарна площа заказників 977,8км<sup>2</sup>, або 44,16% площі природно-заповідного фонду Волині. Разом з національними природними парками та природним заповідником їх частка в структурі ПЗФ області становить 99,01%.

В області існує 121 пам'ятка природи, що становить 31,6% від загальної кількості і 0,26% від загальної площі об'єктів ПЗФ Волині. Три пам'ятки природи

мають загальнодержавне значення, решта – місцеве. Серед пам'яток природи 93 ботанічних (загальною площею 2,9км<sup>2</sup> або 50,6% усіх пам'яток природи області), сім зоологічних (0,45км<sup>2</sup> або 7,7%), один комплексний (0,3км<sup>2</sup> або 5,1%), 18 гідрологічних (2,7км<sup>2</sup> або 36,6%), в т. ч. дві пам'ятки природи загальнодержавного значення („Озеро Добре” площею 46га у Камінь-Каширському районі та «Озеро Святе» площею 44га у Ратнівському районі. Також в області налічується 26 заповідних урочищ місцевого значення загальною площею 15,5км<sup>2</sup>, що складають 0,7% природно-заповідного фонду, один ботанічний сад державного значення у м. Луцьк (площа 0,1км<sup>2</sup>), 11 парків-пам'яток садово-паркового – сумарно 1,08км<sup>2</sup> (в т. ч. три загальнодержавного значення). Разом на них припадає лише 0,05% площі ПЗФ Волинської області.

Традиційно поширення природоохоронних територій та об'єктів вивчаються за одиницями адміністративного поділу [4, с. 69]. За абсолютною кількістю природоохоронних об'єктів лідером є Маневицький район – 54 об'єкти природно-заповідного фонду (14,3% від їх загальної кількості в області). На другому і третьому місцях за цим показником Камінь-Каширський – 41 об'єкт (10,8%) та Ратнівський – 30 об'єктів ПЗФ (7,9%) райони відповідно. У решти адміністративних районів кількість таких об'єктів не перевищує 6,3%. Найменше число об'єктів ПЗФ в Іваничівському, Шацькому та Рожищенському районах (відповідно 1,6%, 2,4% та 2,6%), а також у містах Луцьк та Володимир-Волинський (1,3% та 0,8% відповідно).

Відносний показник кількості об'єктів природно-заповідного фонду розраховувався відносно до площі 1000км<sup>2</sup>. Найвищий відносний показник мають Луцьк та Володимир-Волинський, а серед районів у Маневицькому – 24,6, Камінь-Каширському – 24,4, Локачинському – 22,2 та Ківерцівському – 22,1. Найменша відносна кількість об'єктів ПЗФ (до 11 шт./тис. км<sup>2</sup>) у Іваничівському та Рожищенському районах. Невисокий цей показник і в Ковельському (15 шт./тис. км<sup>2</sup>) та в Горохівському (12 шт./тис. км<sup>2</sup>) районах. Показовим є показник частки площі об'єктів природно-заповідного фонду від площі адміністративного району. Порівняльний аналіз цього показника відбиває диференціацію природоохоронної ситуації в області. Так, найбільші показники заповідності у Шацькому (66,3%), Ківерцівському (34,6%) та Любешівському (27,8%) районах, тобто там, де розташовані національні природні парки – найбільші за площею об'єкти ПЗФ області. Близькі до середніх значення у Турійському (10%), Ратнівському (7,8%), Локачинському (7,7%) та Камінь-Каширському (7,7%) районах. У багатьох адміністративних районах показник заповідності не перевищує 7%, а у Горохівському, Ковельському, Луцькому, Рожищенському він не досягає 4% (рис. 1).

Досліджуючи географічні особливості поширення об'єктів природно-заповідного фонду необхідно враховувати диференційованість природних умов територій. Аналіз статистичних та картографічних матеріалів за фізико-географічними районами показав, що за абсолютною кількістю об'єктів ПЗФ

Волині на перший план виходять Ківерцівський, Маневицький, Озерянський фізико-географічні райони, які відносяться до Буго-Стирської підобласті Волинського Полісся, а також Старовижівський і Камінь-каширський, які відносяться до Верхньоприп'ятської підобласті Волинського Полісся.

Невисокі показники характерні для фізико-географічних Нововолинського, Горохівського, Олицького районів Волинської височинної області. Найменше об'єктів природно-заповідного фонду у Берестечківському фізико-географічному районі (Мале Полісся). Серед Поліських районів порівняно невелику кількість об'єктів ПЗФ мають Шацький, Мукошинський, Новочервищенський та Поворський, Луків-Буцинський. Якщо для трьох перших це пояснюється значною площею зайнятою національними природними парками, то для двох останніх це нічим не виправдано. Найбільша щільність природоохоронних територій характерна для Заболоттівського (38,3 шт./тис. км<sup>2</sup>) та Любомльського ландшафтних районів. Високий цей показник також у Маневицькому, Ківерцівському та Оваднівському районах. Лісостепові райони волинської височини мають нижчі показники (від 10 до 18 шт./тис. км<sup>2</sup>).

За показником частки природоохоронних територій від площі ландшафтних комплексів лідерами є Шацький – 78%, Ківерцівський – 27,9%, Новочервищенський – 26,5% та Мукошинський – 45,4% фізико-географічні райони, тому що

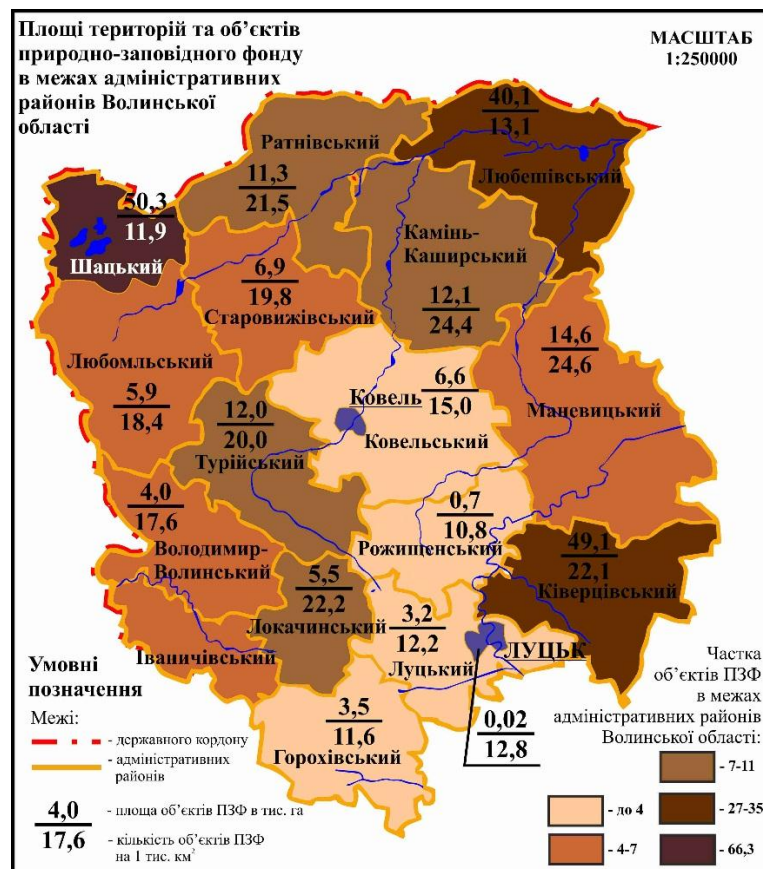


Рис. 1 – Картосхема частки площ об'єктів природно-заповідного фонду від площ адміністративних районів

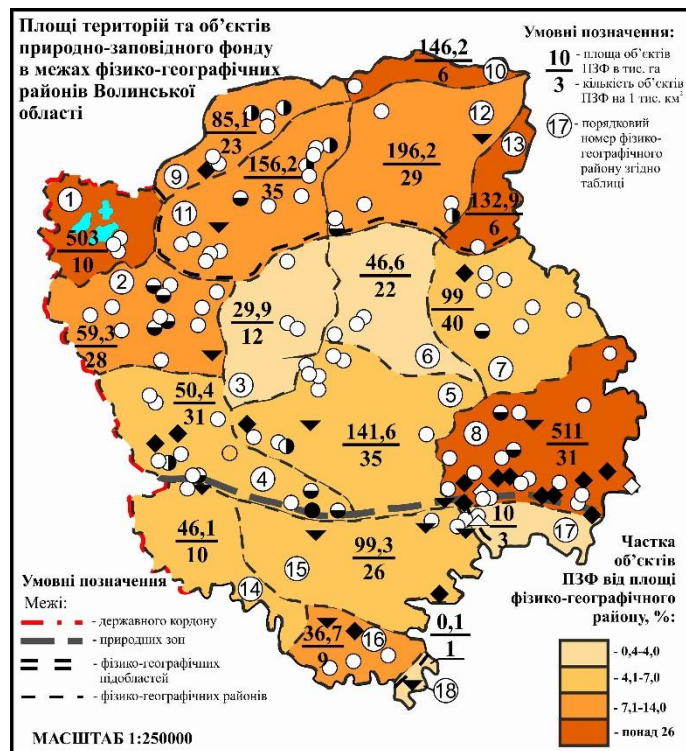


Рис. 2 – Картосхема розміщення об'єктів природно-заповідного фонду за фізико-географічними районами

саме в них розташовані національні парки. Найнижчі показники характерні для центральних – Поворського (4%), Луків-Буцинського (3,8%) і південних – Олицького (0,4%), Берестечківського (0,5%) та Локачинського (4,2%) районів. Відсоток заповідності за фізико-географічними районами та суттєву нерівномірність розміщення об'єктів природно-заповідного фонду ілюструє картосхема на рисунку 2.

Найбільша кількість об'єктів природно-заповідного фонду розташована в басейнах річок Стир (89% загальної його площі), Прип'яті (88%) і Турії (80%), а найменша в басейнах Горині (6%), Луги (15%) та Вижівки (22%). Найбільша щільність об'єктів ПЗФ характерна для басейнів річок Турії (26,9шт./тис. км<sup>2</sup>), Прип'яті (22,4шт./тис. км<sup>2</sup>), Стиру (18,3шт./тис. км<sup>2</sup>), а найменша для басейнів

Стоходу (10,0шт./тис. км<sup>2</sup>), Луги (11,5шт./тис. км<sup>2</sup>) та Горині (15шт./тис. км<sup>2</sup>). Найбільша частка басейну зайнята природоохоронними територіями в басейнів Прип'яті (17,8%) та Західного Бугу (17,2%), висока вона в басейні Стиру (11,3%), а найменша – в басейнах Вижівки (3,3%), Луги (5,7%), та Стоходу (5,7%). Розподіл показника заповідності за басейновими одиницями ілюструє рисунок 3.

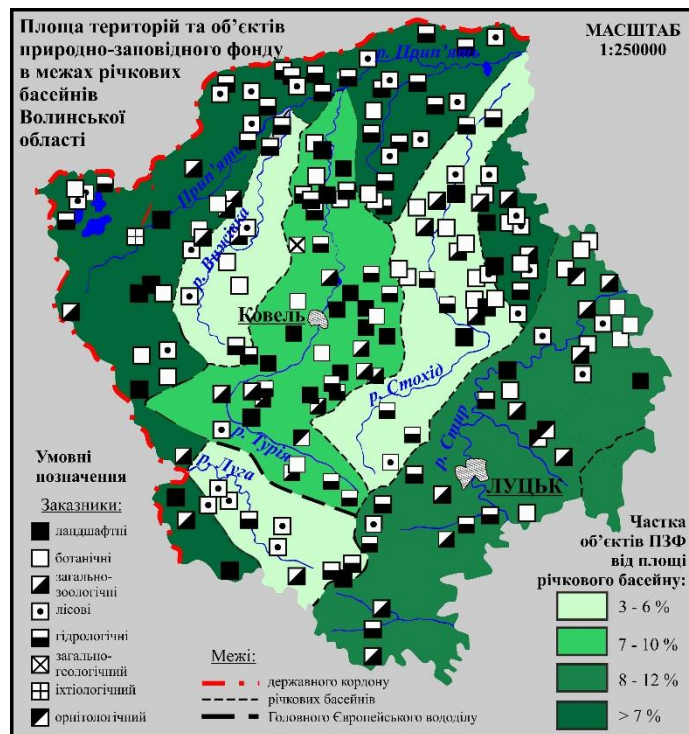


Рис. 3 – Картосхема розміщення об'єктів природно-заповідного фонду в межах річкових басейнів Волинської області

**Висновки:** Найбільші площі об'єктів природно-заповідного фонду Волинської області зосереджені вздовж східної, північної та західної меж області; в басейнах Прип'яті, Західного Бугу на правобережжі Стиру, переважно у Поліських районах. У центральних і південних районах області відсоток заповідності не перевищує 4%, що вказує на незадовільну природоохоронну ситуацію.

Значна нерівномірність територіального поширення об'єктів природно-заповідного фонду свідчить про необхідність поліпшення природоохоронної ситуації шляхом створення нових таких об'єктів у вищезгаданих районах. Суттєво удосконалити територіальну структуру природно-заповідного фонду Волині, покращити природоохоронну ситуацію в регіоні може створення пропонуваного автором національного природного праку «Лісова пісня» у Ковельському районі [6, с. 173], а також регіонального ландшафтного парку «Берестечківський» в Горохівському районі [5, с. 170].

### Література:

1. Андрієнко Т. Л. Система категорій природно-заповідного фонду України та питання її оптимізації / Т. Л. Андрієнко, В. О. Онищенко, М. Л. Клестов [та ін.]. – К.: Фітоцентр, 2001. – 60 с.
2. Ковальчук І. П. Географічні закономірності територіального розподілу об'єктів природно-заповідного фонду Львівської області / І. П. Ковальчук, Є. А. Іванов, І. Б. Свідерко // Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету. – 2004. – Вип. 14.8. – С. 51–62.

3. Козлюк Р.В. Стан та перспективи розвитку природно-заповідних територій Волині // Наук. вісн. ВДУ ім. Лесі Українки. – 2007. – № 2. – С. 240-244.
4. Коніщук В. В. Особливості формування поліського коридору Пан-Європейської екомережі в межах Західного Полісся / В. В. Коніщук // Природа Західного Полісся і прилеглих територій: зб. наук. Праць. –2005. – С. 67–70.
5. Кукурудза С. Природні та історико-культурні передумови створення регіонального ландшафтного парку “Берестечківський” / С. Кукурудза // Тези науково-практичної конференції “Природа Західного Полісся та прилеглих територій”, 22-24 вер. 2005 р. – 2005. – С. 170-173.
6. Шульгач А. С. Передумови створення національного природного парку “Лісова пісня” / А. С. Шульгач // Географія, геоекологія, геологія: досвід наукових досліджень: Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції студентів, асп.ів і молодих вчених / за ред. проф. Л. І. Заленської. – 2011. – Вип. 8. – С.173-175.

## ПРАКТИКА МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА В ГАЛУЗІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ПРОСВІТНИЦТВА

УДК: 504+378

**Н. В. МАКСИМЕНКО\***, к. геогр. н., доц., **Н. І. ТИМОШЕНКО\*\***,  
*\*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*  
*\*\*Інститут інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти і  
науки України, м. Київ*

### З ДОСВІДУ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ В ІСПАНСЬКІЙ УНІВЕРСИТЕТСЬКІЙ СИСТЕМІ

За матеріалами навчального візиту в Університет Ллейди (Іспанія) за проектом Темпус «Рамка кваліфікацій в екологічній освіті українських університетів – QANTUS» зроблено ретельний аналіз системи оцінки якості вищої освіти у вищих навчальних закладах Іспанії. В основу статті покладено матеріали, зібрані в ході другого навчального візиту за проектом. Зроблене порівняння України та Іспанії щодо кількості ВНЗ та чисельності населення і частки з нього студентства, як підґрунтя для запозичення іспанського досвіду на теренах нашої країни. Наведено перелік задач, що вирішує система оцінки якості освіти і доведена перспективність її реалізації у вітчизняному освітянському просторі.

**Ключові слова:** вища освіта, якість освіти, категорії, критерії, Болонська система, іспанський досвід, Tempus QANTUS

По материалам учебного визита в Университет Ллейды (Испания) по проекту Темпус «Рамка кваліфікацій в екологічеськом образовании украинских университетов - QANTUS» сделан тщательный анализ системы оценки качества высшего образования в высших учебных заведениях Испании. В основу статьи положены материалы, собранные в ходе второго учебного визита по проекту. Произведено сравнение Украины и Испании по количеству вузов, численности населения и доли в нем студенчества. Это возможно положить в основу для внедрения испанского опыта в нашей стране. Приведен перечень задач, которые решает система оценки качества образования и доказана перспективность её реализации в отечественном образовательном пространстве.

**Ключевые слова:** высшее образование, качество образования, категории, критерии, Болонская система, испанский опыт, Tempus QANTUS

Based on materials from the study visit to the University of Lleida (Spain) Project Tempus «Framework of Qualifications in Environmental Education Ukrainian universities - QANTUS» made a thorough analysis of the evaluation system of higher education quality in higher education in Spain. This article is based on material collected during the second study visit to the project. Comparison of Ukraine and Spain in the number of higher education institutions, population and share of students in it. This may form the basis for the introduction of the Spanish experience in our country. A list of tasks that solves the system of education quality evaluation and prove the prospect of its implementation in the national educational space.

**Keywords:** higher education, quality of education, categories, criteria, Bologna system, the Spanish experience, Tempus QANTUS

Для забезпечення сталого розвитку системи вищої освіти в Україні і її успішного входження до європейського освітянського простору необхідно вивчати

відповідний досвід європейських країн у тому чи іншому освітянському сегменті. За результатами навчального візиту до Університету Ллейди [1] за програмою «Рамка кваліфікацій в екологічній освіті українських університетів – QANTUS» досліджено систему оцінки якості викладання в університетах Іспанії та можливості її використання в університетах України.

Основними передумовами можливого запозичення іспанського досвіду є близькість наших країн за чисельністю населення (Іспанія - 46.116.779 осіб, Україна - 42 818 389 осіб), що, безперечно зумовлює відсоток студентства, але в нашій країні студентів майже в двічі більше ніж у Іспанії (2,7 млн. проти 1,44 млн.). Особливо вражає різниця у кількості вищих навчальних закладів. Вітчизняну мережу вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації складають 347 ВНЗ, у тому числі 233 державної форми власності, коли в Іспанії університетська система представлена 82 ВНЗ, з яких 55 публічних університетів і 27 приватних. Кількість ВНЗ у нас більша у 4 рази, що свідчить про малу питому чисельність студентів у наших вишах, на що неодноразово вказувало Міністерство освіти і науки України. Одним із своїх завдань МОНУ вбачає скорочення кількості ВНЗ.

У цих умовах на перший план постає питання можливості порівняльної оцінки якості підготовки фахівця у кожному з вищих навчальних закладів, адже лише рівень знань, що в змозі дати вищий навчальний заклад, на наш погляд, повинен стати основним критерієм для продовження чи припинення функціонування того чи іншого ВНЗ. Саме з цією метою можливо створювати і використовувати незалежну і об'єктивну систему оцінювання якості освіти в Україні. Для того, щоб не вигадувати новітніх методик і витратити на це зайві зусилля, доцільно використовувати досвід європейських країн, що вже тривалий час здійснюють таку оцінку.

Вивчення досвіду Іспанії показало, що історія формування національної системи оцінки якості вищої освіти в країні формувалась протягом тривалого часу. Вперше зовнішня (не обов'язкова) оцінка ВНЗ була здійснена у 1992 р. Після цього більшість іспанських університетів включились в оцінювання, а у 1996 р. була заснована Агенція оцінки якості в Каталонському університеті (AQU Каталонії).

Новим кроком у цьому процесі став початок Болонського процесу в Європі. Вже у 2000 році у рамках Болонського процесу (Пре-Болонья) була створена Європейська мережа із забезпечення якості вищої освіти для розвитку загальноєвропейського співробітництва в галузі забезпечення якості. У 2004 році Генеральною Асамблеєю вона була перетворена у Європейську мережу, а згодом - в Європейську асоціацію із забезпечення якості у вищій освіті (ENQA) [2].

ENQA сприяє європейській співпраці в галузі забезпечення якості вищої освіти та поширює інформацію і знання серед своїх членів і зацікавлених сторін з метою розвитку та обміну передовою практикою та сприяння європейського виміру забезпечення якості.



Зараз в кожному університеті Іспанії створюються групи з оцінки якості, які розробляють свої критерії та використовують рекомендації ENQA. Завдання, що ставлять перед собою члени групи можна розділити на дві категорії:

1. Завдання, які стоять перед розробниками всередині університету:
  - Розробка показників задоволеності зацікавлених сторін рівнем підготовки фахівців;
  - Розробка переліку процедур оцінки якості освіти;
  - Відповідність критеріїв оцінки якості переліку аналогічних показників у інших університетах.
2. Завдання, які стоять перед розробниками поза університетом:
  - Зовнішня оцінка університетів;
  - Оприлюднення університетських результатів оцінювання;
  - Узгодження з іншими Агентствами оцінки якості, що виникли в Іспанії.

Оцінка викладання проводиться кожні 5 років для кожного професора (викладача). Хороші оцінки за результатами опитування передбачають підвищення заробітної плати. На основі внутрішніх критеріїв, які повинні бути акредитовані в ENQA, робота оцінюється за 5 критеріями:

- Самооцінка викладачем своєї роботи (звіт);
- Оцінка доробку викладача за звітний період відділом та факультетом;
- Академічні результати студентів – рівень знань, що показують результати семестрового контролю з дисциплін, що веде викладач;
- Відгуки в опитуванні студентів;
- Професійний розвиток (навчальні матеріали, підвищення кваліфікації, стажування і т.д.).

Кожен ВНЗ і факультет має свою власну систему внутрішнього контролю якості викладання. Щороку здійснюється спостереження за всіма процедурами на рівні факультету і університету. Є річні звіти виконання планів діяльності викладача, на основі показників, обстежень та якісної інформації. Основна мета полягає в перевірці виконання навчального плану. В результаті виявляються сильні та слабкі сторони та розробляються дії по удосконаленню викладання.

Таким чином, для забезпечення об'єктивності порівняльної оцінки ВНЗ України щодо якості підготовки фахівців доцільно використати арсенал європейського доробку з цієї проблеми та втілити систему внутрішнього та зовнішнього контролю якості викладання в нашій країні.

### **Література:**

1. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.udl.es/>
2. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.enqa.eu/>



Проект «Рамка кваліфікацій в галузі наук про навколишнє середовище в українських університетах - QANTUS» фінансується за підтримки Європейської Комісії. Зміст даної публікації є предметом відповідальності автора та не відображає точку зору Європейської Комісії

УДК 378.032:001891:504-057.4

**І. А. СОЛОШИЧ**, к. пед. н., доц.

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,  
м. Кременчук*

## **МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ФОРМУВАННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО СЕРЕДОВИЩА УНІВЕРСИТЕТІВ**

Розглядається міжнародний досвід формування науково-дослідного середовища університетів. Проаналізовано структуру та чинники ефективності розвитку науково-дослідного середовища. Розглянуто досвід організації науково-дослідного середовища на прикладі університету імені Матея Бела, м. Банська Бистриця, Словаччина.

**Ключові слова:** науково-дослідне середовище, університет, студенти, науково-дослідна діяльність

Рассматривается международный опыт формирования научно-исследовательской среды университетов. Проанализирована структура и факторы эффективности развития научно-исследовательской среды. Рассмотрен опыт организации научно-исследовательской среды на примере университета имени Матея Бела, г. Банская Быстрица, Словакия.

**Ключевые слова:** научно-исследовательская среда, университет, студенты, научно-исследовательская деятельность

The article deals with international experience in research among universities. The structure and efficiency factors of the research environment. The experience of the organization of research environment on the example of Matej Bel University, Banska Bystrica, Slovakia.

**Keywords:** research wednesday, university students, research activities

**Актуальність дослідження.** Стан економіки будь-якої розвиненої країни в значній мірі визначається інтенсивністю і швидкістю впровадження науково-технічних розробок. Науковий прогрес обумовлюється кваліфікацією фахівців, їх здатністю творчо вирішувати складні науково-дослідні завдання. Наука й інновації перетворюються на вирішальний чинник економічного розвитку країн, тому в першу чергу необхідно забезпечувати реальну взаємодію науки і виробництва.

Успіх у реалізації цієї задачі багато в чому залежить від ВНЗ, в чиїх стінах здійснюється підготовка фахівців для всіх галузей економіки. Тому важливо не тільки створювати сприятливі умови для розвитку інтересу молоді до науки, але й формувати таку систему їх кар'єрного росту, при якій творчі здібності талановитих студентів зможуть реалізуватися з максимальною ефективністю. Міжнародна система вищої освіти накопичила значний досвід з організації науково-дослідної діяльності (НДД) студентів, оскільки навчальний процес, об'єднуюсь з НДД, більш ефективно перетворюється в професійну діяльність. Важливість вивчення міжнародного досвіду із розвитку науково-дослідного се

редовища (НДС) університету обумовлено можливістю використання найбільш ефективних досягнень у ВНЗ України.

**Мето даної роботи** є вивчення міжнародного досвіду та тенденцій розвитку НДС університетів, що може служити певною мірою орієнтиром у прогнозуванні процесів розвитку української наукової системи освіти з урахуванням особливостей нашого суспільства.

**Виклад основного матеріалу.** У розумінні європейських дослідників НДС університету являє собою систему наукових, матеріальних, етичних, емоційних умов формування особистості, а також можливостей для її розвитку [1, 2]. Безперечним є той факт, що НДС створює умови для розвитку наукового потенціалу, академічної мобільності й творчої активності студентів.

Аналіз праць Т.А. Девіда, Р. А. Тагіурі, Й. А. Санберга та ін. показав, що НДС визначається як сукупність об'єктів, суб'єктів, засобів і технологій збору, накопичення, передачі, обробки та розподілу навчальної та професійно-орієнтованої наукової інформації, а також умов, що сприяють виникненню і розвитку науково-інформаційної взаємодії між викладачем, студентом та адміністрацією.

На думку Й. А. Сандберга, структура НДС складається з [3]: навчального компоненту (забезпечує управління НДД студента в період навчання); інструментального компоненту (слугує допомогою у засвоєнні науково-дослідного матеріалу); управлінського компоненту (відповідає за безпосередню організацію та реалізацію НДД студентів).

Серед факторів, що впливають на ефективність розвитку НДС університету, можна назвати: наукові соціально-економічні перетворення суспільства, що впливають на якість освіти через її реформування для задоволення потреб суспільства; якість професорсько-викладацького складу; взаємодію університетів для забезпечення обміну науковою інформацією; орієнтацію на потреби ринку праці.

Слід констатувати, що в даний час в світі склалися три основні моделі організації НДС в університетах, які розрізняються за своїми пріоритетами щодо ролі науки і навчальної діяльності в процесі підготовки фахівців. Перша модель передбачає об'єднання навчання та наукових досліджень в університетах. Друга – віддає перевагу розділенню цих двох функцій, залишаючи університету переважно освітні завдання. Третя модель являє собою комбінацію перших двох, що вибудовуються на існуючому вітчизняному та міжнародному досвіді і традиціях збалансованої раціональної взаємини наукової та освітньої складової єдиного університетського середовища.

Дві перші моделі організації НДС, які були реалізовані в Європі, за останні 50 років суттєво еволюціонували в бік компромісних рішень, а отже, третьої моделі. Досвід країн – економічних лідерів – показує, що провідна роль в переході до інноваційної економіки належить тим університетам, які здатні активно і оптимізовано формувати і розвивати НДС.

З цих позицій розглянемо досвід організації НДС на прикладі університету імені Матея Бела (УМБ), м. Банська Бистриця, Словаччина, який формує НДС відповідно до третьої моделі. У УМБ створено Студентське товариство наукової, професійної і творчої діяльності (ŠVOUČ). Основною формою його діяльності є: всебічне сприяння науково-дослідній, винахідницькій та іншій творчій роботі студентів; організація та проведення семінарів, конференцій та ін.; надання інформаційної допомоги в отриманні грантів.

Важливо підкреслити, що пріоритетним завданням у науково-освітньої політики УМБ є створення умов для успішного заняття НДД шляхом створення професійних напрямів підготовки, які пов'язані з визнаними науковими дослідженнями.

Зокрема, на першому курсі надається інформація про можливості вибору наукових напрямів професійної підготовки; відбувається ознайомлення з методами самостійної наукової роботи.

Протягом навчання викладачами надається допомога у створенні індивідуального наукового проекту та участі у конкурсі наукових робіт (КНР) студентів Словаччини. Основна мета конкурсу: забезпечення інтеграції навчально-виховного процесу та наукової діяльності; поглиблення теоретичної та науково-практичної підготовки студентів; опанування навичками отримання і використання наукових знань; придбання соціально-психологічної компетентності для роботи в наукових колективах; створення умов та ефективного механізму для відбору, реалізації творчих здібностей студентів та їх залучення до НДД відповідно до пріоритетних напрямів розвитку фундаментальних і прикладних досліджень країни. У конкурсі беруть участь роботи студентів, які представляють собою самостійно виконані наукові дослідження з актуальних проблем фундаментальної і прикладної науки.

Наукові роботи подаються для рецензування в Комісію, яка складається з провідних викладачів кафедр і вирішує, які роботи будуть представлені для участі у другому етапі на факультеті. Кращі наукові роботи доповідаються на круглому столі ŠVOUČ УМБ. В подальшому наукові розробки приймають участь у національному конкурсі наукових робіт.

Досвід організації та участі у КНР дозволяє стверджувати, що їх проведення сприяє підвищенню мотивації студентів до опанування професійними знаннями, спонукає до самостійних наукових досліджень, дисциплінує, а це, безумовно, підвищує якість і ефективність навчального процесу в цілому.

**Висновок.** Вивчення міжнародного досвіду та тенденцій розвитку НДС університетів показало, що побудова НДС університетів представлена наступною сукупністю: інтенсивною НДД діяльністю міжнародного рівня; високо-професійною підготовкою фахівців, затребуваних на ринку праці; поєднанням професійних і наукових знань в контексті безперервної освіти протягом всього життя.

Література:

1. Tagiuri, R. The Concept of Organizational Climate. In R. Tagiuri and G. H. Litwin (eds.), *Organizational Climate: Explorations of a Concept*. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 2008. – Pp. 27-41.
2. David, T. Students. and Teachers. Reactions to Classroom Environment.» Unpublished doctoral dissertation, University of Chicago, 2009. – Pp. 79-85/
3. Sandberg, J. A. Educational paradigms: issues and trends. In Lewis, R. Mendelsohn, P., (ed.), *Lessons from Learning*, (IFIP TC3/WG3. 3 Working Conference 1993), Amsterdam. North-Holland. 2003. – Pp. 13–22.

УДК 504.75

**К. Б. УТКІНА**, к. г. н., **Г. В. ТІТЕНКО**, к. г. н., доц.,  
**А. Н. НЕКОС**, д. г. н., проф., **Н. В. МАКСИМЕНКО**, к. г. н., доц.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

**АНАЛІЗ РИНКУ ПРАЦІ ВИПУСКНИКІВ-ЕКОЛОГІВ  
(НА ПРИКЛАДІ ДАНИХ ЕКОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ  
ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ В.Н.КАРАЗИНА)**

Наведено дані щодо кількості випускників екологічного факультету ХНУ імені В. Н. Каразіна та проведено комплексний аналіз кількісного та якісного складу роботодавців за 2011-2014 роки. Визначено тренди/динаміку працевлаштування випускників екологів у державних, приватних та неурядових організаціях. Визначено пріоритетні сфери діяльності роботодавців для випускників екологічного факультету.

**Ключові слова:** роботодавець, еколог, тип організації, сфера діяльності.

Приведены данные о количестве выпускников экологического факультета ХНУ имени В. Н. Каразина и проведен комплексный анализ количественного и качественного состава работодателей за 2011-2014 года. Определены тренды / динамика трудоустройства выпускников экологов в государственных, частных и неправительственных организациях. Определены приоритетные сферы деятельности работодателей для выпускников экологического факультета.

**Ключевые слова:** работодатель, эколог, тип организации, сфера деятельности.

The article presents data on the number of graduates of the School of Ecology (V.N. Karazin Kharkiv National University) and gives results on comprehensive analysis of quantitative and qualitative composition of employers for the period 2011-2014. Trends / dynamics for employers of various types (governmental/public, private and non-governmental organizations) are identified. The priority areas of employers of graduates of the School of Ecology are defined.

**Keywords:** employer, environmental specialist, type of organization, sphere of activity.

**Вступ**

Екологічний факультет Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна готує сучасних екологів на широкій міждисциплінарній основі. На факультеті здійснюється підготовка за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр (напрямок 6.040106 Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування), спеціаліст (спеціальність 7.04010601 Екологія та охорона навколишнього середовища) та магістр (спеціальність 8.04010601 Екологія та охорона навколишнього середовища).

Для врахування вимог ринку та з метою удосконалення змісту та підвищення якості освіти необхідно проводити регулярний аналіз ринку праці випускників. В даній публікації представлено аналіз інформації щодо кількісного та якісного складу роботодавців випускників ступеня спеціаліст та магістр за період 2011-2014 рр., який виконано в рамках міжнародного проекту Темпус «Рамка кваліфікацій в галузі наук про навколишнє середовище в українських університетах - QANTUS».

Щорічна кількість випускників варіюється від 21 особи (2011 р.) до 28 осіб (2013 р.), в середньому кожного року екологічний факультет випускає біля 25 фахівців-екологів (рис. 1). Згідно офіційних даних за період 2011-2014 рр. рівень працевлаштування складає 100 %.

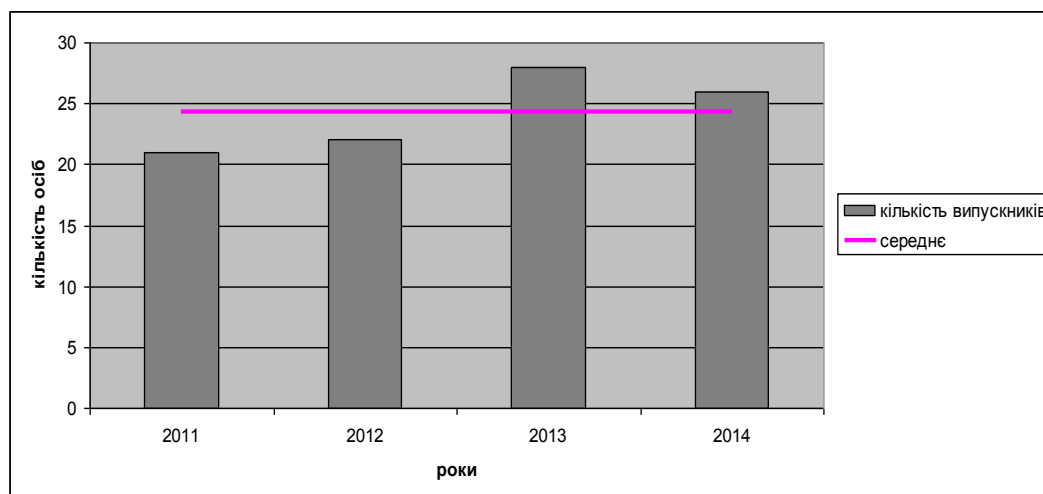


Рис. 1 – Загальна кількість випускників екологічного факультету ХНУ імені В.Н.Каразіна ступеня спеціаліст та магістр (2011-2014 рр.)

**Роботодавці – за типами організацій**

Випускники-екологи знаходять роботу на підприємствах та організаціях усіх форм власності: державної, приватної, а також в неурядових організаціях. За усередненими даними за 2011-2014 рр. немає значної переваги між кількістю працевлаштованих у державних та приватних організаціях (53 % та 46 %, відповідно), проте лише 1 % випускників розпочали свою трудову діяльність у неурядових організаціях (рис. 2).

Детальні дані (рис.3) свідчать, що протягом 2011-2013 рр. у державних організаціях працювало однакова кількість випускників (14 осіб щороку), а от у 2014 року ця кількість знизилася на 40 % і становила 9 осіб. Це може бути пояснено економічним становищем організацій даного типу.

Слід відзначити, що існує стабільна позитивна тенденція (приріст на 20-40 % щороку) працевлаштування у *приватних організаціях*: у 2011 році роботу у приватних організаціях знаходили лише 7 осіб, а у 2014 року вже 14 випускників. Це може свідчити про зростаючу зацікавленість приватних організацій у випускниках-екологах та про збільшення загальної кількості підприємств такого типу

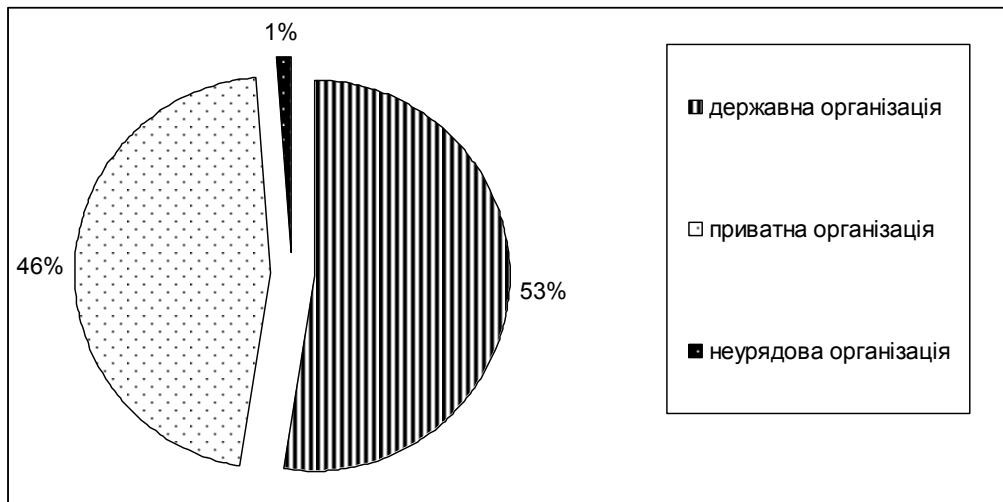


Рис. 2 – Роботодавці за типом організації (в середньому за 2011-2014 рр.)

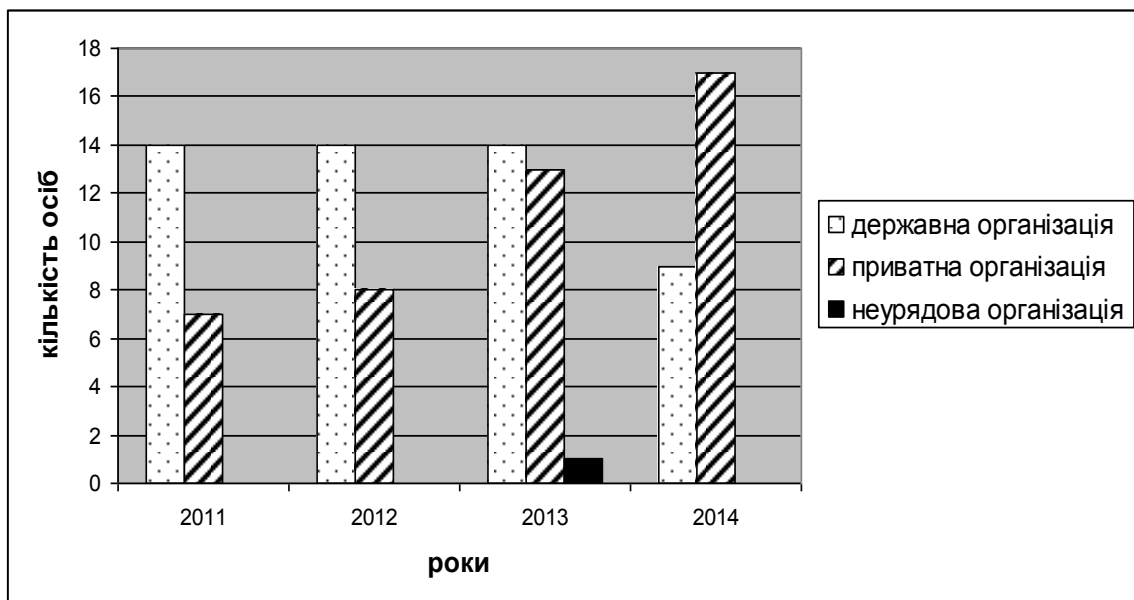


Рис. 3 – Типи організацій-роботодавців (2011-2014 рр.)

Неурядові організації не є пріоритетним типом працедавців для випускників екологічного факультету, за 4 роки лише 1 особа у 2013 році розпочала свою кар'єру як працівник неурядової організації.

**Роботодавці – за напрямом діяльності**

Випускники екологічного факультету можуть працювати у різних сферах. Для цілей дослідження було обрано 9 напрямів діяльності:

- наукова (дослідницька) діяльність;
- управління природоохоронною діяльністю;
- контроль за дотриманням природоохоронного законодавства;
- виробництво;
- проектна діяльність;
- консалтингова діяльність;
- освітня діяльність;
- просвітницька діяльність, робота із населенням;
- інше.

На рис. 4 представлено усереднені дані за 2011-2014 рр.

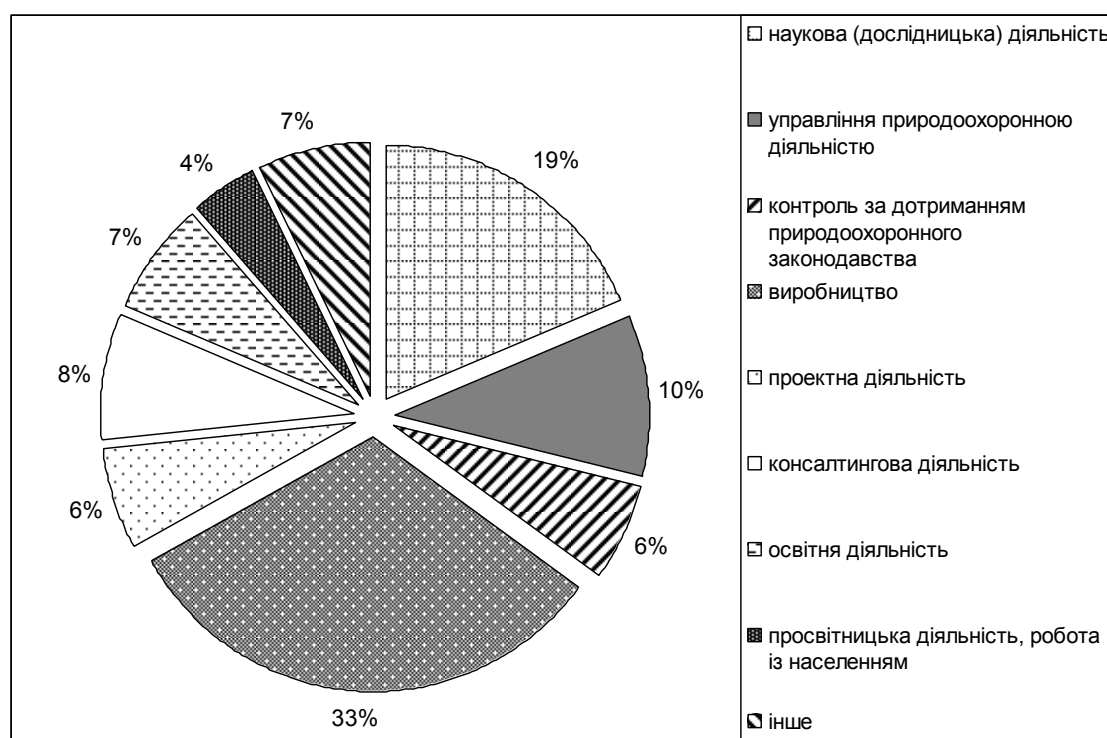


Рис. 4 – Роботодавці за напрямом діяльності (в середньому за 2011-2014 рр.)

Як можна бачити на даній діаграмі, пріоритетними сферами діяльності фахівців-екологів є виробництво (33 %), науково-дослідна діяльність (19 %) та управління природоохоронною діяльністю (10 %). Найменшу зацікавленість у випускниках екологічного факультету висказують організації, які займаються



проектною діяльністю (6%), а також просвітницькою діяльністю та роботою із населенням (4 %).

На рис. 5 представлено детальні дані по організаціям-роботодавцям по кожному року.

Дані за 2011-2014 рр. свідчать, що існує позитивна тенденція працевлаштування випускників-екологів в організаціях та підприємствах, пріоритетною сферою діяльності є *виробництво*: кількість працевлаштованих за чотири роки збільшилася у 4 рази: 3 особи - у 2011 р., 13 осіб - у 2014 р.. Ця сфера діяльності є пріоритетною, оскільки переважна кількість студентів – це мешканці

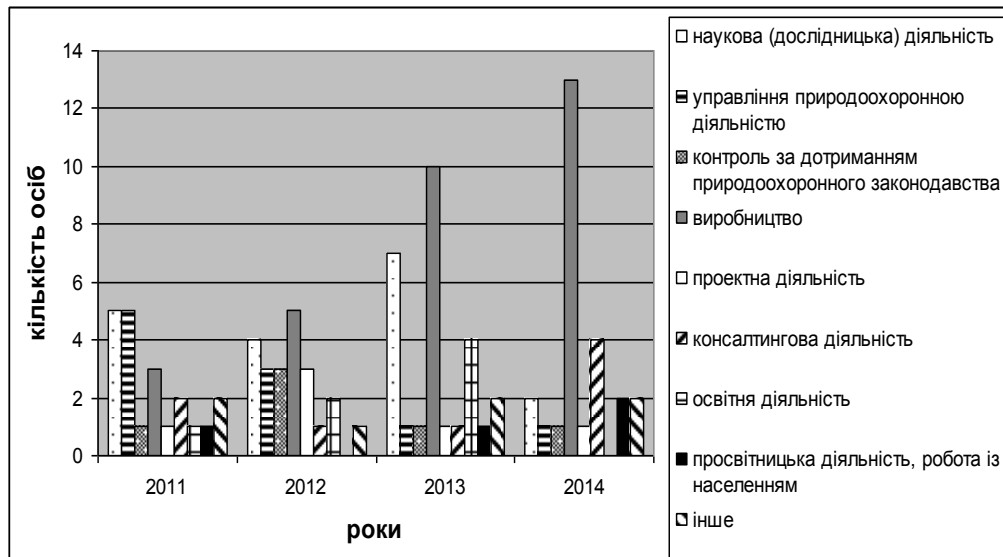


Рис. 5 – Роботодавці за типом діяльності (в середньому за 2011-2014 рр.)

м.Харкова та східних областей України, які є промисловими. Проте зрозуміло, що дана тенденція навряд чи збережеться через події на сході України.

*Науково-дослідні установи* є також одним із пріоритетних типів роботодавців: найбільше випускників пішли працювати у 2013 р., а найменше – у 2014 р. (5 та 2 особи, відповідно).

За чотири роки можна спостерігати негативну тенденцію працевлаштування у організаціях, які займаються *управлінням природоохоронною діяльністю*: 5 осіб у 2011 році, і лише 1 особа у 2013 році та 2014 році. Це може бути пояснено реорганізацією державних управлінських структур, а також тим, що кількість працівників у таких типах організаціях на регіональному рівні є обмеженою, і, як правило, у державних органах влади плінність кадрів є невеликою.

*Контролем за дотриманням природоохоронного законодавства та проектною діяльністю* щороку вирішував займатися один випускник, за винятком 2012 року (3 особи на кожен із цих сфер діяльності).

Організації, які займаються *консалтинговою діяльністю*, щороку працевлаштовували від 1 випускника (2012 рік та 2013 рік) до 4 випускників (2014 рік).

Цікавим є те, що у *освіті* протягом 2011-2014 рр. спостерігалася позитивна динаміка працевлаштування випускників (1 особа у 2011 році та 4 особи у 2013 році), а от у 2014 році жодний випускник не пішов працювати у освітні заклади. Це може бути пояснено або зміною пріоритетів у випускників, або важким економічним становищем у країні.

*Просвітницькою діяльністю та роботою із населенням* займаються не лише неурядові організації, але й тематичні гуртки для дітей дошкільного та шкільного віку, станції юних натуралістів, тощо. Тож згідно даних у 2011 р. та 2013 р. один випускник обрав для себе цю сферу діяльності, у 2012 році жоден, а от 2014 році 2 випускника працевлаштувалися у організації, які працюють у цій сфері.

### **Висновки:**

Аналіз кількісного та якісного складу роботодавців показує, що:

1. Випускники-екологи знаходять роботу на підприємствах та організаціях усіх форм власності: державної, приватної, а також в неурядових організаціях. За усередненими даними за 2011-2014 рр. немає значної переваги між кількістю працевлаштованих у державних та приватних організаціях (53 % та 46 %, відповідно), проте лише 1 % випускників розпочали свою трудову діяльність у неурядових організаціях.

2. Пріоритетними сферами діяльності є виробництво (33 % випускників), науково (дослідна) діяльність (19 %) та управління природоохоронною діяльністю (10 %).

3. Найменшу зацікавленість у випускниках екологічного факультету висказують організації, які займаються проектною діяльністю (6%), а також просвітницькою діяльністю та роботою із населенням (4 %).



Проект «Рамка кваліфікацій в галузі наук про навколишнє середовище в українських університетах - QANTUS» фінансується за підтримки Європейської Комісії. Зміст даної публікації є предметом відповідальності автора та не відображає точку зору Європейської Комісії



The project «Qualifications Frameworks for Environmental Science at Ukrainian Universities – QANTUS» has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

УДК: 372.8

**Ю. В. ЦЕХМІСТРОВА**, студ., **А. Н. НЕКОС**, д-р. г. н., проф.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **ПРОФІЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА В УКРАЇНІ: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**

Розглянуто сучасний стан, основні проблеми та перспективи профілізації екологічної освіти в Україні; проаналізовано проекти «Концепцій профільного навчання в старшій школі» 2013/2014 років; висвітлено особливості провідних світових тенденцій у сфері профільного екологічного навчання.

**Ключові слова:** екологічна освіта, профілізація, Болонський процес, інтегроване навчання

Рассмотрены современное состояние, основные проблемы и перспективы профилизации экологического образования в Украине; проанализированы проекты «Концепций профильного обучения в старшей школе» 2013/2014 годов; освещены особенности ведущих мировых тенденций в сфере профильного экологического образования.

**Ключевые слова:** экологическое образование, профилизация, Болонский процесс, интегрированное обучение

The article reviews the current state of the main problems and prospects of forming environmental education in Ukraine; analyzed projects «Concepts profile education in high school» 2013/2014 years; the specific features of leading world trends of environmental education.

**Keywords:** environmental education, profiling, the Bologna process, integrated education

**Постановка проблеми.** Перспективи розвитку вищої профільної освіти пов'язані з вимогами Болонської декларації [5], підґрунтям для якої має стати якісна профільна освіта у старшій школі. Так, однією з основних умов приєднання до Болонського процесу є відведення близько 30% навчального часу на дисципліни відповідно до обраного профілю навчання. Хоча Україна і є офіційним членом «Зони європейської вищої освіти» (2005 р.), де-факто наша держава ще тільки перебуває на шляху до провідних світових тенденцій. Передусім це стосується шкільного етапу освіти.

Особливе місце в профільному навчанні посідає екологічна освіта. Необхідність дійсно якісних системно-структурних змін в цій сфері виходить з ключових напрямів державної освітньої політики: екологізації освіти; модернізації структури, змісту й організації освіти на засадах компетентнісного підходу; переорієнтації змісту освіти на цілі сталого розвитку [7].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Загальними теоретико-методологічними питаннями розробки і впровадження профільного навчання в різні роки займалися М. В. Кожухар, О. В. Котова, Т. Ю. Гущина, М. В. Пахольцевська. Міжнародний досвід у сфері профілізації старшої школи висвітлено в працях А. Л. Федорчук, Г. Д. Авчіннікової, Л. П. Фаннігер, Л. М. Даценко. Власне профільний аспект викладання екології і питання екологізації освіти дослі

джували С. П. Левків, Л. М. Рибалко, Н. В. Захарчук, Т. І. Вороненко, Л. М. Кононенко та багато інших.

**Виклад основного матеріалу.** Профільне навчання – це диференційоване за змістом навчання, у якому враховуються, в першу чергу, основні запити і професійні плани учнів [8]. На сучасному етапі впровадження профільних екологічних класів в Україні має здебільшого формальний характер і не відповідає змісту і вимогам профілізації освіти. Програма [4] передбачає стандартний навчальний план, включаючи тільки 2 години екології на тиждень на профільному рівні та 0,5 годин на рівні стандарту. Навряд чи дану програму можна вважати диференційованою і такою, щоб відповідала особистим запитам учня відповідно до його здібностей, професійної орієнтації тощо.

Деякі аспекти сучасної шкільної освіти уповільнюють процеси повноцінної інтеграції України в міжнародний освітньо-культурний простір. Аналізуючи досвід країн Заходу, необхідно виокремити їх спільні принципи у системі освіти: інтегроване, міждисциплінарне, проблемно-орієнтоване навчання. Екологія часто розглядається через окремі наукові дисципліни: «Екологічні дослідження» (Бельгія), «Принципи наук про довкілля» (Греція), «Екологічні науки та екологічна політика» (Швеція), «Управління природними ресурсами» (Великобританія, Шотландія) [2, с. 17]. Переорієнтація зарубіжних навчальних програм на більш тематичні поглибила мотивацію учнів, що в свою чергу призвело до підвищення успішності [1, с. 19].

За останні роки в Україні двічі була зроблена спроба реформування профільної освіти, що втілилась у двох Концепціях 2013 і 2014 року [6; 9]. Концепція профільного навчання в старшій школі 2013 року [6] викликала широкий резонанс в суспільстві, зазнавши критики з боку освітян так і не була реалізована. В ній пропонувалось залишити шість обов'язкових предметів з навантаженням 3 години на тиждень: історія, математика, іноземна мова, фізична культура, об'єднаний курс природознавства (фізика, хімія, біологія) – разом 18 годин. 10 годин навчального часу мало бути відведено на викладання одного або двох профільних предметів. Така програма є неприйнятною не лише з огляду на соціально-економічну складову (викладачі непрофільних предметів в кожному з навчальних закладів втрачуть робочі години), а й власне на можливість реалізації для класів з екологічним профілем. Відмінною рисою екологічної освіти є інтегроване навчання в різних дисциплінах [1, с. 18], що унеможливорює зведення навчального плану до шести обов'язкових предметів та одного (екологія) або двох профільних (екологія та біологія, екологія та географія).

В проекті Концепції профільного навчання в старшій школі 2014-го року [9], що наразі перебуває на етапі «Громадського обговорення» (тобто передбачено можливість внесення суспільством відповідних корегувань, зауважень, пропозицій тощо) враховано основні недоліки попереднього проекту. З'являється, на кшталт європейської освітньої системи, розширена можливість із вибору спецкурсів та факультативів, формування їх змісту, максимальне на-

ближення до професійної підготовки старшокласників. Крім того, забезпечено можливість автономії навчальних закладів щодо заповнення варіативної складової навчальних програм у межах самостійного вибору профільних і непрофільних предметів, доповнення решти годин навчального плану спецкурсами тощо. Втім, попри значні переваги Концепції 2014-го року в порівнянні із попередньою, вона все ж містить досить суттєві недоліки. Зокрема, унеможлиблюються процеси екологізації освіти та інтегрованого навчання в профільних екологічних класах, оскільки викладання непрофільних предметів здійснюється на рівні стандарту.

Специфіка сучасної екології полягає в тому, що вона із суто біологічної науки перетворилася на цілий цикл знань, увібравши в себе розділи географії, геології, хімії, фізики, соціології, теорії культури, економіки й навіть теології [3, с. 45]. Враховуючи це, нами пропонується залишити, передбачений Концепцією-2014, перелік нормативних дисциплін, при цьому збільшивши вміст екологічних тем для кожного з предметів.

Так, до прикладу, курс «Інформатики» можливо зробити цікавішим та професійно-орієнтованим через ознайомлення учнів на уроках з наукометричними базами, особливостями пошуку інформації на вітчизняних та зарубіжних серверах щодо екологічної проблематики; обробкою статистичних даних результатів екологічних досліджень: побудовою графіків, трендів, діаграм (такі навички також стануть у нагоді школярам при підготовці власних наукових проектів на екологічну тематику, чи науково-дослідницьких робіт для конкурсу-захисту МАН).

Програма предмету «Людина і світ» має містити основи соціоекологічних знань, спрямованих на формування в майбутніх екологів світоглядних засад біосфероцентризму; висвітлювати філософські аспекти екологічних проблем: війни та миру, ідеології надспоживання, демографічної кризи тощо.

Курс «Біології» можливо розширити розділами з біогеографії та біоекології, темами збереження біорізноманіття, внутрішньопопуляційних та міжпопуляційних взаємовідносин, методів біотехнології для потреб альтернативної енергетики.

Викладання «Іноземної мови» доцільно проводити за прикладом професійного спрямування у ВНЗ, тобто орієнтувати школярів на переклад текстів екологічного напрямку, засвоєння відповідної наукової лексики і особливостей понятійно-термінологічного апарату екології в тій чи іншій мові.

З метою більш повного розуміння природних явищ та законів функціонування глобальної екосистеми, а також місця людини в ній, в навчальній програмі з фізики вважаємо доцільним збільшити кількість годин, для вивчення розділів аеро-, гідро-, термодинаміки; ядерної і геофізичної зброї та наслідків їх використання; доповнити зміст дисципліни такими поняттями, як: ізостазія, стратифікація, ізотермія, анізотропія тощо.

При викладанні «Хімії» особливу увагу пропонується звернути на хімічні процеси, що відбуваються в атмосфері (умови утворення «кислотних опадів», туманів, смогу); ксенобіотики, трансурани, токсичні сполуки та механізми їх дії

і наслідки для живих організмів. При наявності в навчальному закладі необхідної матеріально-технічної бази ознайомити школярів з лабораторними методами досліджень, додати години практичних занять з можливістю дослідити учнем пробу води, ґрунту і т. д.

Запропоновані підходи сприятимуть професійному самовизначенню школярів, покращенню їх психофізіологічного стану, підвищенню зацікавленості і відповідно мотивації до навчання. Так, сучасні дослідження свідчать, що учні роблять значні успіхи в кваліфікації та когнітивнім розвитку, коли вони мотивовані [1, с. 18]. Крім цього, компетентнісний підхід є однією з передумов для залучення молоді до науково-дослідницької діяльності.

**Висновки.** Враховуючи, що сучасна екологія є міждисциплінарною галуззю знань, особливо гостро постає питання впровадження інтегрованого навчання. Існуюча в Україні модель профільної освіти та проекти нових не відповідають вимогам підготовки фахівців екології широкого профілю і вимогам Болонської декларації щодо забезпечення якісного профільного навчання у старшій школі. Виходячи з вище наведеного, пропонується, внести корективи у зміст викладання непрофільних предметів, збільшивши відсотковий вміст екологічних тем, тобто певним чином «екологізувати» базові навчальні дисципліни. За рахунок відведення частини тем безпосередньо з екології в програми базових навчальних дисциплін (хімії, фізики, інформатики тощо) можливо збільшити кількість годин на спец.курси та факультативи, відповідно до європейських стандартів профільної екологічної освіти.

Така модель сприятиме повноцінному входженню України в міжнародний освітньо-культурний простір; вихованню всебічно розвинутої особистості. Останнє, зокрема, можна позиціонувати, як своєрідний консенсус між прихильниками та противниками профілізації освіти. Позаяк, інтегроване навчання з одного боку допомагає формуванню зацікавленості різними науковими напрямками замість «замикання в одному чи декількох профільних предметах»; а з іншого – орієнтоване на задоволення індивідуальних потреб учня та його професійної самореалізації.

### **Література:**

1. Environment-based Education: Creating High Performance Schools and Students. – National Environmental Education Foundation (NEEF) – Washington. – 2000. – 56 с.
2. Environmental education in the educational systems of the European Union / [Eleanor Stokes, Ann Edge and Anne West] – Centre for Educational Research, London School of Economics and Political Science. – 2001 – 31 с.
3. Білявський, Г.О. Основи екології: Підручник/Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. - 2-ге вид. - К.: Либідь, 2005. - 408 с.
4. Екологія. 10 – 11 класи. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів з українською мовою навчання. Профільний рівень. Міністерство освіти і науки України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/eko\\_pr.doc](http://www.mon.gov.ua/images/education/average/prog12/eko_pr.doc)

5. Каргина Е.М. Влияние Болонского процесса и двухуровневой модели образования на качество профилизации образовательной среды // Гуманитарные научные исследования. 2014. № 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://human.snauka.ru/2014/03/6170>
6. Концепція профільного навчання в старшій школі. Міністерство освіти і науки. 2013. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www.mon.gov.ua/img/zstored/files/1456.doc](http://www.mon.gov.ua/img/zstored/files/1456.doc)
7. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. Міністерство освіти і науки України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>
8. Побірченко Н. А. Формула успіху. Профільне навчання: теорія і практика. – К.: Вид. дім «Шкільний світ». – 2005. – 96 с.
9. Проект Концепції профільного навчання в старшій школі. Міністерство освіти і науки. 2014. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/ua/pr-viddil/1312/1390288033/1402388614>

**НАУКОВО-ДОСЛІДНІ РОБОТИ УЧНІВ-ЧЛЕНІВ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ  
НАУК УКРАЇНИ**

УДК: 551.5 (075.8)

**О. Г. БУРЛАЄНКО**, учитель, **Є. В. БЕЗЕГА**, учень  
*Петрівський навчально-виховний комплекс Красноградського району  
Харківської області*  
**Науковий консультант Г. С. НАДТОЧИЙ**, к.б. н., доц.  
*Харківський національний університет імені Г. С. Сковороди*

**ОРНИТОФАУНА ЗАПЛАВИ РІЧКИ БЕРЕСТОВА  
(КРАСНОГРАДСЬКИЙ РАЙОН, ХАРКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)**

Робота є результатом досліджень, які проводились протягом 2010-2014 рр. у долині р.Берестова (Красноградський район) на ділянці між селами Петрівка та Жовтневе (близько 17 км). Визначено видовий склад орнітокомплексів. Вивчалась фенологія міграцій птахів, сезонна динаміка населення птахів. Особливо цікаві результати спостережень за чисельністю, міграцією, гніздуванням, шлюбним періодом журавля сірого. Місця існування та чисельність птахів на території України встановлені далеко не точно. Відсутність точних і об'єктивних даних про видовий і кількісний склад птахів затрудняє розробку заходів з їх охорони і збереження. Об'єктивному встановленню видового та кількісного складу птахів сприяє проведення вузьколокальних досліджень окремих природних біоценозів на території регіонів та областей України.

**Ключові слова:** видовий і кількісний склад птахів, орнітофауна, місця існування та чисельність птахів

Работа является результатом исследований, которые проводились в течение 2010-2014 гг. В долине р.Берестова (Красноградский район) на участке между селами Петровка и Октябрьское (около 17 км). Определен видовой состав орнитокомплексов. Изучалась фенология миграции птиц, сезонная динамика населения птиц. Особенно интересные результаты наблюдений за количеством, гнездованием, брачным периодом серого журавля. Места обитания и количество птиц на территории Украины установлены далеко не точно. Отсутствие точных и объективных данных о видовом и количественном составе птиц затрудняет разработку мероприятий по их охране и сохранению. Объективному установлению видового и количественного состава птиц способствует проведению узколокальных исследований отдельных природных биоценозов на территории регионов и областей Украины.

**Ключевые слова:** видовой и количественный состав птиц, орнитофауна, места обитания и количества птиц

This work is the result of research, conducted during 2010-2014's. In the valley Berestova (Krasnogradsky district) in the area between the villages of Petrovka and October (about 17 km). Determined the species composition of bird communities. Studied phenology migration, seasonal dynamics of bird population. Particularly interesting observations in size, nesting, mating season gray crane. Location data and number of birds in Ukraine is not exactly set. Lack of accurate and objective data on the species and the number of members of birds delays development activities for their protection and conservation. Establish specific objective and quantitative composition of birds promotes narrowly local research certain natural biomes in the regions of Ukraine.

**Keywords:** bird communities, accurate and objective data on the species and the number of members of birds, location data and number of birds



Одним з найважливіших завдань сучасної орнітології залишається досконале вивчення чисельності птахів певних регіонів і, в першу чергу, територій, які збереглися в природному стані. У збереженні біорізноманіття птахів і їх кількісному багатстві особливу роль відіграють долини річок. Вони є природними резерватами для багатьох малочисельних видів птахів, що потребують охорони. Дослідження динаміки розповсюдження та чисельності цих видів в історичному аспекті, а також дані на сьогоднішній день можуть бути взяті для проведення їх моніторингу, що має не тільки регіональне, але, для деяких рідкісних видів, і глобальне значення.

На цей час видовий склад птахів долини річки Берестова вивчений недостатньо. Бракує інформації щодо сучасного стану орнітофауни, структури, динаміки орнітокомплексів, здебільшого неясними є наслідки дії антропогенних чинників на орнітокомплекси заплавної екосистем.

Район заплави річки Берестової розташований в Красноградському районі, південно-західної частини Харківської області. Він входить до екологічної мережі Харківської області як екокоридор. Основне його призначення – забезпечення вільного розселення міграції тварин Харківської області, а також збереження безперервності ландшафтів в екокоридорі у природному стані. На

*Таблиця 1*

Систематичний склад орнітофауни заплави р. Берестова  
(водно-болотний комплекс)

№	Ряд	Родина	Кількість видів
1	Лелекоподібні - Ciconiiformes	Чаплеві - Ardeidae	7
		Лелекові - Ciconiidae	1
2	Гусеподібні - Anseriformes	Качкові - Anatidae	5
3	Соколоподібні - Falconiformes	Яструбові -	3
		Accipitridae	
4	Куроподібні - Galliformes	Фазанові - Phasianidae	2
5	Журавлеподібні - Gruiformes	Журавлеві - Gruidae	1
		Пастушкові - Rallidae	5
6	Сивкоподібні - Charadriiformes	Сивкові - Charadriidae	1
		Баранцеві -	1
		Scolopacidae	3
7	Совоподібні - Strigiformes	Мартинові - Laridae	1
		Совові - Strigidae	

обстеженій території визначено 6 природних ядрер з високим видовим різноманіттям і кількісним багатством птахів, які запропоновано включити до складу екомережі природно-заповідного фонду Харківської області.

За період досліджень було зареєстровано 30 вид птахів, що належать до 10 родин і 7 рядів.

В систематичному складу, яких переважають лелекоподібні. Фауна лелекоподібних представлена 8 видами. У гніздовий період одночасно можна спостерігати до 10-20 птахів. Заплавні луки для них є місцем багатой кормової бази. В навколишніх селах розташовано 12 гнізд лелеки білого. Складний випадок стався в березні 2013 року. Під час прильоту лелек – випав сніг, птахи опинилися в скрутній ситуації, адже після виснажливого перельоту - випробовуванням для них стало ще й добування їжі під шаром снігу. Але на допомогу птахам прийшли учні нашої школи, які провели акцію «допоможи лелекам» швидко зібрали кошти, закупили дрібну рибу та підгодовували лелек.

*Таблиця 2*

Моніторинг чисельності журавля сірого за 2010-2014рр.

№ з/п	Рік	Приліт	Міграційна зупинка	Залишилося на гніздуванні	Приріст чисельності
1	2010	29 березня	4 дні	1 пара	1 молодий птах
2	2011	23 березня	7 днів	3 пари	4 молодих птахи
3	2012	22 березня	12 днів	4 пари	6 молодих птахів
4	2013	24 березня	18 днів	4 пари	6 молодих птахів
5	2014	26 березня	10 днів	4 пар	6 молодих птахів

Водно-болотні угіддя заплави мають високу екологічну цінність для збереження видового різноманіття і кількісного багатства птахів в регіоні. Заплавні орнітокомплекси є типовими для долини р. Берестова. Значна мозаїчність біотопів (звивисте русло річки з глибокими і мілководними ділянками, затоки, болота, заболочені осокові луки, справжні луки, деревно-чагарникова рослинність по берегах річки) зумовлюють високе різноманіття птахів. Також екологічну цінність має ділянка заплави і для підтримання існування гніздової популяції куликів. Висока чисельність чайки, коловодника звичайного, баранця великого. Серед пролітних видів куликів найбільш чисельні брижач, коловодник болотяний. Чисельні зграї гусей (сіра гуска, гуска білолоба, гуменник) концентруються на болотах заплави і на навколишніх полях під час весняної та осінньої міграцій. У заплаві в значній кількості гніздяться качки – крижень.

Фонова група журавлеподібних – пастушкові. На луках гніздиться деркач (Європейський Червоний список). Велике скупчення журавля сірого зустрічається під час міграцій. Декілька пар (3-4) гніздяться у вільшнях у притерасних пониззях борової тераси. Особлива увага в дослідженнях приділялась рідкісному виду, занесеному до Червоної книги України – журавлю сірому. В період дослідження було зафіксовано п'ять міграційних сезонів журавля сірого.

На підставі цих даних можна зробити моніторинг чисельності журавля сірого протягом 2010-2014 року.

Ділянка заплави р. Берестова є важливим міграційним коридором і місцем зупинки на весняному і осінньому прольоті великої кількості птахів зокрема і рідкісних видів. Територія є місцем гніздування і годівлі різних груп птахів водно-болотного комплексу, зокрема видів, занесених до Європейського Червоного списку, Червоної книги України (2009), Червоного списку Харківської області.

Отже, долина р. Берестова має високу екологічну цінність для збереження видового різноманіття та кількісного багатства птахів в регіоні. Територія є середовищем існування гніздового комплексу рідкісних видів, важливим міграційним коридором, місцем відпочинку і годівлі пролітних птахів (гусей, качок, мартинів, кричків, куликів, чапель, журавлів та інших груп мігрантів). Долина р.Берестова є Берестовим екологічним коридором екологічної мережі Харківської області. Для збереження біорізноманіття птахів на дослідженій ділянці заплави р.Берестова створено, але лише на папері, орнітологічний заказник місцевого значення «Петрівський».

### **Література:**

1. Клімов О.В., Вовк О.Г., Філатова О.В. та ін. Природно-заповідний фонд Харківської області. – Х.: Райдер, 2005. – 304с.
2. Клімов О.В., Філатова О.В., Надточій Г.С. та ін. Екологічна мережа Харківської області. – Харків, 2008. – 168с.
3. Фесенко Г.В. Журавель сірий // Червона книга України. Тваринний світ / За ред. І. А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 442.
4. Фесенко Г.В., Бокотей А.А. Птахи фауни України (польовий визначник). – К., 2002. – 416 с.
5. Токарський В.А., Гамуля Ю.Г., Атемасова Т.А. та ін./ Природно-заповідна спадщина Харківської області. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2011.-216 с.

УДК: 551.5 (075.8)

**В. Д. КОВАЛЬОВА**, учитель, ФАМ ФІ ХУНГ, учень  
*Харківський технічний ліцей №173, м. Харків*  
**Науковий консультант Е. О. КОЧАНОВ**, к. військ. н., доц.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ПИЛОМ**

Робота містить два етапи досліджень особливостей пилового забруднення території об'єктів соціальної інфраструктури м. Харкова та ХТЛ №173. У 2013-2014 н. р. було визначено вміст важких металів у повітрі дитсадків, лікарень і ХТЛ № 173, у 2014-2015 н. р. було визначено вміст амоніаку, фенолу, формальдегіду у кабінетах ХТЛ № 173. У роботі за результатами аналізів були зроблені висновки і надані рекомендації щодо зменшення кількості пилу, формальдегіду, фенолу, амоніаку в повітрі кабінетів ліцею №173.

**Ключові слова:** зразки пилу, метод атомно-абсорбційної спектрофотометрії, важкі метали, аспіраційний метод, амоніак, фенол, формальдегід

Работа имеет два этапа исследований особенностей пылевого загрязнения территории объектов социальной инфраструктуры г.Харькова и ХТЛ №173. В 2013-2014 уч.г. было определено содержание тяжелых металлов в воздухе детсадов, больниц и ХТЛ №173, в 2014-2015 уч.г. было определено содержание аммония, фенола, формальдегида в кабинетах ХТЛ №173. В работе по результатам анализов были сделаны выводы и даны рекомендации относительно уменьшения количества пыли, формальдегида, фенола, аммония в воздухе кабинетов лицея №173.

**Ключевые слова:** образцы пыли, метод атомно-абсорбционной спектрофотометрии, тяжелые металлы, аспирационный метод, аммониак, фенол, формальдегид

The work consists of two stages of research of the features in dust contamination in social infrastructure in the city of Kharkiv and Kharkiv Technical Lyceum №173. In the 2013-2014 academic year it was determined the concentration of heavy metals in the air of the kindergartens, hospitals and KTL № 173. In the 2014-2015 academic year it was determined the concentration of ammonia, phenol, formaldehyde in the classrooms of KTL № 173. Having the results the conclusions were made and the recommendations were provided to reduce the amount of dust, formaldehyde, phenol, ammonia in the air of the classrooms.

**Keywords:** dust samples, method of atomic absorption spectrophotometry, heavy metals, aspiration method, ammonia, phenol and formaldehyde

У наш час проблема забруднення повітря набула надзвичайної актуальності. Особливо небезпечним є пил у великих містах, таких, як м. Харків. Тому, доцільним є проведення досліджень хімічного складу пилу, що міститься у повітрі, як атмосферному, так і робочої зони.

У першу чергу, зразки пилу відбиралися з листя дерев (тополі, липи, каштану) на території дитсадків, лікарень і ХТЛ № 173 10 вересня та 21 листопада 2013 року за ясної безвітряної погоди заздалегідь зваженими фільтрами АФА-ХА за відповідною експериментальною методикою. Хімічний аналіз проводився для визначення показників кількісного та якісного складу пилу на предмет важких металів (Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Pb, Co, Cr, Cd) та Al. Аналіз здійснювався методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії.

Дослідження показали повну відсутність Al у всіх пробах як першого, так і другого відбору. Для пилу, що відбирався на початку осені, характерний найбільший вміст Fe, Mn, Zn, Ni та Co. Результати хімічного аналізу зразків пилу повторного пробовідбору показали, що масова частка вмісту Fe та Zn дещо зменшилася, а Mn – збільшилася. Залежність вмісту металів у пилу з території лікарень та дошкільних навчальних закладів від кількості найближчих автотранспортних шляхів і промислових підприємств та відстані до них підтвердилася у категорії лікарень результатами як першого, так і другого пробовідбору.

Улітку 2014 року у ХТЛ №173 було проведено ремонтні роботи, що стало поштовхом до дослідження зміни складу пилу. Було вивчено вміст амоніаку, формальдегіду, фенолу у кабінетах ліцею. Для дослідження було обрано такі кабінети: №111 з новими меблями й ремонтними роботами, що були виконані у серпні 2014 року, кабінети фізики і хімії, в яких ремонтні роботи були зроблені у 2005 році та кабінет № 123, де ремонтні роботи проводилися 20 років тому і в той же час були придбані меблі. Відбір проб проводився аспіраційним методом. Суть методу полягає у протягуванні досліджуваного повітря через спеціальні речовини, що здатні поглинати з повітря, що проходить, певний інгредієнт.

*Таблиця 1*

Результати досліджень

Місце відбору проб	Вміст у пробах повітря (мг/м <sup>3</sup> )			
	Пил	Фенол	Формальдегід	Амоніак
кабінет №235	0,11	0,004	0,002	0,15
кабінет №233	0,15	0,002	0,002	0,08
кабінет № 111 з новими меблями	0,42	0,007	0,006	0,22
Кабінет №123 зі старими меблями	0,2	0,003	0,018	0,16
ПДК	0,5	0,003	0,003	0,2

В результаті з'ясовано, що найвищі показники вмісту амоніаку, формальдегіду й фенолу у повітрі, що перевищують значення ГДК, були виявлені у кабінеті №111. Сучасні матеріали, що були використані під час ремонтних робіт, нові меблі, вікна, килим на підлозі, є причиною підвищеного вмісту отруйних речовин у повітрі. Вміст фенолу у повітрі кабінету №123 відповідає значенню ГДК. Меблі в кабінеті математики були придбані 20 років тому і саме тоді був зроблений ремонт (але у 2012 році були поставлені нові вікна й придбані жалюзи). Найнижче значення вмісту фенолу (нижче ГДК у 1,5 рази) спостерігається в кабінеті фізики № 233. Ремонтні роботи відбувалися у кабінетах фізики і хімії одночасно з придбанням нових меблів у 2005 році. Наявність вентиляційних отворів на стіні у кабінеті фізики робить кращою вентиляцію повітря у порів-

нянні з кабінетом математики. Перевищення вмісту фенолу спостерігається у 1,3 рази у кабінеті хімії (хоча ремонт і придбання меблів відбувалися одночасно з кабінетом фізики 9 років тому), що пояснюється присутністю у кабінеті відносно нової витяжної шафи, що була придбана у квітні 2013 року і може виділяти пари, що містять фенол, але у значно меншій кількості, ніж виділяють нові меблі у кабінеті №111. Нові меблі у значній кількості виділяють пари, що містять фенол, що перевищує ГДК у 2,3 рази.

Показник вмісту формальдегіду у повітрі найнижчий у кабінеті математики зі старими меблями, у кабінетах фізики й хімії однаковий (у 1,5 рази менше ГДК) і найвищий у кабінеті №111 з новими меблями (перевищує ГДК у 3 рази). Що повністю може бути пояснено тільки тим, що нові меблі виділяють пари формальдегіду у значній кількості.

Показник вмісту амоніаку у повітрі найвищий у кабінеті № 111 з новими меблями (перевищує ГДК у 1,1 рази), не перевищують ГДК і приблизно однакові значення показників у кабінетах хімії й математики (наявність нової витяжної шафи у кабінеті хімії і нових вікон із жалюзі у кабінеті математики), найнижче значення показника вмісту амоніаку у кабінеті фізики (нижче ГДК у 2,5 рази).

Показники пилу у повітрі у всіх кабінетах нижче значень ГДК, що пояснюється вологим прибиранням щоденно. Але найбільше значення у кабінеті №111 з килимом на підлозі для ігор. Найбільше значення ( хоча значно менше ГДК) показника вмісту пилу після кабінету №111 у кабінету математики №123 без вентиляційних отворів на стіні. Невисокі показники мають кабінети фізики і хімії №233, 235 з вентиляційними отворами на стінах. Найнижче значення вмісту пилу спостерігається у кабінеті хімії №235, що пояснюється найкращою вентиляцією повітря у порівнянні з іншими кабінетами завдяки наявності витяжної шафи.

В результаті проаналізовано вміст важких металів у зразках пилу, що відбиралися з листя дерев (тополі, липи, каштану) на території дитсадків, лікарень і ХТЛ № 173. Для пилу, що відбирався на початку осені, характерний найбільший вміст Fe Mn Zn Ni та Co. Крім того, проведено хімічний аналіз відібраних зразків пилу у кабінетах ХТЛ №173 на вміст амоніаку, фенолу, формальдегіду. Найвищі показники вмісту амоніаку, формальдегіду й фенолу у повітрі, що перевищують значення ГДК, були виявлені у кабінеті №111 з новими меблями і ремонтними роботами, що були виконані у серпні 20014 року. Показники пилу в повітрі в усіх кабінетах нижче значень ГДК. Але найбільше значення у кабінеті №111 з килимом на підлозі для ігор.

### **Література:**

1. Аллергия и экология: научно-познавательный очерк / Н.В. Васильев, Ю.Л.Волянский, В.А. Адо и др. — Х.: Основа, 1994. — 256 с.
2. Апостолюк С.О., Мацюк Р.І., Сторожук В.М., Г.В. Сомар, В.І. Миць. Охорона навколишнього середовища в лісопромисловому комплексі:— Львів: «Афіша», 2001. — 200 с.

3. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології: теорія та практикум. Навч. посіб. — К.: Лібра, 2006. — 368 с.

УДК: 504.3.054

**І. М. ЛОГВІНЕНКО**, учитель, **А. С. БОРБУЛЬОВА**,  
*Харківська спеціалізована школа I–III ступенів № 77*  
**Науковий консультант Н. В. МАКСИМЕНКО**, к. геогр. н., доц.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## ОЦІНКА ПИЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ПРИЛЕГЛОЇ ДО ХАРКІВСЬКОЇ СШ № 77

На основі аналізу хімічного складу пилу, відібраного на різних ділянках території, прилеглої до ХСШ № 77 зроблена оцінка відмінності пилового забруднення в різні сезони року. Виявлені основні джерела надходження пилу, періоди підвищеного пилоутворення, запропоновані методи зниження негативного впливу пилу на людину.

**Ключові слова:** пил, забруднення атмосфери, школа, важкі метали, автотранспорт

На основе анализа химического состава пыли, отобранной на разных участках территории, прилегающей к ХСШ № 77 произведена оценка различия пылевого загрязнения в разные сезоны года. Выявлены основные источники поступления пыли, периоды повышенного пылеобразования, предложены методы снижения негативного воздействия пыли на человека.

**Ключевые слова:** пыль, загрязнения атмосферы, школа, тяжелые металлы, автотранспорт

Based on the analysis of the chemical composition of dust samples in different parts of the territory adjacent to the school number 77 evaluated differences dust pollution in different seasons. The basic sources of dust, periods of increased dust, propose methods to reduce the negative effects of dust on the person.

**Keywords:** dust, air pollution, school, heavy metals, road transport

**Актуальність теми** пилового забруднення атмосфери заключається в акцентуванні уваги громадян до проблем екології, а саме проблем пилового забруднення та пошуку можливих шляхів покращення сучасної екологічної ситуації у житловому майданчику Комінтернівського району.

**Завданням** цієї роботи є оцінка хімічного складу пилу, ознайомлення з методиками збору матеріалу для лабораторного аналізу; визначення вмісту важких металів у складі пилу та аналіз лабораторних досліджень; вивчення просторового розподілу токсичних елементів у пилу; дослідження динаміки розповсюдження пилу та зв'язку пилового забруднення з автомагістралями, рельєфом, кліматом та типом ґрунтів, пошук шляхів боротьби з пилом та захисту від його шкідливого впливу на здоров'я.

**Об'єктом дослідження** у роботі став пил, зібраний з трьох ділянок житлового майданчика у Комінтернівському районі. Пил збирався восени 2013 та

2014 років на початку жовтня, тобто у теплу пору року, коли не працюють котельні для опалення приміщень та в листопаді. Було відібрано десять проб на даній території. Проби бралися у місцях, де контакт людини з пилом міг бути максимально можливим.

*Місце відбору проб № 1* – перехрестя проспектів Маршала Жукова та Героїв Сталінграду ( перехрестя з найбільш інтенсивним рухом автотранспорту в житловому майданчику).

*Місце відбору проб № 2* – підвіконня школи № 77 м. Харкова, що знаходиться на Садовопарковій вулиці.

*Місце відбору проб № 3* – дитячий майданчик по вулиці Слинька. (рис. 1).

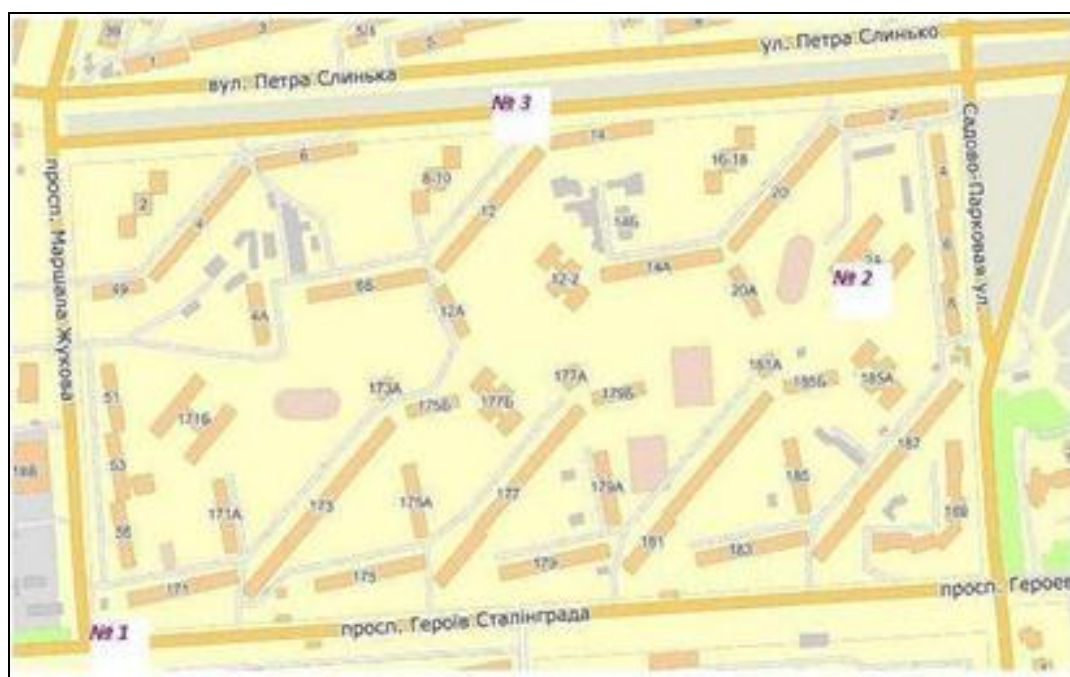


Рис.1– Місця відбору проб

Проби відбирались спеціальними ватними дисками (фільтрами), згідно стандартних методик. Експериментальні дослідження проводилися на базі лабораторії ХНУ ім. В.Н. Каразіна.

Діагностику різних зразків пилу здійснювали з використанням методів: гравіметричний (ваговий) метод, розрахунковий (мікроскопічний) та метод атомної абсорбції (фотометричний). Хімічний аналіз проведено методом атомної абсорбції з метою виявлення таких металів, як залізо, марганець, цинк, мідь, нікель, свинець, алюміній, кобальт, хром, кадмій. За цим методом у навісці з 22 проб пилу та вагою 0,43 грами було виявлено важкі метали, маса яких сягає 0,4876 мг. З 10 інгредієнтів, на наявність яких проводилося дослідження пилу, тільки п'ять важких металів присутні у пилу, зібраному на житловому майданчику Нових Будинків. Це залізо, марганець, цинк, мідь та кадмій. Важкі метали



в незначних концентраціях потрібні організмам, але при перевищенні певної межі вони стають отрутами. Поступово вони акумулюються в ґрунтах, рослинах, організмах тварин, отруюючи природу, руйнуючи ДНК, гени.

**Результати дослідження.** Порівнявши результати лабораторних аналізів проб пилу з ГДК (гранично-допустимими концентраціями) важких металів бачимо, що вміст у пилу важких металів не перевищує ГДК на дитячому майданчику. Але присутній кадмій, джерелом потрапляння якого у повітря є вихлопні гази, він визначений, як на перехресті двох проспектів, так і на дитячому майданчику. З перехрестям результат очікуваний, а от на майданчику, навіть у невеликій концентрації (0,12 мг/кг) – це дуже небезпечно, кадмій відноситься до дуже токсичних хімічних елементів. Накопичуючись в організмі людини, призводить до руйнування кісток, а на дитячих майданчиках відпочивають дітлахи, скелет яких ще тільки формується.

На підвіконні школи та на перехресті за вмістом міді пил перевищує ГДК. Причому на підвіконні – майже у 4 рази, а на перехресті – більше ніж у 2 рази. Вміст у пилу дуже токсичних елементів цинку і кадмію не перевищує ГДК не на одному з об'єктів, де бралися проби пилу.

За вмістом у пилу важких металів на першому місці стоїть підвіконня школи. (ділянки № 2). Цей результат повинен стати сигналом для усіх, хто навчається у цій школі, працює там та мешкає поблизу школи. Школа № 77 знаходиться на порівняно невеликій відстані від чотирьох вулиць, де постійно їздять автомобілі (100-300 метрів). А також розташована у глибині кварталу і з усіх боків вона захищена іншими будинками, а тому циркуляція атмосфери, а разом з нею і пилу, незначна. Пил осідає на території школи та накопичується там через малу рухливість повітряних мас. Як бачимо, автотранспорт та рельєф суттєво впливають на концентрацію важких металів в атмосферному пилу.

Тому ми провели дослідження транспортного завантаження вулиць біля місць відбору проб пилу таких як : пр. Героїв Сталінграду та пр. Маршала Жукова, вул. Садовопаркова.(рис.2).

Як очікувалось, вул. Садовопаркова є найменш навантаженою дорогою, якщо розглянути два інші результати, то бачимо: пр. Героїв Сталінграда має більшу довжину і більшу завантаженість, ніж пр. Маршала Жукова, як у будні, так і у вихідні дні. В свою чергу ці два проспекти максимально навантажуються в будні дні. Цей етап досліджень виявив залежність кількості важких металів в пилу від завантаженості автотранспортних шляхів та від розташування цих шляхів. Проаналізувавши отримані результати, можемо зробити ряд висновків. Найбільше у пилу міститься марганцю та заліза біля доріг, особливо на перехресті, на другому місці за вмістом важких металів стоїть цинк, який потрапляє в повітря при зносі шин. Кадмій, джерелом потрапляння якого у повітря є вихлопні гази, визначений, як на перехресті двох проспектів, так і на дитячому майданчику. Ці важкі метали є дуже токсичними і шкідливими. Після проведених досліджень було доведено залежність вмісту важких металів у пилу від розташування поблизу досліджуваної території автомагістралей.

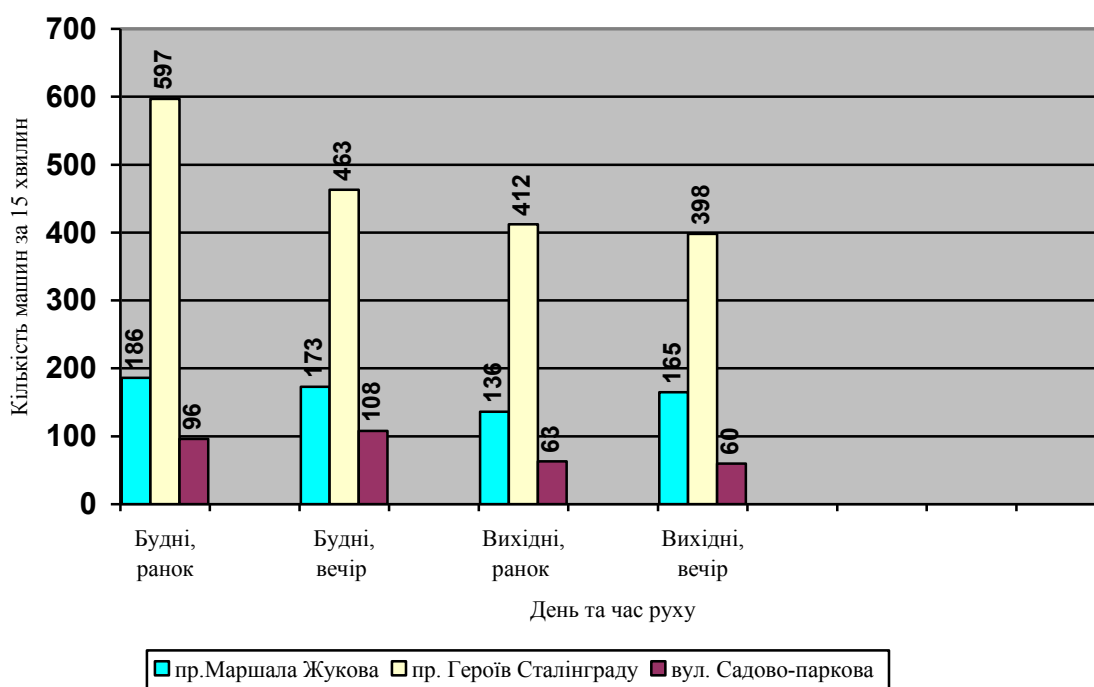


Рис. 2 – Завантаженість автотранспортних шляхів поблизу ХСШ №77

Провівши екологічне соціопитування ми отримали неочікуваний результат: 75% опитуваних вважають, що живуть в екологічно чистому районі та вважають, що пил містить в собі мало шкідливих речовин. 100 % - вважають, що не варто боротися з пилом. Тому одними із заходів по запобіганню атмосферним забрудненням ми обрали екологоосвітні та екологовиховні заходи, адже формування складових екологічної культури населення дозволяє впорядкувати побутове забруднення повітряного середовища.

**Висновки.** Після проведених досліджень треба донести, як до державних структур, так і до населення Комінтернівського району катастрофічність проблеми пилового забруднення атмосфери. При цьому вже можна не тільки вживати загальні та всім відомі фрази, а спиратися на кількісні показники, отримані у результаті дослідження та запропонувати шляхи боротьби з пиловим забрудненням:

- Усунути предмети, що породжують пил та є пилосбірниками;
- Озеленити своє приміщення;
- Поставити якісні вікна та двері;
- Встановити у квартирі зволожувач та очищувач повітря ;
- Дотримуватися простих правил перебування на вулиці:
  - не виходити на прогулянку в години найбільшого завантаження транспортом вулиць району;
  - для прогулянок обирати місця, що знаходяться якомога далі від доріг;
  - у вихідні та на канікулах намагатися виїжджати за місто.

- Після повернення з прогулянок треба дотримуватися правил гігієни та санітарії, щоб не заносити до свого помешкання шкідливих домішок на взутті та одязі.
- Потрібно правильно харчуватися, зміцнювати свій імунітет, утримувати в чистоті свій дім і себе самого.

УДК: 551.5 (075.8)

**Н. О. ЛУНЯЧЕК**, учитель, **О. В. КОШЛАТА**, учениця  
*Харківський технічний ліцей №173*  
**Науковий консультант К. Ю. РІЗНИК**, викл.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **АНАЛІЗ БАГАТОРІЧНОГО РЕЖИМУ МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АТМОСФЕРИ м. ХАРКОВА**

Опрацьовано статистичні дані величин метеопараметрів та проведено аналіз динаміки самоочищальної здатності атмосфери м. Харкова за сезонами року протягом 2009-2013 рр. В результаті визначено, що величина метеорологічного потенціалу атмосфери міста протягом року не постійна і залежить від сезонних особливостей. Атмосферне повітря м. Харкова найбільш вразливе до антропогенного навантаження взимку, в той час як протягом інших сезонів метеорологічні умови сприяють розвитку процесів самоочищення повітряного простору.

**Ключові слова:** метеорологічний потенціал, антропогенне навантаження, якість повітря.

Обработано статистические данные величин метеопараметров и проведен анализ динамики самоочищающейся способности атмосферы г. Харькова по сезонам года в течение 2009-2013 гг. В результате установлено, что величина метеорологического потенциала атмосферы города в течение года не постоянна и зависит от сезонных особенностей. Атмосферный воздух г. Харькова наиболее подвержен антропогенной нагрузке зимой, в то время как в течение других сезонов метеорологические условия способствуют развитию процессов самоочищения воздушного пространства.

**Ключевые слова:** метеорологический потенциал, антропогенная нагрузка, качество воздуха.

In this article were submitted the results of treatment the statistics data of meteorological parameters and the analysis of the dynamics of self-cleaning capacity of the atmosphere of Kharkov by seasons during the period of 2009-2013. As a result, was found that the magnitude of the meteorological potential of atmosphere of the city throughout the year is not constant and depends on the seasonal features. Atmospheric air Kharkov most prone to anthropogenic load in winter, while during the other seasons, weather conditions favor the development of self-purification of air.

**Keywords:** meteorological potential, anthropogenic influence, air quality.

Повітряний простір є одним із найбільш динамічних компонентів довкілля і наразі найбільше потерпає від забруднення. Сутність проблеми накопичення забруднюючих речовин в атмосферному повітрі полягає у тому, що більшість

промислових підприємств міста не враховують особливості динаміки самоочисної здатності атмосфери протягом року. Саме тому доцільним є вивчення можливостей самоочищення атмосферного повітря в умовах антропогенного навантаження великого міста.

В даному дослідженні самоочисна здатність атмосфери визначалася за формулою:

$$K_m = \frac{P_{ш} + P_T}{P_o + P_в} \quad (1.1)$$

де  $K_m$  – метеорологічний потенціал атмосфери (МПА);  
 $P_{ш}$  – повторюваність днів з швидкістю вітру 0–1 м/с, %;  
 $P_T$  – повторюваність днів з туманами, %;  
 $P_o$  – повторюваність днів з опадами 0,5 мм і більше, %;  
 $P_в$  – повторюваність днів з швидкістю вітру 6 м/с і більше, %.

Якщо  $K_m > 1$ , то переважають процеси, які сприяють накопиченню шкідливих речовин у повітрі; якщо  $K_m < 1$ , то переважають процеси самоочищення атмосфери.

Використовуючи статистичні дані метеорологічних спостережень на території м. Харкова було здійснено ранжування даних та обчислено значення щодо повторюваності днів зі швидкістю вітру від 0 до 1 м/с та понад 6 м/с, а також повторюваності днів із туманами та опадами понад 0,5 мм.

Використовуючи отримані значення було обчислено величини метеорологічного потенціалу м. Харкова протягом 5 років для кожного сезону.

*Таблиця 1*

Значення метеорологічного потенціалу для атмосфери м. Харкова протягом 2009-2013 рр.

Рік/сезон	2009	2010	2011	2012	2013
зима	1,22	0,67	1,17	1,3	0,53
весна	0,97	0,27	0,94	0,67	0,17
літо	0,98	0,77	0,66	0,23	0,43
осінь	0,51	0,83	0,68	0,57	0,53

Динаміка метеорологічного потенціалу наведена на рис. 1 – 4.

З графіку видно, що величина метеорологічного потенціалу для зимового сезону у 2009, 2011 та 2012 рр. була вище 1, отже переважали процеси накопичення забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.

Крім того за допомогою пакету Microsoft Excel для графіку побудована лінія тренду (графічне відображення загальної закономірності ряду даних), а також показано рівняння функції, що описує зміну величини. За даною лінією тренду видно, що загалом тенденція спрямована у бік спаду величини, а, отже,

значення метеорологічного потенціалу для зимового сезону в наступні роки має зменшуватись і тим самим створювати умови для очищення атмосфери.

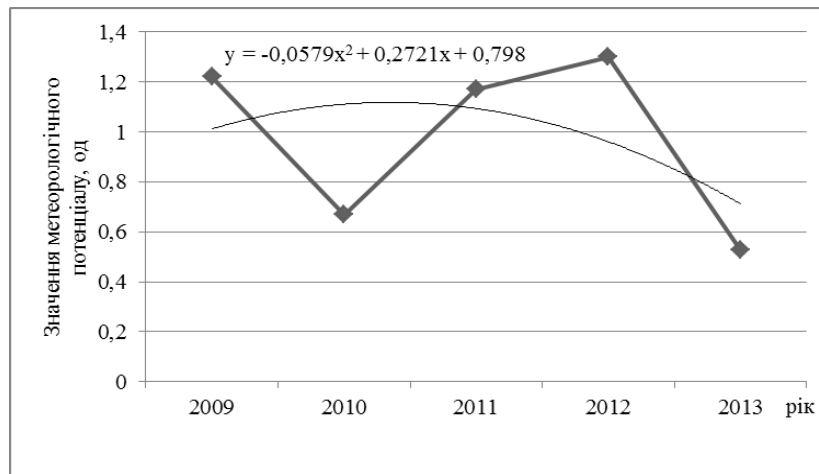


Рис. 1 – Динаміка метеорологічного потенціалу 2009-2013 рр. для зимового сезону

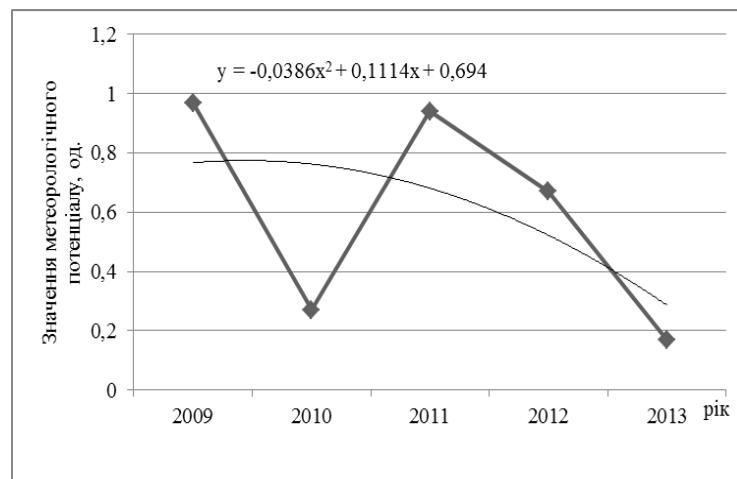


Рис. 2 – Динаміка метеорологічного потенціалу 2009-2013 рр. для весняного сезону

Для весняного сезону тенденція зміни метеорологічного потенціалу також спрямована у бік зниження, однак, на відміну від зимового періоду, досліджувана величина у зазначений період не перевищувала 1, тобто є стійка тенденція до очищення атмосферного повітря.

Таку тенденцію можна пояснити особливостями сезону: велика кількість днів із недовготривалими зливовими опадами, які сприяють самоочищенню повітряного басейну.

За лінією тренду видно, що загалом тенденція метеорологічного потенціалу протягом літнього періоду є сприятливою для розсіювання забруднюючих компонентів. Така ситуація пояснюється насамперед досить частими зливами та переважанням вітряної погоди у червні, а також першій половині липня.

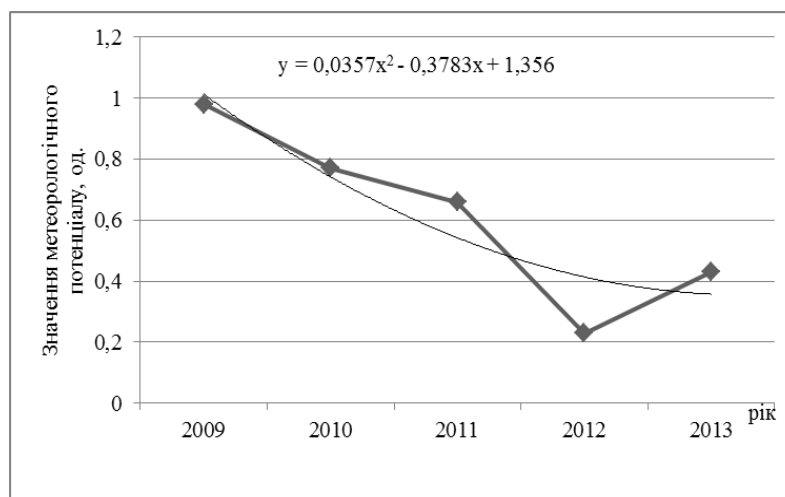


Рис. 3 – Динаміка метеорологічного потенціалу 2009-2013 рр.  
для літнього сезону

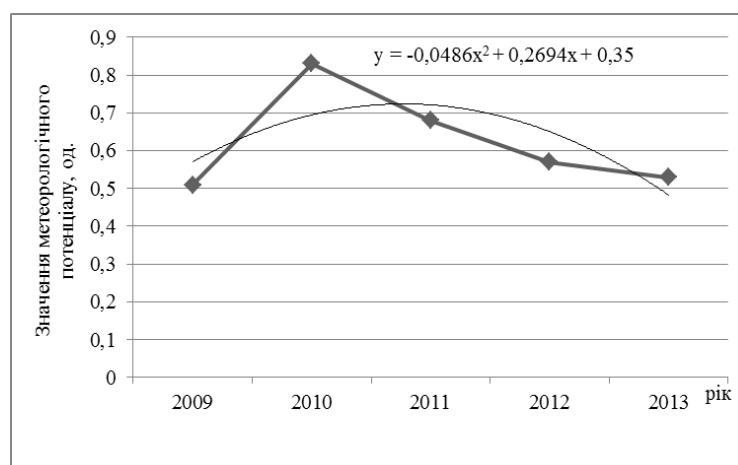


Рис. 4 – Динаміка метеорологічного потенціалу 2009-2013 рр.  
для осіннього сезону

Метеорологічний потенціал атмосфери протягом осіннього періоду характеризується переважанням процесів очищення повітряного басейну. Така тенденція пов'язана із погодними умовами: великою кількістю опадів (обложні довшотривалі опади) та досить частою вітряною погодою, що сприяє активізації процесів самоочищення атмосфери.

За результатами опрацювання статистичних даних щодо метеорологічних умов м. Харкова протягом 2009-2013 рр. визначено, що величина метеорологіч-

ного потенціалу протягом сезонів року не постійна. Так, наприклад, взимку погодні умови сприяють накопиченню забруднювачів у повітрі, у той час як в інші сезони переважають процеси очищення повітряного простору.

Отже, висновки щодо впливу фактору сезонності на самоочисну здатність атмосферного повітря доцільно використовувати для організації виробничого процесу. А саме, потрібно скорегувати обсяги викидів в атмосферне повітря від промислових підприємств обмеживши їх кількість взимку та збільшивши влітку.

**Література:**

1. Екологічний паспорт Харківської області [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/>
2. Республиканский гидрометеоцентр [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.pogoda.by/zip/>

УДК: 504.4.054 + 543.3

**Л. П. МЕДНІКОВА**, методист\*, **В. Ю. ХАРЧЕНКО**, учениця\*\*

*\*Красноградський районний Центр дитячої та юнацької творчості*

*\*\*Красноградська загальноосвітня школа*

*I-III ступенів №1 імені О. І. Копиленка,*

**Науковий консультант А. Г. ГАРБУЗ**, ст. викл.

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків*

## **ОЦІНКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ ДЖЕРЕЛ КРАСНОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ**

Представлені результати обстеження 3 джерел підземних вод Красноградського району. Проведена хімічна оцінка якості води та встановлено відмінності води у різних джерелах. Розроблено рекомендації для споживачів.

**Ключові слова:** вода, токсичність, хімічний склад, джерело, Красноградський район

Представлены результаты обследования 3 источников подземных вод Красноградского района. Проведена химическая оценка качества воды и установлены различия воды в разных источниках. Разработаны рекомендации для потребителей.

**Ключевые слова:** вода, токсичность, химический состав, источник, Красноградский район

The results of the survey 3 sources of groundwater Krasnogradsky area. Conducted chemical evaluation of water quality and water differences found in various sources. Recommendations for consumers.

**Keywords:** water, toxicity, chemical composition, source, Krasnogradsky area

Сучасний екологічний стан малих річок, джерел які їх живлять та якість водних ресурсів визначається в Харківській області як незадовільний. Основ

ними причинами ситуації, що склалася з джерелами та малими річками Харківської області є: зарегульованість малих річок, зміна їх гідрологічного режиму, хімічне та біологічне забруднення як річок так і джерел, що їх живлять, порушення природних річкових екосистем.

Красноградський район як і в цілому Харківська область має надзвичайно низьку забезпеченість водними ресурсами. Важливого значення в цій ситуації набувають дослідження домішок водних джерел, так як вони знаходяться під постійним антропогенним впливом (розробка газоконденсатних родовищ (проникнення в воду хімреагентів, нафти, паливно-мастильних матеріалів і рідкісних продуктів фонтанування свердловин), впливу сільськогосподарських об'єктів та ін.

На території Красноградського району налічується 16 джерел, воду з 3 джерел досліджено методом хімічного аналізу №1- с.Октябрське; №2 - с.Берестовеньки Красноградського району, № 3 - Хомутовський парк м. Краснограда.

Відібрані проби води з джерел перевірялися на вміст кальцію, магнію, натрію, калію, сухого залишку, загальної жорсткості, загальної лужності. Аналіз проб води джерел відібрані протягом 2014 року, порівнювалися з дослідженнями які проводилися на початку XIX століття у маєтку капітанші С. М. Ковалевської Костянтиноградського повіту Полтавської губернії (нині с.Октябрське Красноградського району), де говориться про цілющі властивості мінеральних джерел Красноградського району.

У 1915 році автором І. Ф.Павловським випущена праця «О мінеральних водах в Константиноградском уезде Полтавской губернии в начале прошлого века (1804-1809г.г. ». Дослідження води на мінералізацію проведено І.Сессом та професором Харківського університету Ф.Гізе. Відповідно даних досліджень встановлено, що за складом джерельна вода має високі показники мінералізації, присутність таких солей як: глауберова сіль (мирабіліт)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , десятиводний кристалогідрат сульфата натрія, гірка сіль  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , поварена сіль  $\text{NaCl}$ .

Порівнюючи результати аналізів проб води з джерела с. Октябрське (табл.1), які отримано 17.10.2014 року в лабораторії екологічного факультету Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна можна зробити наступні висновки:

- по визначеним санітарно-хімічним показникам безпечності та якості питної води встановлено перебільшення нормативу по загальній жорсткості в 1,38 рази;
- по визначеним показникам фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води встановлена невідповідність нормативним показникам кальцію, магнію, натрію, калію, сухого залишку, загальної жорсткості, загальної лужності.

Висновки щодо проведеного аналізу проб води з джерела с.Берестовенька (табл. 2):



## Результати аналізів джерела № 1 с. Октябрське

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Результати лабораторних досліджень	Нормативи для питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10)	
				безпе́чність та якість	фізіологічна повноці́нність
1	Водневий показник, рН	од. рН	7,38	6,5-8,5	
2	Карбонати, $\text{CO}_3^{2-}$	мг/дм <sup>3</sup>	не вияв.		
3	Гідрокарбонати, $\text{HCO}_3^-$	мг/дм <sup>3</sup>	634		
4	Хлориди, $\text{Cl}^-$	мг/дм <sup>3</sup>	74	< 350	
5	Сульфати, $\text{SO}_4^{2-}$	мг/дм <sup>3</sup>	290	< 500	
6	Нітри́ти, $\text{NO}_2^-$	мг/дм <sup>3</sup>	0,386	< 3,3	
7	Нітра́ти, $\text{NO}_3^-$	мг/дм <sup>3</sup>	34	< 50	
8	Кальцій, $\text{Ca}^{2+}$	мг/дм <sup>3</sup>	156		25 - 75
9	Магній, $\text{Mg}^{2+}$	мг/дм <sup>3</sup>	72		10 - 50
10	Натрій, $\text{Na}^+$	мг/дм <sup>3</sup>	105		2 - 20
11	Калій, $\text{K}^+$	мг/дм <sup>3</sup>	29		2 - 20
12	Амоній, $\text{NH}_4^+$	мг/дм <sup>3</sup>	0,02	< 2,6	
13	Залізо загальне, Fe	мг/дм <sup>3</sup>	0,236	< 1,0	
14	Мінералізація	мг/дм <sup>3</sup>	1395		
15	Сухих залишок	мг/дм <sup>3</sup>	1078	< 1500	200 - 500
16	Загальна жорсткість	ммоль/дм <sup>3</sup>	13,8	< 10,0	1,5 - 7,0
17	Загальна лужність	ммоль/дм <sup>3</sup>	10,4		0,5 - 6,5

- по визначеним санітарно-хімічним показникам безпе́чності та якості питної води встановлено перебі́льшення ГДК по вмісту сульфатів в 1.4 рази, перебі́льшення нормативу по загальній жорсткості в 1,36 рази;
- по визначеним показникам фізіологічної повноці́нності мінерального складу питної води встановлена невідповідність нормативам показників кальцію, магнію, натрію, сухого залишку, загальної жорсткості, загальної лужності.

Висновки: щодо проведеного аналізу проб води з джерела Хомутовського парку (табл.3):

- по визначеним санітарно – хімічним показникам безпе́чності та якості питної води встановлено перебі́льшення ГДК по вмісту сульфатів в 1.53 рази, нітратів в 1.2 рази, перебі́льшення нормативу по сухому залишку в 1.38 рази, загальній жорсткості в 2.2 рази;

Хімічний аналіз джерельної води с. Берестовеньки

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Результати лабораторних досліджень	Нормативи для питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10)	
				безпе́чність та якість	фізіологічна повноці́нність
1	Водневий показник рН	од. рН	7,32	6,5-8,5	
2	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	не вияв.		
3	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	439		
4	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	50	< 350	
5	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	698	< 500	
6	Нітрити, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	0,316	< 3,3	
7	Нітрати, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	49	< 50	
8	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	160		25 - 75
9	Магній, Mg <sup>2+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	67		10 - 50
10	Натрій, Na <sup>+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	237		2 - 20
11	Калій, K <sup>+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	2		2 - 20
12	Амоній, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	0,018	< 2,6	
13	Залізо загальне, Fe	мг/дм <sup>3</sup>	0,128	< 1,0	
14	Мінералізація	мг/дм <sup>3</sup>	1703		
15	Сухих залишок	мг/дм <sup>3</sup>	1483	< 1500	200 – 500
16	Загальна жорсткість	ммоль/дм <sup>3</sup>	13,60	< 10,0	1,5 - 7,0
17	Загальна лужність	ммоль/дм <sup>3</sup>	7,20		0,5 - 6,5

- по визначеним показникам фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води встановлена невідповідність нормативам показників кальцію, натрію, калію, сухого залишку, загальної жорсткості, загальної лужності.

Для проведення порівняльного аналізу, якості досліджуваної джерельної води взято воду із джерел: с. Берестовенька, с. Октябрське та Хомутовського парку, а також воду з водогону міста Краснограда (протокол 161-164 від 19.11.2014р.), аналіз проводивсь у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна (табл. 4.)

За результатами досліджень зроблено висновки:

- вода з джерела в порівнянні із водопровідною більш м'яка, без запаху і будь-якого присмаку, приємна на смак. Водопровідна вода має хлорний запах і неприємна на смак;
- по визначеним показникам фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води встановлена невідповідність нормативам показників кальцію, натрію, калію, сухого залишку, загальної жорсткості, загальної

## Хімічний аналіз джерельної води Хомутовського парку

№ з\п	Найменування показників	Одиниці виміру	Результати лабораторних досліджень	Нормативи для питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10)	
				безпе́чність та якість	фізіологічна повноці́нність
1	Водневий показник рН	од. рН	7,36	6,5-8,5	
2	Карбонати, CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	не вияв.		
3	Гідрокарбонати, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	598		
4	Хлориди, Cl <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	301	< 350	
5	Сульфати, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	764	< 500	
6	Нітрити, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	0,280	< 3,3	
7	Нітрати, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	60	< 50	
8	Кальцій, Ca <sup>2+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	196		25 - 75
9	Магній, Mg <sup>2+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	146		10 - 50
10	Натрій, Na <sup>+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	305		2 - 20
11	Калій, K <sup>+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	1		2 - 20
12	Амоній, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	0,044	< 2,6	
13	Залізо загальне, Fe	мг/дм <sup>3</sup>	0,160	< 1,0	
14	Мінералізація	мг/дм <sup>3</sup>	2372		
15	Сухих залишок	мг/дм <sup>3</sup>	2073	< 1500	200 - 500
16	Загальна жорсткість	ммоль/дм <sup>3</sup>	22,00	< 10,0	1,5 - 7,0
17	Загальна лужність	ммоль/дм	9,80		0,5 - 6,5

- лужності; джерельна вода була прозора, безколірна, водопровідна виявилася менш прозорою і мала легко-жовтуватий відтінок.

Зважаючи на теперішній стан водних ресурсів Красноградського району, пропонуємо наступні заходи, щодо його покращення:

1. Проведення інвентаризації та паспортизації усіх водних об'єктів, визначення їх якісного та кількісного показника.

2. Розробка проектів щодо відновлення, упорядкування та раціонального користування природних джерел з встановленим високим показником якості, (встановлення) прибережних захисних смуг поблизу водних об'єктів та догляд за джерелами та їх витокami.

3. Проведення першочергових протиерозійних агротехнічних заходів, щодо підвищення екологічної надійності водосховищ, ставків, джерел.

4. Розчищення замулення витоків водних об'єктів від рослин, благоустрій прибережних територій.

Порівняння проб води

№ з/п	Найменування показників	Результати лабораторних випробувань Дата і час відбору проби 17.11.2014				Одиниці виміру
		Проба 1 с.Берестовенька	Проба 2 Хомут. парк	Проба 3 с.Октябрське	Проба 4 Красногр. водогін	
1	Запах (інтенсивність, характер)	0.	0	0	1 затх	бали
2	Кольоровість	5	5	5	5	градуси
3	Каламутність	0,22	0,16	0,18	0,1	ЕМФ
4	Електропровідність	754	754	750	920	мкМ/мс
5	Водневий показник, рН	7,58	6,89	7,35	8,04	
6	Сухий залишок	204,5	164,8	182,3	255,7	мг/дм <sup>3</sup>
7	Мідь	0,045	0,033	0,026	0,067	мг/дм <sup>3</sup>
8	Цинк	0,072	0,057	0,051	0,104	мг/дм <sup>3</sup>
9	Марганець	0,006	0,007	0,007	0,09	мг/дм <sup>3</sup>
10	Залізо	0,055	0,09	0,1	0,13	мг/дм <sup>3</sup>
11	Кадмій	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	мг/дм <sup>3</sup>
12	Свинець	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	мг/дм <sup>3</sup>
13	Нікель	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	мг/дм <sup>3</sup>
14	Загальна лужність	7,4	3,5	9,5	5,6	ммоль/дм <sup>3</sup>
15	Хлориди	16,2	10,4	16,8	84,4	мг/дм <sup>3</sup>
16	Аміак	0,09	0,04	0,02	0,04	мг/дм <sup>3</sup>
17	Нітрити	0,29	0,06	0,14	0,08	мг/дм <sup>3</sup>

5. Проведення екологічного моніторингу якості водоймищ за всіма показниками і враховувати таке: розбавлення стічних вод, деструкцію неконсервативних речовин, утворення нових проміжних продуктів, самоочищення, взаємодію речовин, нейтралізуючу здатність водоймища, гідроліз солей, утворення малорозчинних сполук, температуру води і управління якістю води безпосередньо у водоймищі. В процесі контролю якості природних вод визначається велика кількість гідрохімічних і фізико-хімічних показників, що характеризують їх забрудненість.

УДК: 551.5 (075.8)

**Т. О. ОДІНЕЦЬ**, учитель, **А. С. СОРОКІНА**, учениця

*Харківський технічний ліцей № 173*

**Науковий консультант О. О. ГОЛОЛОБОВА**, к. с.-г наук, доц.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків*

## **ЕКОЛОГІЧНА ЯКІСТЬ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ**

Серед продуктів харчування, що споживає населення України, є такі, що можуть містити у надлишку солі важких металів. Саме ці речовини при перевищенні норми становлять реальну загрозу для здоров'я і життя людей.

Під час проведення аналізу хімічного складу молочних продуктів дитячого харчування за допомогою методу атомно-абсорбційного спектрального аналізу було виявлено, у жодному зі зразків не було перевищення ГДК по жодному з досліджуваних металів.

**Ключові слова:** важкі метали, здоров'я, молочні продукти, атомно-абсорбційний метод, ГДК.

Среди продуктов питания, потребляет население Украины, есть такие, которые могут содержать в избытке соли тяжелых металлов. Именно эти вещества при превышении нормы представляют реальную угрозу для здоровья и жизни людей. При проведении анализа химического состава молочных продуктов детского питания с помощью метода атомно-абсорбционного анализа было обнаружено, что ни в одном из образцов не было превышения ПДК исследуемых металлов.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, здоровье, молочные продукты, атомно-абсорбционной метод, ПДК.

The population of Ukraine use foodstuffs, which contain heavy metals. When these substances are in excess they represent a real threat to the health and lives of the people. With the help of the method of atomic-absorption analysis it was carried out the analysis of the chemical mixture of baby dairy products. It was found out the samples didn't have the excess of heavy metals.

**Keywords:** heavy metals, health, dairy products, atomic absorption method, MPC.

Проблема негативного впливу шкідливих речовин на здоров'я у сучасних умовах життєдіяльності людини стає все більш актуальною. Причинами її загострення є розвиток перспективних галузей промисловості в умовах економічної кризи, хімізація сільського господарства, наслідки недбайливого ставлення до природи.

Серед продуктів харчування, що споживає населення України, є такі, що можуть містити у надлишку солі важких металів (Fe, Mn, Zn, Cu, Cd). Саме ці речовини становлять реальну загрозу для здоров'я, життя людей, негативно впливають на стан довкілля.

Основні джерела забруднення харчових продуктів вказаними речовинами є:

- сама вихідна сировина, яка не відповідає необхідним вимогам щодо вмісту в ній хімічних елементів;
- технологічні процеси, що відбуваються під час переробки вихідної сировини;

- обладнання, тара, пакувальні матеріали в яких виробляються, зберігаються, перевозяться продукти харчування, внаслідок міграції отруйних речовин;
- екологічні чинники (забруднення ґрунтів, води, повітря, радіація).

В ході роботи був проведений аналіз літературних джерел з означеної тематики, а також проведено ряд лабораторних досліджень.

Було визначено хімічний склад домашнього сиру, десерту сиркового «Машенька», десерту сиркового «Растішка», сирку дитячої молочної кухні.

Лабораторні дослідження полягали у визначенні вмісту рухомих форм п'яти металів (Fe, Mn, Zn, Cu, Cd).

Визначення вмісту важких металів у відібраних зразках проводилось за допомогою методу атомно-абсорбційного спектрального аналізу на приладі С-115 М1. Метод має ряд суттєвих переваг: висока чутливість, вибірковість, досить високий рівень відтворюваності результатів, простота проведення аналізів. Він дозволяє визначити до 70 хімічних елементів, забезпечуючи поріг визначення на рівні 0,1 – 0,01 мг/кг, що дає можливість аналізувати зразки без попереднього концентрування елементів.

Метод базується на використанні здатності вільних атомів хімічних елементів селективно поглинати резонансне випромінювання з певною довжиною хвилі, яка притаманна кожному елементу.

Атомізовані елементи здатні вибірково поглинати у вузькому діапазоні довжини хвиль емісію збуджених атомів тих самих хімічних елементів. Атомізація досягається вприскуванням розчину елемента, що аналізується, у полум'я, де іони металу переходять у стан атомної пари. Механізм атомізації розчину зразка складається з декількох ступенів. Розпилювач перетворює розчин в аерозоль, який подається на пальник і вприскується в полум'я. В полум'ї краплі повинні висохнути, залишок — розплавитись і випаритись, а всі сполуки — дисоціювати до вільних атомів.

Даний метод забезпечує виконання вимірювання масової концентрації елементів у зразках із відносною похибкою, значення якої при довірчій імовірності  $P=0,95$ , для результату, середнього з двох паралельних вимірювань, не перевищує для цинку 23 %, кадмію 30 %, мангану 21 %, заліза 19 %, міді 9 %.

Результати лабораторних аналізів зразків показані в табл. 1. Як видно з даних, наведених в табл. 1, перевищення ГДК не спостерігається у жодному із зразків.

Розглянувши всі інші зразки проб можна сказати, що накопичення важких металів відбувається нерівномірно, і перш за все це залежить від дотримання стандартів та вимог: ДСТУ 2212:2003 «Виготовлення молока та кисломолочних продуктів», ДСТУ 2661:2010 «Загальні технічні умови на сире молоко» та ДСТУ 7170:2010 «Продукція молочна та молоковмісна». Так як сирок, виготовлений дитячою молочною кухнею, відповідає даним ДСТУ, то ми можемо вважати показники цього зразка еталонними для нашого дослідження.

Таблиця 1

Вміст важких металів у зразках, мг/кг

Метал	Домашній сир	Десерт сирковий «Машенька»	Десерт сирковий «Растішка»	Сирок дитячої молочної кухні	ГДК важких металів у молочній продукції
Fe	0,33	0,15	0,3	0,3	3,0
Zn	2,9	1,5	1,000	0,9	5,0
Cu	0,16	0,15	0,2	0,1	0,5
Cd	0,006	0,006	0,006	0,006	0,01
Mn	0,01	0,014	0,01	0,008	–

Прийнявши показники вмісту металів у сирку дитячої молочної кухні за еталонні, ми визначали наскільки показники в інших зразках більші (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст металів у зразках, в одиницях еталонного зразку

Метали	Сир домашній	Десерт сирковий «Машенька»	Продукт сирковий «Растішка»	Сирок дитячої молочної кухні
Fe	1,03	0,5	1	1
Mn	1,25	1,75	1,25	1
Zn	3,2	1,6	1,1	1
Cu	1,6	1,5	2	1
Cd	1	1	1	1

Досліджувані продукти безпечно вживати, але слід звернути увагу на склад. Продукт сирковий «Растішка» містить небезпечні консерванти та підсилювачі смаку, цукор, ароматизатори. Десерт сирковий «Машенька» має велику кількість цукру, ароматизатори.

Вміст мікроелементів, а саме цинку, який дуже необхідний для росту дитини, заліза, міді, яка грає активну роль у засвоєнні організмом заліза, найбільш високий у сирі домашнього приготування. В ньому також відсутні консерванти, ароматизатори, цукор.

Шкідлива дія кадмію незначна за рахунок малої концентрації. Вона складає 1,45 % від добової норми згідно з рекомендаціями ФАО/ВООЗ.

Тому молочними продуктами нашого вибору для вживання малюками є сирок дитячої молочної кухні, а також за умов обов'язкового додержання санітарно-гігієнічних вимог — сир домашнього приготування.

**Література:**

1. Орлов Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высшая школа, 2002. – 278 с.
2. Бойчук Ю. Д., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища. – С.: ВТД «Університетська книга», 2002. -284 с.

УДК: 504.064.3+343.31

**І. П. СКЛЯРОВА**, учитель, **Е. В. ШЕВЧИК**, учениця,  
*Харківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 52*  
**Науковий консультант А. Г. ГАРБУЗ**, ст. викл.,  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків*

## **УНІКАЛЬНІСТЬ СЛОВ'ЯНСЬКИХ ОЗЕР ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ**

Проведено дослідження слов'янських озер, що знаходяться в Донецькій області – унікальних природних об'єктів. У ході проведення досліджень було визначено: хімічний склад води, ґрунту та донних відкладів озер; відсотковий вміст солі в кожному зразку озерної води. Проведено дослідження природних та цілющих властивостей відібраних зразків.

**Ключові слова:** хімічний аналіз, склад води, донні відклади.

Проведено исследование славянских озер, находящихся в Донецкой области - уникальных природных объектов. В ходе проведения исследований были определены: химический состав воды, почвы и донных отложений озер; содержание соли в каждом образце озерной воды. Проведено исследование природных и целебных свойств отобранных образцов.

**Ключевые слова:** химический анализ, состав воды, донные отложения.

The paper studies the Slavic lakes located in the Donetsk region - unique natural features. During the research have been identified: the chemical composition of water, soil and bottom sediments of lakes; percentage of salt in each sample of lake water. A study of natural and medicinal properties of selected samples.

**Keywords:** Chemical analysis of the composition of water, bottom sediments.

Слов'янський курорт, що розташований на Слов'янських озерах, включає три санаторії – «Ювілейний», «Донбас» і «Слов'янський». Незважаючи на спільні завдання і профільність, кожен санаторій має свої особливості. Природні лікувальні фактори: клімат змішаного лісу, сульфідні мулові грязі, ропа, цілий набір мінеральних вод, у тому числі й унікальні залізовмісні для лікування анемії. Лікувальним сульфідно-муловим грязям притаманні висока пластичність, в'язкість, в них міститься велика кількість біологічно активних речовин. До їх складу входить сірководень, магній, карбонати, гідрокарбонати, солі азотної, фосфорної, кремнієвої і соляної кислот. Мікроорганізми створюють речовини типу антибіотиків.



Лікувальні грязі (пелоїди) – різні за генезисом (органічні і неорганічні) утворення (переважно відкладення боліт, озер, лиманів, морських заток, сопкові утворення), складені з мінеральних і органічних речовин та води, що пройшли складні перетворення внаслідок фізико-хімічних, хімічних, біохімічних процесів, являють собою однорідну тонкодисперсну пластичну масу і мають лікувальні властивості.

У складі лікувальних грязей виділяють:

- грязьовий розчин – вода та розчинені в ній солі, органічні речовини, гази;
- грубо дисперсну частину (силікатні частинки, гіпс, карбонати і фосфати кальцію, карбонати магнію та інші солі, органічні залишки);
- колоїдний комплекс – тонко дисперсна частина (органічні, неорганічні речовини та органо-мінеральні сполуки).

Лікувальні грязі містять також ряд мікроорганізмів та антибактеріальних речовин. Обсяг природно-рекреаційного потенціалу України за лікувальними грязями становить 25 млн. людино-доз.

Поблизу досліджуваних озер розташовано цілу низку підприємств, що виробляють будівельні матеріали, обладнання та кераміку. Ці підприємства мають негативний вплив на оточуюче середовище завдяки хімічно забрудненим викидам та скидам.

Газові і пилові викиди промислових підприємств, скидання ними в навколишні водойми стічних вод, комунальні і побутові відходи забруднюють навколишнє середовище різноманітними хімічними елементами. У більшості промислового пилу і відходів вміст таких елементів, як ртуть, свинець, кадмій, цинк, олово, мідь, вольфрам, сурма, вісмут і ін., у сотні, тисячі і десятки тисяч разів вище, ніж у природних ґрунтах.

Визначення солоності озер проводилося у лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна. Для цього були відібрані проби води з кожного озера у кількості 1 л. Воду випаровували до сухого залишку, після цього сухий залишок зважували на технічних вагах. Результати вимірів наведено у таблиці 1.

*Таблиця 1*

**Визначення вмісту солі у воді озера**

№ проби	Назва озера	Кількість води, взята для дослідження, л	Вага сухої солі після випаровування, мг
1	Сліпне	1	6000
2	Ріпне	1	26000
3	Вейсове	1	67000

Таким чином, дослідним шляхом визначено кількісний вміст солі у кожній пробі. За результатами експерименту визначено, що найбільш соленим є

озеро Вейсове, а найменший кількісний вміст солі визначено у озері Сліпному, що підтверджує літературні дані.

*Таблиця 2*

**Результати хімічних досліджень озера**

Зразок	Сульфати	Карбонати	Гідрокарбонати	pH	Хлориди
Лікувальна грязь	33%	0,6 мг/дм	0,03%	4,2	87,7%
Донні Відклади	14%	1,0 мг/дм	0,05%	4,4	59,45%
Ґрунт, біля озера	7%	3,2 мг/дм	0,15%	6,2	22,4%

З отриманих результатів аналізу лікувальної грязі та донних відкладів озера Вейсового можна зазначити значний вміст хлоридів та сульфатів, що обумовлено складом та походженням даних проб. Солоність озера, біля якого було відібрано проаналізовані проби, суттєво впливає на їх склад.

*Таблиця 3*

**Порівняння хімічних показників якості води о. Вейсового та нормативів відкритих водойм**

Зразок	Лужність	Хлориди	Жорсткість	Нітрити(NO <sub>2</sub> )	pH
озеро Рапне	1,5	7000	101	0,43	8,96
Нормативні показники	7,0	350	10,0	0,3	7-10

Дослідження хімічного складу води озера Вейсового визначило, що вміст хлоридів перевищує нормативні показники у 20 разів, жорсткість вище за нормативну – у 10 разів, при цьому лужність дуже низька – у 4-5 разів нижче за нормативну, а показник забруднення – нітрити, у 1,5 разів вище за нормативні ГДК для відкритих водойм рекреаційних зон. Встановлено, що визначені показники досліджуваного озера перевищують нормативні. Проте сполук, що викидаються підприємствами розташованими поряд, і можуть потрапляти до природного ландшафту та змінювати його склад, у досліджених пробах, не виявлено. Але слід пам'ятати, що це природний склад озера, грязі та солі і вони використовуються саме для лікування, і при повсякденному використанні є небезпечними для людського здоров'я.

**Література:**

1. Панкова Є.В. Туристичне краєзнавство. Навчальний посібник. К.: Альтерпрес, 2003.-129с.
2. У РСР: Енциклопедичний довідник. –К.: Головна редакція УРЕ, 1986.-418с.
3. Яришева Н.Ф. Основи природознавства. Природа України. Навчальний посібник. К.: Вища школа, 2010

УДК: 504.3.054

**І. В. ФІЛІПЕНКО**, учитель, **А. Ю. ФІЛІПЕНКО**, учениця  
*Харківська загальноосвітня школа I-III ступенів № 122*  
**Науковий консультант Н. В. МАКСИМЕНКО**, к. г. н., доц.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## ОЦІНКА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ ЯБЛУК В УМОВАХ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ М. ХАРКІВ

Проведено аналіз яблук і вмісту мікроелементів у ґрунтах на обраних експериментальних майданчиках показав, що у пробах ґрунту на всіх ділянках виявлено максимальний вміст кремнію, алюмінію, заліза, калію, кальцію та натрію, але у той же час, сумарний вміст цих мікроелементів найбільший у ґрунтах на пл. Свободи, а найменший – у ґрунтах ділянки біля р. Лопань; найбільша концентрація мікроелементів у яблуках, зібраних на майданчику біля школи на вул. Гв. Широнінців, а найменша – на пл. Свободи, на відміну від проб ґрунту.

**Ключові слова:** концентрація, хімічний елемент, забруднення, ґрунти, яблука.

Проведен анализ яблок и содержания микроэлементов в почвах на избранных экспериментальных площадках. Он показал, что в пробах почвы на всех участках выявлено максимальное содержание кремния, алюминия, железа, калия, кальция и натрия, но в то же время, суммарное содержание этих микроэлементов наибольшее в почвах на пл. Свободы, а наименьшее - в почвах у р. Лопань. Наибольшая концентрация микроэлементов в яблоках, собранных на площадке возле школы на ул. Гв. Широнинцев, а наименьшая - на пл. Свободы, в отличие от проб почвы.

**Ключевые слова:** концентрация, химический элемент, загрязнения, почвы, яблоки.

The analysis of apples and trace elements in soils in selected pilot sites showed that soil samples in all areas identified maximum content of silicon, aluminum, iron, potassium, calcium and sodium, but at the same time, the total content of trace elements in soils at most Sq. Svobody, and the lowest - in soils areas near the river Lopan; the largest concentration of trace elements in apples harvested in the area near the school on the street. Gv. Shyronintsiv and the lowest - on the square Svobody, unlike soil samples.

**Keywords:** concentration, chemical element, pollution, soil, apples.

Екологічний стан будь-якої території можна охарактеризувати не лише за допомогою аналізу повітря, води і ґрунтів, які на ній знаходяться, а також і за допомогою характеристики вмісту різних хімічних елементів у продуктах харчування, зокрема рослинній продукції, що вирощується на даній території. Цей факт ґрунтується на багаторічних дослідженнях різних колективів вчених починаючи з Вернадського, який висловив ідею про те, що у живій речовині знаходяться всі елементи таблиці Менделєєва.

Оскільки рослини мають фонові концентрації хімічних елементів, які загалом вже визначені, то зробивши аналіз реального вмісту того чи іншого елементу в них стає можливим вести мову про забрудненість території, на якій вони вирощені.

Дослідженню вмісту хімічних елементів у рослинній продукції, зокрема яблуках, вирощених в різних місцях Харкова присвячена дана робота. Для порівняння обрані три різних за положенням в рельєфі ділянки (рис. 1).

Перша група зразків ґрунту і яблук взята на початку вул. Полтавський шлях у сквері на набережній р. Лопань.

Друга група зразків взята на пл. Свободи навпроти ХНУ імені В.Н.Каразіна.

Третя група зразків взята на вул. Гвардійців Широнінців поблизу моєї школи.

Головним джерелом забруднення території всіх ділянок є транспорт, але на першій переважають процеси накопичення забруднення (пониження у рельєфі), а на другій – процеси виносу забруднення (підвищення рельєфу).

На кожній з обраних ділянок відібрані проби ґрунту. Як зразок для дослідження рослинної продукції в межах міста взято яблука, оскільки вони розповсюджені на всій території Харкова.

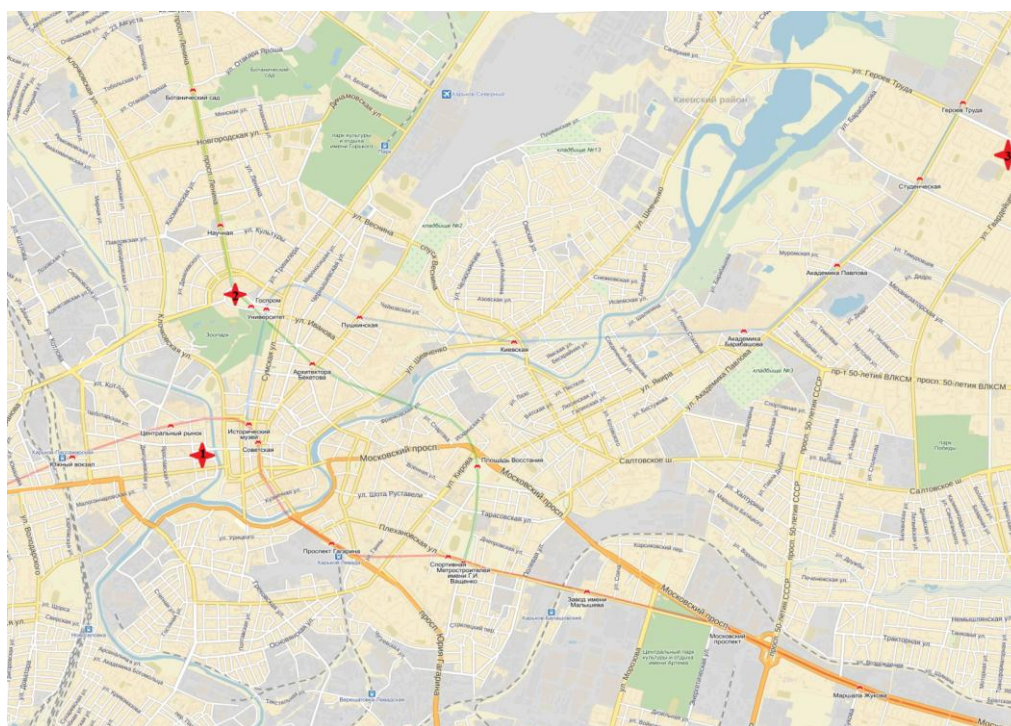


Рис.1 – Місця відбору зразків

Аналіз зразків проведено в лабораторії екологічного факультету ХНУ імені В.Н.Каразіна. В кожній рослинній і ґрунтовій пробі визначався вміст 18 хімічних елементів.

Проведений аналіз отриманих результатів дозволив зробити ряд висновків.

Вміст хімічних елементів у пробах ґрунту на всіх трьох ділянках (рис.2) дуже великий і значно відрізняється від рослинних зразків. Чітко виділяється декілька груп:

- хімічні елементи, концентрація яких у зразках ґрунтів на всіх ділянках найбільша – це кремній, алюміній, кальцій, залізо, натрій, магній, марганець, титан, фосфор;
- хімічні елементи з середньою концентрацією від 1 до 100 мг/100 г – цинк, стронцій, мідь, ванадій, нікель, свинець та бор;
- решта визначених хімічних елементів містяться у ґрунтах у концентрації значно меншій 1 мг/100 г.

Встановлено, що найбільша концентрація мікроелементів у яблуках, зібраних на третьому майданчику, а найменша – на другому, на відміну від проб ґрунту

Відсоткове порівняння частки мікроелементів у ґрунтах і яблуках на трьох експериментальних ділянках показало, що загальне співвідношення зберігається скрізь, але є деякі коливання у абсолютних значеннях:

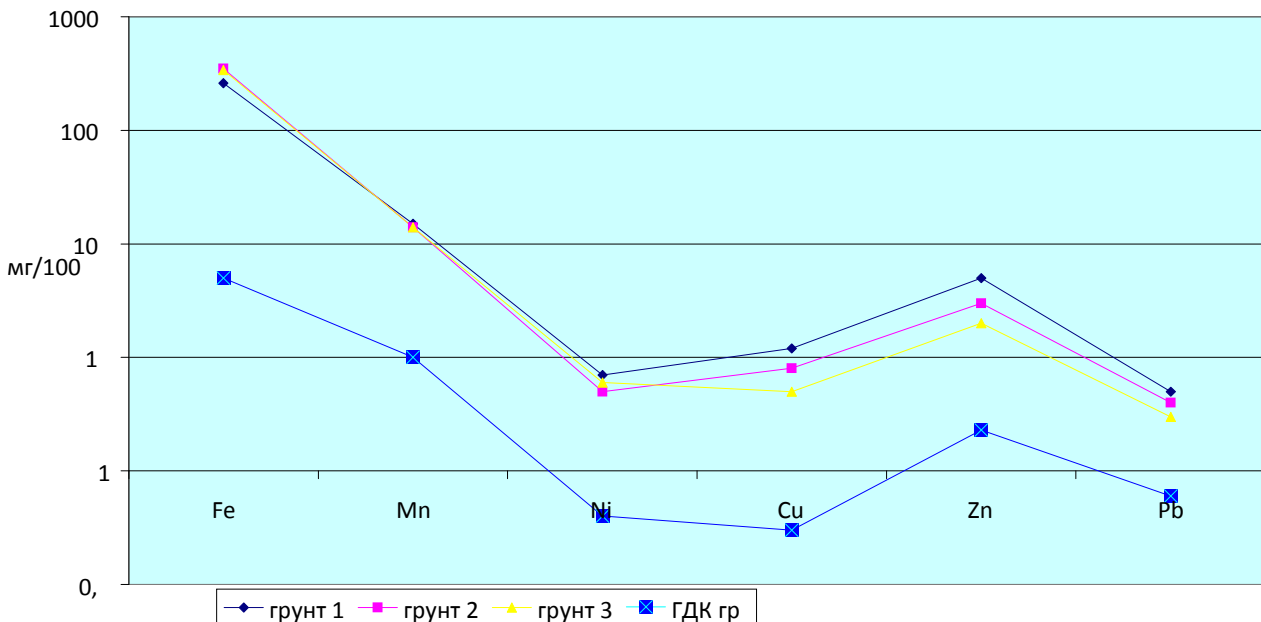


Рис. 2 – Порівняння вмісту мікроелементів у ґрунтах трьох ділянок з ГДК

Так у пробах ґрунту на всіх ділянках виявлено максимальний вміст кремнію, алюмінію, заліза, калію, кальцію та натрію, але у той же час, сумарний вміст цих мікроелементів найбільший у ґрунтах другої ділянки, а найменший – у ґрунтах першої ділянки.

Встановлено, що найбільша концентрація мікроелементів у яблуках, зібраних на третьому майданчику, а найменша – на другому, на відміну від проб ґрунту. На другому майданчику концентрація деяких елементів в декілька разів нижча, ніж на інших двох:

- бору – в чотири рази менше;
- марганцю – в середньому у 2 рази.

Порівняння вмісту хімічних елементів у яблуках (рис. 3) з гранично допустимою концентрацією (ГДК) показало, що ГДК значно вище, ніж концентрація відповідного мікроелементу у зразках, тобто перевищення ГДК немає.

Порівняння вмісту основних хімічних елементів у всіх зразках ґрунту з ГДК показано на рисунку, з якого можна зробити головний висновок, що практично по всіх елементах спостерігається значне перевищення ГДК:

Розглянемо ситуацію по кожному хімічному елементу:

- вміст заліза у всіх пробах ґрунту має найбільше перевищення ГДК – у 50 разів на 1 ділянці та у 70 разів на двох інших;
- вміст міді також має дуже значне перевищення – від 17 разів – на 3 ділянці до 40 разів на 1 ділянці;

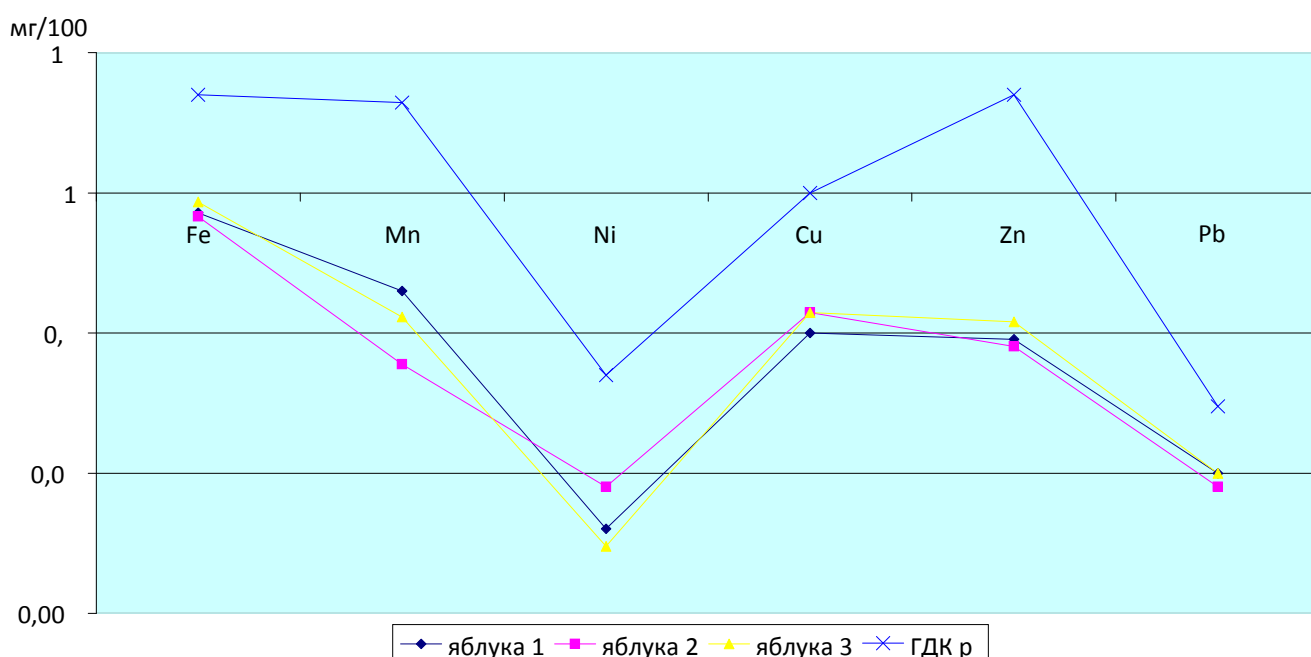


Рис. 3 – Порівняння вмісту мікроелементів у яблуках трьох ділянок з ГДК

- перевищення ГДК по цинку дуже відрізняється на трьох ділянках: на першій цинку у 22 рази більше за ГДК, на другій – у 13 разів, а на третій – у 7 разів. Це єдиний приклад значних відмінностей між ділянками;
- вміст марганцю і нікелю перевищує ГДК у 12 – 17 разів на всіх ділянках;
- найменше перевищення ГДК у ґрунтах тестових ділянок зафіксоване по свинцю - у 6 – 8 разів, але його вплив на здоров'я людини серед названих елементів чи не найтяжчий.

Таким чином, прямого зв'язку між ступенем забруднення ґрунту і якістю вирощеної на ньому рослинної продукції не встановлено. Однак, перевищення ГДК названих металів у ґрунтах може мати негативні наслідки для населення, що мешкає на прилеглих територіях.

Так, свинець і його сполуки – протоплазматичні отрути, що викликають ураження центральної та вегетативної нервової системи, патологічні зміни з боку крові та шлунково-кишкового тракту.

Сполуки цинку викликають гострі отруєння при їх надходженні до організму людини з харчовими продуктами у великих кількостях.

Отруєння міддю і марганцем, оскільки вони малотоксичні, також викликає шлункові розлади при великих кількостях надходження в організм.

Сполуки нікелю для людини малотоксичні, але є дані про їх канцерогенний і мутагенний ефект при респіраторному надходженні.

УДК: 504.3.054 + 543.26

**Т. А. ЩЕЛЧКОВА**, учитель, **П. А. ДОБРОНОС**, учень  
*Харківська спеціалізована школа I-III ступенів №17*  
**Науковий консультант ТІТЕНКО Г. В.**, к. геогр. н., доц.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків*

## **ОЦІНКА РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ВІД АВТОТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ МІСЬКИХ ВУЛИЦЬ**

Проведено експеримент по визначенню концентрації забруднення на п'яти експериментальних точках, розташованих на перехресті вулиць Блюхера і Академіка Павлова та різній відстані від нього, шляхом «прокачування» повітря через газоаналізатор УГ-2. Встановлено, що концентрація CO<sub>2</sub> коливалась від 0,034мг/м<sup>3</sup> до 0,044 мг/м<sup>3</sup>.

Отримані значення концентрацій діоксиду вуглецю у п'ятьох місцях різної віддаленості від джерела викиду та з урахуванням наявності та відсутності перешкод між джерелом та місцем відбору газових проб показали, що висока концентрація вуглекислоти досягається на перехресті, біля будинку на відкритій ділянці і, як не дивно, у дворі за житловим будинком.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, забруднення, автотранспорт, хімічний елемент.

Проведен експеримент по определению концентрации загрязнения на пяти экспериментальных точках, расположенных на перекрестке улиц Блюхера и Академика Павлова и на разном расстоянии от него, путем «прокачки» воздуха через газоанализатор УГ-2. Установлено, что концентрация CO<sub>2</sub> колебалась от 0,034мг / м<sup>3</sup> до 0,044 мг / м<sup>3</sup>.

Полученные значения концентраций диоксида углерода в пяти местах разной удаленности от источника выброса и с учетом наличия и отсутствия препятствий между источником и местом отбора газовых проб показали, что высокая концентрация углекислоты достигается на перекрестке, возле дома на открытом участке и, как ни странно, во дворе за жилым домом.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, загрязнение, автотранспорт, химический элемент.

An experiment to determine the concentration of pollution in five experimental points located at the intersection of Blucher and Academician Pavlov and different distances from it by «pumping» of air through the gas analyzer UG-2. Established that the CO<sub>2</sub> concentration varied from 0,034mg / m<sup>3</sup> to 0.044 mg / m<sup>3</sup>.

The obtained values for carbon dioxide in five different locations remote from emission sources and considering the presence and absence of interference between the source and the place of the gas samples showed that high concentrations of carbon dioxide reached at the intersection near the house on the open area and, surprisingly, in the courtyard behind an apartment building.

**Keywords:** air pollution, transport, chemical element

Автотранспорт є вагомим джерелом забруднення навколишнього середовища. Основні компоненти, що викидаються в атмосферу при спалюванні різних видів палива в двигунах усіх видів, нетоксичні діоксид вуглецю ( $CO_2$ ) і водяна пара ( $H_2O$ ). Однак, крім них в атмосферу викидаються і шкідливі речовини, такі як оксид вуглецю, оксиди сірки, азоту, сполуки свинцю, сажа, вуглеводні, у тому числі канцерогенний бензопірен ( $C_{20}H_{12}$ ), незгорілі частки палива і т.п.

Метою роботи є оцінка розповсюдження транспортного забруднення від автомобільних шляхів у житлову забудову міста шляхом визначення концентрації забруднюючих речовин на різних відстанях від проїжджої частини.

Робота виконана на основі власного експерименту, проведеного авторами із використанням приладу лабораторії екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна. Він ґрунтувався на визначенні концентрації у повітрі  $CO_2$  на різній відстані від дороги у житловій забудові. Експеримент проведено на найближчому від нашої школи перехресті вулиць Блюхера і Академіка Павлова – біля станції метро «Студентська».

Обрано п'ять принципово різних тестових ділянок, що розташовані на різній відстані від автомобільного потоку, у т.ч. на перехресті вулиць, мають різне позиційне розташування по відношенню до напрямку вітру та з (або без) перешкод на шляху вітрового потоку до будівлі (рис. 1):

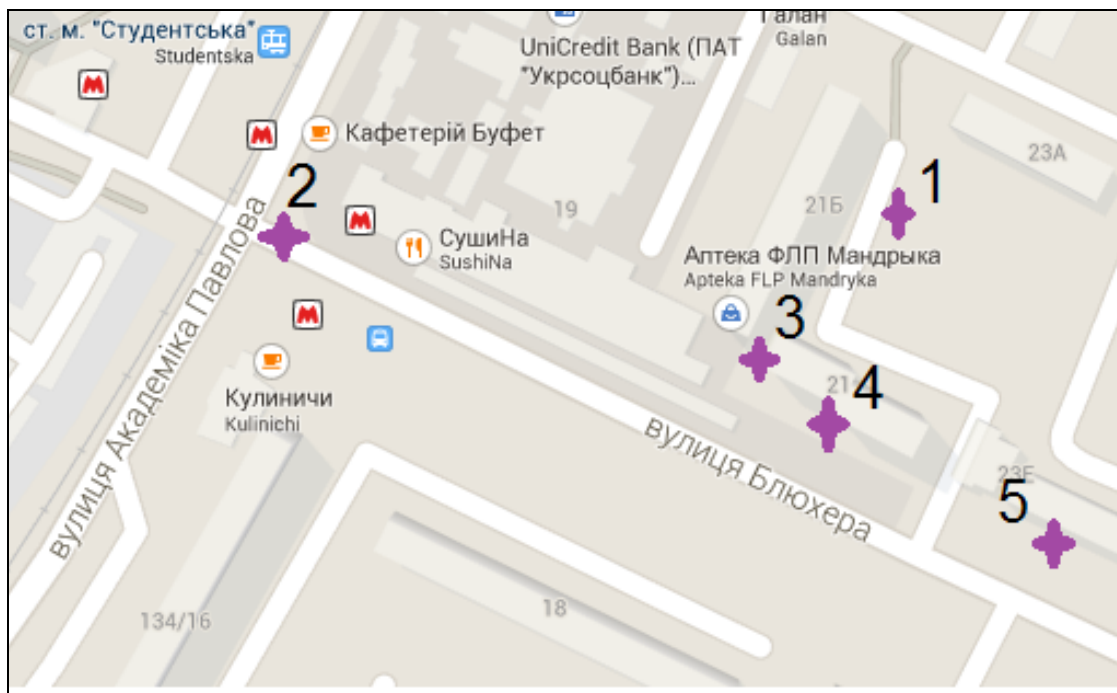


Рис. 1 – Розміщення тестових ділянок

Перша тестова ділянка розташована за 130 метрів від дороги у дворі житлового будинку, що є перешкодою на шляху вітрового потоку із викидами автотранспорту. Особливість тестової ділянки також полягає у тому, що вона майже



повністю оточена висотними (9-ти, 12-ти та 16-ти поверховими) будівлями, що окрім обмеження притоку забруднення з вулиці обмежує розсіювання і самоочищення атмосферного повітря на цій території.

Друга тестова ділянка обрана на перехресті двох вулиць з інтенсивним автомобільним рухом впродовж всього дня з підвітряного боку.

Третя тестова ділянка знаходилась на відстані 30 м від автомобільного потоку на розі двох будинків у арці також з підвітряного боку вулиці. Вітровий потік спрямований під кутом  $45^\circ$ . Перешкод на шляху руху повітря від дороги до точки спостереження немає.

Четверта тестова ділянка розташована за 30 м від дороги до будинку за суцільною перешкодою, яка створена одноповерховими кіосками. Вітер був спрямований перпендикулярно до будівлі.

П'ята тестова ділянка розташована за 30 м від дороги до будинку, між якими немає перешкод. Вітер був спрямований також перпендикулярно до будівлі.

Мета експерименту – проаналізувати як змінюється концентрація  $\text{CO}_2$  від дороги до житлового будинку.

В процесі експерименту концентрації цієї речовини визначалися за допомогою наступних приладів: універсального газоаналізатору (УГ-2) та аспіратора сільфонного типу АМ-5М. На кожній експериментальній ділянці через газоаналізатор прокачувалось повітря і вимірювалась довжина забарвленого стовпчика. За інструкцією, я перерахував концентрацію діоксиду вуглецю, за формулою, що є у методиці.

Значення у 2-му стовпці – це концентрація, яку ми визначили по довжині пофарбованого стовпчика.

Формула перерахунку на С:  $C = C' \text{мг} / \text{м}^3 \times K (0,845)$ , де С' – виміряна за шкалою масова концентрація визначаємої речовини,  $\text{мг} / \text{м}^3$ , К – коефіцієнт перерахунку на С, рівний 0,844 для гасу, уайт-спіриту та дизельного палива; 0,836 - для вуглеводнів нафти. Результати перерахунку за формулою показані у четвертому стовпчику таблиці.

Експериментально встановлено, що найвищий показник концентрації забруднення ( $0,052 \text{ мг} / \text{м}^3$  – на приладі і  $0,044 \text{ мг} / \text{м}^3$  – за розрахунком) зафіксований на п'ятій тестовій ділянці, яка знаходилась перед 12-поверховим будинком, що розташований перпендикулярно напрямку основного повітряного потоку і перед яким немає перешкод (табл.).

Другою за концентрацією забруднення є тестова ділянка на перехресті двох вулиць ( $0,050 \text{ мг} / \text{м}^3$  – на приладі і  $0,042 \text{ мг} / \text{м}^3$  – за розрахунком) (табл.). Згідно традиційного екологічного аналізу саме це місце повинно було мати найвище забруднення, але в ході експерименту доведено, що для перехрестя, як правило характерні різноспрямовані повітряні потоки, що сприяють розсіюванню забруднюючих речовин и зниженню масової концентрації  $\text{CO}_2$ .

Протокол результатів дослідження

№ п/п	Масова концентрація за шкалою забарвленого стовпчика CO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Місце відбору газових проб	Масова концентрація CO <sub>2</sub> після перерахунку, мг/м <sup>3</sup>
1.	0,047	130 метрів від дороги у дворі житлового будинку	0,040
2.	0,05	перехрестя вулиць Блюхера та Академіка Павлова	0,042
3.	0,043	30 м від дороги на розі будинку перед аркою (45° до напрямку вітру)	0,036
4.	0,04	30 м від дороги до будинку за суцільною перешкодою – кіоски (перпендикулярно до напрямку вітру)	0,034
5.	0,052	30 м від дороги на відкритому місці (перпендикулярно до напрямку вітру)	0,044

Наступною за рівнем забруднення виявилась ділянка всередині житлового мікрорайону (перша тестова ділянка) (0,047 мг/м<sup>3</sup> – на приладі і 0,040 мг/м<sup>3</sup> – за розрахунком) (табл.). Особливістю цієї ділянки є розміщення в центрі двору, який зі всіх боків оточений висотними будинками з 9-ти, 12-ти та 16-ти поверхів. Знову ж таки, згідно традиційного екологічного сприйняття урболандшафту, саме ця територія має бути найкраще «захищеною» від транспортного забруднення, оскільки житлові будинки перешкоджають перенесенню забруднення від магістралі всередину двору. Дослідження довело зворотнє – виявилось, що забруднюючі речовини, що через арки «всмоктуються» у двір і там залишаються, оскільки тут переважають штилі.

Цікавий висновок зроблено при порівнянні показників з двох тестових ділянок (четверта і п'ята ділянки) що розташовані в абсолютно однакових умовах – поруч з 12-поверховим житловим будинком, на однаковій відстані від основного джерела забруднення, перпендикулярно до основного повітряного потоку. Відрізняються вони лише тим, що перед будинком на шляху потоку повітря від дороги до будинку стоять одноповерхові кіоски. Завдяки перешкоді концентрація забруднення між ними відрізняється на 10 пунктів (0,044 мг/м<sup>3</sup> – на п'ятій ділянці і 0,034 мг/м<sup>3</sup> – на четвертій) (табл.).

Експериментально доведено, що перешкода, яка знаходиться на висоті джерела забруднення дозволяє знизити концентрацію потоку на 20%.

Отримані значення концентрацій діоксиду вуглецю у п'ятьох місцях різної віддаленості від джерела викиду та з урахуванням наявності та відсутності перешкод між джерелом та місцем відбору газових проб показали, що висока концентрація вуглекислоти досягається на перехресті, біля будинку на відкритій ділянці і, як не дивно, у дворі за житловим будинком.

Експериментально встановлено, що найвищий показник концентрації забруднення  $0,044 \text{ мг/м}^3$  зафіксований на тестовій ділянці, яка знаходилась перед 12-поверховим будинком, що розташований перпендикулярно напрямку основного повітряного потоку і перед яким немає перешкод. Другою за концентрацією забруднення є тестова ділянка на перехресті двох вулиць.

Експериментально доведено, що перешкода, яка знаходиться на висоті джерела забруднення дозволяє знизити концентрацію потоку на 20%.

Наукове видання

**Охорона довкілля**

Матеріали  
ХІ Всеукраїнських наукових  
Талієвських читань

Українською, російською, англійською мовами

Підписано до друку 15.04.2015 р. Формат 60x84/16  
Папір офсетний. Друк ризографічний.  
Ум. друк. арк. 21,99. Обл.-вид. арк. 23,27.  
Тираж 100 пр. зам. №  
Ціна договірна

61022, Харків, майдан Свободи, 6,  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Надруковано ХНУ імені В. Н. Каразіна  
61022, Харків, майдан Свободи, 4,  
Видавництво  
тел. (057)705-24-32

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09