

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

# **ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ**

**Матеріали  
Х Всеукраїнських наукових  
Таліївських читань**

**17 – 18 квітня 2014 р.  
м. Харків**

**Харків – 2014**

**ББК 28.081**  
**УДК 504**

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради екологічного  
факультету Харківського національного університету  
імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 10 від 18.03.2014 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; Л. І. Копій, д-р с.-г. наук;  
А. Н. Некос, д-р геогр. наук; О. В. Мащюра, д-р біол. наук;  
А. В. Тітенко, канд. геогр. наук; О. І. Личак, канд. геогр. наук;  
А. І. Сафонов, канд. біол. наук; О. О. Гололобова, канд. с.-г. наук;  
Р. О. Квартенко, Д. М. Марінкін,  
Л. В. Баскакова (відповідальний секретар)

Адреса редакційної колегії:

61022, м. Харків-22, майдан Свободи, 6, к. 470.  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
екологічний факультет.  
Тел. 707-53-70, e-mail: [monitoring.depart@mail.ru](mailto:monitoring.depart@mail.ru)

Надано матеріали, що представлені на X Всеукраїнських наукових  
Таліївських читаннях, які відбулися 17 – 18 квітня 2014 р., де  
розглядаються сучасні проблеми раціонального природокористування та  
охорони природи, оцінки екологічного стану компонентів і комплексів  
довкілля.

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

**ISBN 978-966-285-078-9**

*© Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна, оформлення, 2014  
© Дончик І. М., макет обкладинки, 2014*

## ЗМІСТ

<b>Адаменко А. Ю., Самарська О. О., Кулик М. І.</b> Оцінка впливу відпрацьованих автомобільних мастил на стан ґрунту на прикладі Павлоградського району Дніпропетровської області.....	8
<b>Александрова А. С., Квартенко Р. О.</b> Проблеми правового статусу структурних елементів екомережі Харківської області.....	13
<b>Бехтер А. А., Кривицька І. А.</b> До питання організації рекреаційних зон на урбанізованих територіях задля збереження біорізноманіття.....	18
<b>Беляєва І. В., Придятько С. П., Міщенко О. В.</b> Кількісний аналіз складових екологічного сліду населення Донецької області.....	24
<b>Білик В. І., Кочанов Е. О.</b> Ретроспективний аналіз територіального розподілу виробництв Харківської області за допомогою ГІС.....	29
<b>Гладун Н. І., Некос А. Н.</b> Порівняльний аналіз екологічної якості води річок Полтавщини (на прикладі р. Ворскла та р. Сула).....	32
<b>Гнатів О. В.</b> Природоохоронне виховання як складова гармонійного розвитку молоді в педагогічній спадщині В. І. Талієва.....	35
<b>Гоголь О. М.</b> Сезонні режими Печенізького водосховища Харківської області.....	39
<b>Горяїнова В. О.</b> Оцінка залежності екологічного стану водно-болотних угідь НПП «Слобожанський» від водності гідромережі.....	44
<b>Григор'єв К. В., Григор'єва Л. І.</b> Експрес-оцінка інтегрального дозового ризику при радіоекологічній небезпеці.....	50
<b>Дзюба М., Корнелюк Н. М.</b> Регіональні об'єкти природно-заповідного фонду як ключові території формування екологічної мережі Черкащини.....	53
<b>Дітяшова І. Г., Корнелюк Н. М.</b> Результати застосування методу паліноіндикації при екологічній оцінці стану атмосферного повітря.....	56

<b>Дичко А. О., Єремєєв І. С.</b> Фрактальний аналіз екологічних систем.....	59
<b>Драч А. Ю., Сонько С. П.</b> Розвиток захворюваності населення м. Умань за можливою дією патогенних факторів середовища.....	62
<b>Жук Ю. І., Назарук М. М.</b> Проблеми та перспективи розвитку туризму в малих історичних містах Львівської області.....	66
<b>Зарченко М. В., Ляховий О. О., Лобойченко В. М.</b> Дослідження якості води природних джерел Борівського району Харківської області.....	71
<b>Зберовський В. О.</b> Оцінка забруднення атмосфери при роботі кар'єрного автотранспорту.....	74
<b>Зубач О. В., Максименко Н. В.</b> Сезонні зміни водних антропогенних ландшафтів (на прикладі озера Вершина).....	79
<b>Зубов А. Р., Аругюнян К. Г., Павлюковская Е. И.</b> Оценка точности определения координат точек земной поверхности путем GPS-навигации.....	85
<b>Іванов Є. В., Токарчук Ю. В., Васюков О. Є.</b> Розрахунок збитків від втрати деревини та лісових ресурсів внаслідок виникнення незвичайної ситуації.....	92
<b>Кепеняк Н. М.</b> Екологічне виховання як передумова раціонального використання природних ресурсів на території НПП «Сколівські Бескиди».....	94
<b>Корєшева О. В., Максименко Н. В.</b> Ландшафтні умови формування природного складу лісових масивів Зміївського лісгоспу.....	100
<b>Кравцова А. М., Куцька Н. Б.</b> Антропогенні чинники впливу на біологічне та ландшафтне різноманіття Луганщини.....	105
<b>Крамаренко О. М., Мільченко А. А., Кравченко Н. Б., Кулик М.І.</b> Екологізація виробничої діяльності підприємства швейної промисловості.....	109
<b>Кривицька М. І., Крайнюков О. М.</b> Оперативний токсикологічний моніторинг якості поверхневих вод.....	113

<b>Курілов В. І., Ачасов А. Б.</b>	
Дані дистанційного зондування при охороні й моніторингу грунтового покриву.....	119
<b>Мамієнко В. О., Корнелюк Н. М.</b>	
Вплив електромагнітного випромінювання Wi-fi роутера на ріст рослин.....	123
<b>Мандрика О. В., Некос А. Н.</b>	
Екологічна оцінка якості води річок басейну р. Ворскла (в межах Сумської області).....	126
<b>Матвєєв Б. А., Рябенський А. В.</b>	
Екологічна безпека впровадження системи світлодіодного освітлення лабораторного комплексу.....	129
<b>Мацюра О. В.</b>	
Сучасні форми екологічної освіти і виховання в об'єктах природно-заповідного фонду.....	135
<b>Медвідь Л. І., Кампов Н. С.</b>	
Автомобільний транспорт та проблеми довкілля.....	139
<b>Миргородська Н. М., Уткіна К. Б.</b>	
Визначення впливу несанкціонованого звалища ТПВ на ґрунти.....	144
<b>Мислюк О. О., Горбенко Л. В., Усата А. Н.</b>	
Кислотно-основна буферність урбоземів м. Черкаси.....	149
<b>Облап Р. В., Новак Н. Б., Семенович В. К.</b>	
Моніторинг обігу ГМО в Україні.....	154
<b>Опря Д. В., Суханова І. П.</b>	
Агроекологічна оцінка стану ґрунту у лісовому фітоценозі «Урочище «Гайдамацьке» в Уманському районі Черкаської області.....	157
<b>Островский А. М.</b>	
Морфологические особенности, экология и распространение плавунца гладкого ( <i>Dytiscus circumflexus fabricius</i> , 1801) на территории Юго-Восточной Беларуси.....	161
<b>Павлович Ю. О., Харіна Л. О.</b>	
Важливість біорізноманіття Одеської області та проблеми її збереження.....	168
<b>Павловська Н. Ю., Гололобова О. О.</b>	
Застосування кластерного аналізу для оцінки забруднення території Харківської області стаціонарними джерелами.....	172
<b>Пальчик К. О., Кривицька І. А.</b>	
Екологічна безпека косметичної продукції від різного товаровиробника.....	179

<b>Перепелица О. И., Гололобова Е. А., Коробов А. М.</b>	
Применение фотонных матриц А. М. Коробова для оздоровления человека в ранневесенний период года.....	187
<b>Поліщук А., Корнелюк Н. М.</b>	
Використання методу біоіндикації щодо характеристики стану урбосистеми.....	194
<b>Реут А. А.</b>	
Сохранение редкого вида <i>Paeonia tenuifolia</i> L. в условиях <i>ex situ</i> .....	197
<b>Решетняк А. К., Різник К. Ю.</b>	
Багаторічна динаміка рівня забрудненості атмосферного повітря м. Краматорськ.....	205
<b>Савотченко О. М., Зберовський О. В.</b>	
Прогнозування забруднення атмосфери в умовах інтенсифікації відкритих гірничих робіт.....	209
<b>Самохвалова В. Л., Фатсєв А. І., Зуза С. Г., Зуза В. О., Горякіна, В. М.</b>	
Ремедіація ґрунтів, техногенно забруднених переважно кадмієм, свинцем, цинком та хромом за використання сполук заліза (ii) та біогумусу.....	212
<b>Свиступова А. М., Ричак Н. Л.</b>	
Просторові особливості формування стійких ареалів забруднення атмосферного повітря та шляхи оптимізації рекреаційних територій .....	218
<b>Сінна О. І.</b>	
Проектування системи ландшафтно-екологічних картографічних творів.....	222
<b>Танасюк М. В.</b>	
Еколого-геохімічна оцінка ландшафтів Селятинської улоговини.....	230
<b>Тирінова М. Р., Кривицька І. А.</b>	
Визначення індексу інтегральної фітотоксичності антропогенно перетворених ґрунтів (на прикладі м. Маріуполь).....	235
<b>Тищик О., Гололобова О. О.</b>	
Екологічний стан компонентів довкілля РЛП «Зуївський».....	240
<b>Товстий Ю. М., Кочанов Е. О.</b>	
Методика пошуку та екологічної оцінки територій колишніх військових частин.....	247

<b>Харламова А. В., Тесля Т. Е.</b> Дослідження антропогенного впливу на якість питної води міста Луганська в динаміці.....	251
<b>Царик П. Л., Царик Л. П.</b> Оцінка рекреаційної придатності ландшафтів національного природного парку «Мале Полісся».....	256
<b>Чарова Н. М., Максименко Н. В.</b> Залежність захворюваності інфекційними хворобами від забруднення повітря міста Харкова.....	267
<b>Чиж О. П.</b> Подільські полісся в структурі регіональної екомережі.....	272
<b>Шеховцов Ю. І., Полив'янчук А. П.</b> Вплив витрати відпрацьованих газів на ступінь регенерації сажового фільтра дизеля.....	278
<b>Шолок І. В.</b> Особливості просторової структури зелених зон великих та значних міст України.....	284
<b>Шумілова А. В., Максименко Н. В.</b> Рекреаційне навантаження на ландшафти НПП «Слобожанський».....	290
<b>Якушева А. В., Кривицька І. А.</b> Флуктуюча асиметрія як один із методів біоіндикації для виявлення рівня забруднення ландшафтно-рекреаційних територій міста Харкова.....	295
<b>Besedina V. V., Maksymenko N. V., Cherkashina N. I.</b> The influence of natural and social-economic factors on the air in Frunze district of Kharkiv.....	299
<b>Voronin V. O., Cherkashina N. I.</b> Working with industry.....	302
<b>Karnozhytskyi P., Cherkashina N. I., Kulyk M.</b> Oil pollution of Ukrainian rivers: lessons from the EU.....	306
<b>Nagiyeva A. N., Cherkashina N. I.</b> The ozone layer depletion.....	314
<b>Shyrokostup S. M., Maksymenko N. V., Cherkashina N. I.</b> The expediency of waste selective collection system in V. N. Karazin national university.....	318

УДК: 504

**А. Ю. АДАМЕНКО, О. О. САМАРСЬКА**, студ.,

**М. І. КУЛИК**, к. т. н., доц.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## **ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ МАСТИЛ НА СТАН ҐРУНТУ НА ПРИКЛАДІ ПАВЛОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Описано причини забруднення автомобільними мастилами навколишнього середовища. Розраховано розміри економічних збитків, завданих розливом відпрацьованих автомобільних на ґрунтовий покрив.

**Ключові слова:** відпрацьовані мастила, ґрунт, концентрація хімічних елементів, економічні збитки

В статтє описаны причины загрязнення автомобильными маслами окружающую среды. Рассчитаны размеры экономического ущерба, заданного разливом отработанных автомобильных масел.

**Ключевые слова:** отработанные масла, почва, концентрация химических элементов, экономический ущерб

This article describes the causes of pollution automotive oils environment. Calculated dimensions of economic damage, given the spill of waste motor oil.

**Keywords:** waste oil, soil, the concentration of the chemical elements, the economic damage

За прогнозами, до 2020 року число автомашин збільшиться вдвічі у порівнянні з нинішньою кількістю. Постійний і швидкий ріст використання автомобілів спричиняє істотне збільшення використання мастильних матеріалів, за сучасної ситуації на ринку технологій по переробці це веде до того, що відпрацьовані масла стають однією з найбільш гострих екологічних проблем. Загальна ситуація ускладнюється також приватними автовласниками, які самостійно міняють масло своїх автомобілів. Низький рівень відповідальності поряд зі складністю покарання поді-



бної поведінки призводять до того, що від 30 до 50% відпрацьованих масел від приватних автомашин скидається в каналізацію або навколишнє середовище, адже один літр відпрацьованого масла робить непридатними для пиття до 1000000 літрів ґрунтової води.

Сильний токсичний вплив масел на природу в поєднанні з їх широким застосуванням створює гостру проблему утилізації та переробки технічних масел, а також більш суворого дотримання правил при їх експлуатації та транспортуванні. Відпрацьовані моторні масла потрібно утилізувати, а у разі неможливості першого – регенерувати, щоб не шкодити навколишньому середовищу.

Нафтохімічне забруднення навколишнього природного середовища є одним з найбільш поширених і небезпечних. Забруднюючі домішки можна умовно розділити на дві групи: органічні домішки і неорганічні. Органічні домішки утворюються в результаті згорання палива, а також полімеризації, окислення масла і палива. Вони мають високу дисперсність та огортають мілкі частки неорганічної (твердої) фракції, перешкоджають безпосередньому контакту поверхонь тертя, діють подібно до твердої змазки чи колоїдного графіту (сажа – частки розміром 0,5-1,5 мкм) [2]. Окрім цього погіршують ситуацію реакції, які відбуваються за участю з'єднання води і сірки. Домішки неорганічні – це частки механічного зносу деталей, продукти відпрацьованих зольних присадок, а також технологічні забруднення, які з'являються при ремонті і виготовленні двигуна.

Відпрацьовані технічні мастила є високотоксичними матеріалами та підлягають переробці як вторинна сировина. Беручи до уваги, що велика кількість ВММ виливається децентралізовано просто в ґрунт, можна говорити про прямий і непрямий вплив хімічних речовин на організм людини.

Аналіз статистичних даних свідчить, що: щороку на територію Дніпропетровської області надходить близько 20-25 тис. тонн нових технічних масил.

У той же час використовується, переробляється, утилізується або передається на утилізацію тільки 10-12 тис.тон. Таким чином, 8-15 тис.тон небезпечних відходів щороку залишається

поза сферою державного контролю. Поводження з відпрацьованими мастилами з порушенням екологічних та санітарних вимог може спричинити забруднення навколишнього природного середовища.

Павлоград – місто обласного значення Дніпропетровської області, районний центр, центр вугільного басейну Західний Донбас. За підрахунками у Павлоградському районі 3 тис. автовласників [6]. Заміна мастила повинна відбуватися систематично раз на 8-10 тис. км. пробігу, якщо не використовуються мастила з подовженим терміном придатності. Інакше підвищується знос і відбувається передчасний вихід з строю всіх деталей, що труться. Надійність і ресурс двигуна, його потужність, а так само екологічні показники безпосередньо залежать від чистоти моторного мастила. Отже, одним автовласником що року виливається близько 5 л відпрацьованих мастил, при цьому площа забруднення складає 1 м<sup>2</sup> [2]. З урахуванням кількості автомобілів у Павлограді що року в ґрунт міста потрапляє близько 15000л відпрацьованих мастил, при цьому забруднюється площа в 3000 м<sup>2</sup>.

Методика визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства була встановлена Наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від N 171 від 27.10.97 [5].

Відповідно до Методики збитки за забруднення земель розраховуються за формулою:

$$P_{ш} = A \times \Gamma_{оз} \times П_{д} \times K_{н} \times K_{з} \times K_{ес}, \quad (1)$$

де  $P_{ш}$  - розмір шкоди від забруднення земель, грн;

$A$  - питомі витрати на ліквідацію наслідків забруднення земельної ділянки, значення якого дорівнює 0,5;

$\Gamma_{оз}$  - нормативна грошова оцінка земельної ділянки, що зазнала забруднення (засмічення), грн/кв.м;

$П_{д}$  - площа забрудненої земельної ділянки, кв.м;

$K_{з}$  - коефіцієнт забруднення земельної ділянки;

$K_{н}$  - коефіцієнт небезпечності забруднюючої речовини;

$K_{ez}$  - коефіцієнт еколого-господарського значення земель.

Коефіцієнт забруднення землі ( $K_z$ ) визначається в залежності від наявності відомостей про об'єм забруднюючої речовини за формулою:

$$K_z = \frac{O_{zp}}{T_{зи} \times P_d \times I_n}, \quad (2)$$

де  $O_{zp}$  - об'єм забруднюючої речовини, куб.м;

$T_{зи}$  - товща земельного шару, що є розмірною одиницею для розрахунку витрат на ліквідацію забруднення залежно від глибини просочування і дорівнює 0,2 м;

$P_d$  - площа забрудненої земельної ділянки, кв.м;

$I_n$  - індекс поправки до витрат на ліквідацію забруднення залежно від глибини просочування забруднюючої речовини.

При розрахованому значенні  $K_z < 1$  його значення приймається рівним 1,0.

$$K_z = \frac{15000}{0,2 \times 3000 \times 1000000} = 0,000025 \sim 1$$

Відповідно до Методики:  $\Gamma_{os} = 130,98$  грн/м<sup>2</sup>[1];  $K_n = 4,0$ ;

$K_{er} = 1,0$ .

Розрахуємо величину збитків від розливу мастил за формулою 1:

$$P_{ш} = 0,5 \times 130,98 \times 3000 \times 4 \times 1 \times 1 = 785880 \text{ грн.}$$

Таким чином, сукупний збиток від розливу ВММ у м. Павлоград складає 785880 грн/рік. Здається, що сума не велика, але якщо врахувати, що це територія лише одного міста площею в 59,3 км<sup>2</sup> та населенням 110 354 людини на території України, то загальний збиток буде значно більший. Якщо не враховувати диференціацію щільності населення та адміністративний устрій області (параметри міста перенести на територію з площею області, то ми отримаємо значну більше число).

$$P_{ш \text{ ум.}} = 31974 * 785880 / 59,3 = 423739074,54 \text{ грн/рік.}$$

Реальна цифра ще більша, оскільки в Україні є міста-мільйонники та особи, що мають не одну машину.

За розрахунками, економічні збитки від розливу відпрацьованих мастил в місті Павлоград складають 785880 грн/рік. Але якщо інтерполювати параметри автотранспорту міста (кількість авто, об'єми забруднюючих речовин) на територію області, то ми матимемо збиток у розмірі 4 млрд. грн/рік. І це при тому, що середній річний бюджет області 3 млрд. грн.

Доцільно організувати централізований збір ВММ та їх регенерації з частковим або повним відновленням властивостей [3], а вже у разі неможливості – утилізувати з додержанням екологічних вимог.

#### Література:

1. Оцінка земель населених пунктів. [Електронний ресурс: <http://land.gov.ua/hroshova-otsinka-zemel/otsinka-zemel-naselenykh-punktiv.html>]
2. Гутаревич Ю.Ф. Екологія та автомобільний транспорт: навчальний посібник / Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.З., Говорун А.Г. – К.: Арістей, 2006. – 267 с.
3. Каменчук Я.А. Отработанные нефтяные масла и их регенерация (на примере трансформаторных и промышленных масел): Автореф. дис. канд. хим. наук: спец. 02.00.13 «Нефтехимия». – Томск, 2007. – 23 с.
4. Мазепа В.О. Обґрунтування експлуатаційних вимог до підбору та експлуатації моторних олиф по технічному стану в засобах транспорту: Автореф. дис. канд. тех. наук: спец. 05.22.20 «Експлуатація і ремонт засобів транспорту». – К., 2007. – 17 с.
5. Методика розрахунку економічних збитків від забруднення земель. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від N 171 від 27.10.97
6. Статистичний щорічник України 2011 рік. – К. – 2012. – 239 с.

© А. Ю. Адаменко, О. О. Самарська, М. І. Кулик, 2014

УДК: 504 + 502.4

**А. С. АЛЕКСАНДРОВА, Р. О. КВАРТЕНКО**, доц.,  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## **ПРОБЛЕМИ ПРАВОВОГО СТАТУСУ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЕКОМЕРЕЖІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Запропоновано методи уточнення правового статусу елементів екологічної мережі Харківської області для посилення додержання вимог щодо охорони територій та об'єктів природно-заповідного фонду під час здійснення господарської, управлінської та іншої діяльності.

**Ключові слова:** екологічна мережа, господарське освоєння території, правовий статус.

Предложены методы уточнения правового статуса элементов экологической сети Харьковской области для усиления соблюдения требований по охране территорий и объектов природно-заповедного фонда во время осуществления хозяйственной, управленческой и иной деятельности.

**Ключевые слова:** экологическая сеть, хозяйственное освоение территории, правовой статус.

The proposed methods of precise legal status of elements of the ecological network of the Kharkiv region to strengthen compliance with the requirements for the protection of territories and objects of natural reserve Fund during the implementation of the economic, managerial and other activities.

**Key words:** ecological network, the economic development of the territory, the legal status.

Незважаючи на певні здобутки України у розв'язанні екологічних проблем, втілення урядових програм та дотримання норм законодавства про довкілля все ще є її слабкими сторонами. Одним з напрямів, які вимагають термінової розробки, є підготовка підґрунтя та втілення у життя механізмів, які б дозволили швидко та ефективно врахувати проблеми збереження біологічного та ландшафтного різноманіття.

Екологічна ситуація, що склалася на сьогоднішній день в

Харківській області вимагає пошуку адекватних інструментів для вирішення проблем в галузі створення екологічної мережі.

В основі проектування територій, які можуть бути включені до складу регіональної екомережі, повинні лежати як флористичні (фауністичні) і геоботанічні (біоценотичні), так і ландшафтні і популяційні підходи, оскільки різні ієрархічні рівні організації живого покриву характеризуються різними механізмами підтримки біологічного різноманіття [1].

Якщо перейти від питань наукового обґрунтування екомережі та її проектування до питань управління і моніторингу, то стає зрозумілим, що вирішення останніх є можливим лише у прив'язці до певних адміністративних одиниць. Формування та забезпечення умов стабільного функціонування екомережі також передбачає взаємоузгоджену участь усіх зацікавлених сторін – управлінців, землекористувачів, землевласників та землевпорядників, науковців, підприємців, місцевих жителів тощо. Таким чином, екомережа може забезпечити підґрунтя для збалансованого розвитку регіону.

Екологічні мережі регіонального та місцевого значення представлені природними парками, регіональними та місцевими заказниками, пам'ятками природи та іншими. Аналіз складу екологічної мережі Харківської області показав наступне. Основу її складають території ПЗФ, що створюють екологічний каркас області: національні природні парки, заказники, пам'ятки природи. Частина з них об'єднана у природні регіони: 1 загальнодержавного значення (Придонецький) та 2 місцевого значення (Краснокутський і Печенізький). Сполучними територіями є екологічні коридори, що діляться зараз на 2 категорії: загальнодержавного і місцевого рівня.

В ієрархічній системі кожний структурний елемент екомережі відрізняється здатністю утримати від руйнування і серйозної зміни природний комплекс або окремі його частини.

Активізація господарської діяльності зі зміщенням її на територію, що раніше піддавалися меншим навантаженням, являє собою об'єктивний соціально-економічний процес. Одним із основних завдань планування національної, регіональних та місцевих схем екомережі є забезпечення умов відносно безконфлікт-

ного функціонування природи і суспільства. Тому кількісні параметри екомережі не можуть бути однаковими в різних районах і залежать від цілого комплексу природних і соціально-економічних факторів. При цьому значення екомережі зростає зі ступенем господарського освоєння території. Функціональна структура екомережі в більшій мірі залежить від конкретних умов і визначається природною цінністю місцевості, потребою в рекреаційних територіях та іншими природними і соціально-економічними факторами.

Режим охорони та використання території екологічної мережі встановлюється на основі науково обґрунтованих вимог, спрямованих на запобігання погіршенню стану природних комплексів, забезпечення їх збереження в екологічних, наукових та інших цілях. Режим територій та об'єктів екомережі визначається національним законодавством та відповідними міжнародними правовими документами.

Формування екологічної мережі повинно забезпечити збереження природних територій в умовах розвитку даного процесу, а не коректуючи його. Для цього необхідно:

1) юридичне закріплення природоохоронної функції (підтримка високого рівня біорізноманіття, контроль за станом фонових і реперних ділянок природи) за найбільш збереженими або відновленими природними територіями;

2) стимулювання нерентабельних на теперішній час видів природокористування, для успішного здійснення яких необхідно збереження природних співтовариств (полювання, приміська рекреація, деякі архаїчні форми природокористування) – у межах великих природних масивів, що не ввійшли до складу екологічної мережі;

3) екологізація традиційного природокористування (лісове і сільське господарство) на більшості рядових (не мають підвищеної цінності) природних територій, тобто, з одного боку, застосування технологій, що мінімально впливають на природні співтовариства при збереженні здатності екосистем до самовідновлення, і з іншого боку, оптимальне розміщення різних видів і способів традиційного природокористування.

При виборі природоохоронного режиму територій, які підлягають охороні, слід орієнтуватися на збереження тих форм і масштабів природокористування, при яких сформувався пропонується до охорони територія.

Досягнення мети, задля якої створюються території та об'єкти природно-заповідного фонду, можливе лише за умови забезпечення збереження заповідних територій та необхідної поведінки усіх установ, організацій та громадян, що вступають у відносини з приводу природно-заповідного фонду. Це досягається шляхом встановлення спеціального правового режиму [2].

Заповідний режим повинен включати в себе закріплення в правових нормах умов:

1) умови, від яких залежить збереження природних територій та об'єктів у стані, необхідному для виконання покладених на них завдань і цілей – правові умови заповідного режиму;

2) умови користування територіями та об'єктами природно-заповідного фонду – правові вимоги заповідного режиму, що зводяться до встановлення правил необхідної поведінки осіб, які вступають у відповідні відносини.

Особливим є те, що, з одного боку, він залежить від необхідності забезпечення збереження заповідного об'єкта у природному стані, а з іншого – у цільовому його використанні. Слабка фінансова підтримка та питання, що виникають у зв'язку з розподілом повноважень регіональної та місцевої влади, відсутність суттєвої дохідної частини діяльності в рамках режиму об'єктів ПЗФ перешкоджають розвитку даних територій та зводять до мінімуму виконання основної задачі їх створення - збереження унікального природного середовища та ведення моніторингу її стану. Загальним завданням має стати підвищення ефективності діяльності об'єктів екомережі, уточнення гарантій існуючих сьогодні територій що охороняються і створення нових у пріоритетних екологічних регіонах – там, де це дійсно обумовлено завданнями збереження унікальних природних об'єктів і не приносить шкоди сформованим правовим та соціальним відносинам [3].



Таким чином, уточнення правового статусу структурних елементів екомережі та модернізація системи управління ними сприятиме формуванню їх подальшого розвитку та дозволить удосконалити систему відносин з раціонального використання їх потенціалу, активізувати різні напрямки діяльності з посиленням природоохоронної складової і одночасно забезпечити інтереси різних суб'єктів господарювання, місцевих і регіональних органів управління і всієї держави.

Розширення екологічної мережі Харківської області у правовому та соціально-економічному напрямку дасть змогу зберегти екосистеми, біологічне та ландшафтне різноманіття, поновити природні ресурси, зменшити антропогенне навантаження на землі природно-заповідного фонду. Зупинити приватизацію земель що ускладнює збереження структурних елементів екомережі та зменшити випадки нецільового використання цих земель.

#### Література:

1. Квартенко Р. А. Пути оптимизации экологической сети Харьковской области / Региональные экологические проблемы : научно-методические и прикладные аспекты их решения. – Материалы VI Международной научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов. – Одесса : ОГЭКУ, 2013 – С. 105-107
2. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи. – Рівне: Вид-во РДПУ, 2000. – 234 с.
3. Заржицький О.С. Актуальні проблеми правового забезпечення екологічної політики України (теоретичні аспекти): моногр. / О. С. Заржицький. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 200 с.

© А. С. Александрова, Р. О. Квартенко, 2014

УДК: 574:504.064.3:477.25

**І. А. КРИВИЦЬКА**, ст. викл., **А. А. БЕХТЕР**, студ.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ДО ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ ЗАДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

Проаналізовано територіальну структуру, конфігурацію та екоотоксикологічна оцінка ґрунтів парку імені Лепорського міста Маріуполь. Запропоновано рекомендації щодо створення якісних рекреаційних зон.

**Ключові слова:** конфігурація, урбанізовані території, рекреаційні зони, ґрунт, токсичність.

Проанализирована территориальная структура, конфигурация, экотоксикологическая оценка почв парка имени Лепорского города Мариуполя. Предложено рекомендации для создания рекреационных зон.

**Ключевые слова:** конфигурация, урбанизованные территории, рекреационные зоны, почва, токсичность.

There was estimated the territorial structure, configuration, ecotoxicological evaluation of soil of the Leporskogo parkin Mariupol. Proposed recommendations for recreational areas.

**Keywords:** configuration urbanized territory, recreational areas, soil toxicity.

В даний час дослідження міського середовища є надзвичайно актуальні, так як міста стають основним середовищем проживання людини. Питання якості навколишнього середовища набувають особливого значення. Швидкий розвиток процесу урбанізації, поставив під загрозу найважливішу функцію будь-якої екосистеми – стійке підтримання систем життєзабезпечення. Урбоекосистеми є штучними природно-антропогенними комплексами. Біоценози у містах нестійкі, тому одним з перших завдань сучасного містобудування є планування «зелених островів», «екологічного каркасу» в місті для підтримки загального

біологічного різноманіття [2]. Біологічне різноманіття є критерієм і ознакою стійкості екосистеми.

Штучно створити середовище існування для людини не вдається, це підтверджено численними експериментами в різних країнах світу. Проте, розумне планування міської забудови дозволяє забезпечити кормову базу, збереження та створення зелених масивів, прийнятні умови існування багатьох видів, регенерацію міського середовища. Шляхи вирішення глобальних екологічних проблем сучасності, у тому числі проблеми оздоровлення міського середовища, пролягають через охорону природних екосистем та збереження біорізноманіття.

Зараз стає зрозумілим, що зберегти біорізноманіття можливо тільки тоді, коли зберігається екосистема в цілому. При цьому в місті слід піклуватися про підтримку місць існування тварин і рослин, близьких до природних умов. Цьому відповідає модель «екологічного каркасу» урбанізованих територій, якої необхідно керуватися при оцінці стану природних компонентів в місті, а також при конструюванні штучних насаджень садово-паркового типу [3]. Окрім того, для того, щоб антропогенна діяльність не чинила негативного впливу на стан навколишнього середовища та на здоров'я населення, мешканцям промислових міст потрібне якісне місце для відпочинку. В індустріально розвиненому місті ця проблема вирішується в результаті створення в межах міста рекреаційних зон, що в свою чергу є важливим чинником підтримки біологічного різноманіття, а також створення сприятливих умов для життя людей.

Однак у промисловому місті, такому як місто Маріуполь, необхідність виділення значних площ під рекреаційні зони вступає в протиріччя з високою вартістю землі і наявністю на території міста промислових забудов. Тому розробка оптимальної територіальної структури, величини і конфігурації рекреаційних зон може поставити на наукову основу розумне планування міської забудови, що забезпечить сталий розвиток урбосистем і збереже біорізноманіття. Основними елементами системи рекреаційних ландшафтів міста є лісопарки, парки, сквери, бульвари, набережні, захисні зелені зони.

Метою роботи є оцінка оптимальності територіальної структури і конфігурації, а також екотоксикологічна оцінка ґрунтів парку імені Лепорського міста Маріуполя.

Маріуполь – місто обласного значення в Україні. Знаходиться на півдні Донецької області. Місто займає площу 166,0 км<sup>2</sup>. У тому числі під забудовою – 106,0 км<sup>2</sup>, зелені масиви займають 80,6 км<sup>2</sup>. Маріуполь є одним з найбільш розвинених центрів промисловості на теренах України. Це зумовлює високий рівень забруднення міста. Наявність в м. Маріуполі двох металургійних комбінатів, коксохімічного виробництва, підприємств машинобудування та будіндустрії, великого морського порту, розвинення міського автотранспорту, обумовлює значні викиди шкідливих речовини у повітряне та водне середовище, забруднення ґрунтів відходами виробництва. Основний внесок у загальне забруднення атмосфери міста включаючи підприємства чорної металургії – ПАТ «ММК ім. Ілліча» та ПАТ «ММК «Азовсталь», викиди яких становлять близько 98 % від загальноміських.

Парки являють собою сукупність природних і штучно створених елементів, об'єднаних функціями відпочинку. Створення парків є завданням цілеспрямованого і раціонального використання, перетворення і доповнення технічними засобами специфічних природних ресурсів.

Характерною особливістю великих міст є мозаїчний характер їх природних комплексів або зелених насаджень. Це визначає, у свою чергу, острівний характер середовища існування тварин у місті [3]. Рекреаційні зони сьогодні також нагадують острова, з усіх боків оточені антропогенними ландшафтами. У міру господарського освоєння територій, прилеглих до парків, їх острівна відокремленість посилюється, що позначається на протікають у них процесах.

Структуру рекреаційних зон для вирішення завдань збереження біорізноманіття можна оптимізувати, використовуючи ряд геометричних принципів. Теоретично оптимальною має бути конфігурація, здатна при найменшій площі забезпечити репрезентативність природних комплексів, зберегти біорізноманіття і підтримувати необхідну стійкість. Найбільш відповідною з

усіх геометричних фігур однакової площі є форма кола, що має найменший периметр. Це скорочує протяжність кордонів рекреаційної зони і тим самим знижує число точок дотику з прилеглими антропогенними ландшафтами. Іншими словами, про ступінь оптимальності форми рекреаційної зони можна судити шляхом порівняння її з колом [4].

Для цього використовується формула:

$$D = \frac{P}{2\sqrt{\pi} * A}$$

де,  $D$  – індекс форми ділянки,  $P$  – периметр ділянки;  $\pi = 3,14$ ;  $A$  – площа ділянки (у  $\text{км}^2$ ). Розрахунки показують, що при формі кола  $D = 1$ ; при прямокутній  $D = 1,2$ ; у випадках подовження прямокутника  $D = 1,64$ ; при стрічковій формі  $D = 1,96$ ; якщо форма з великою протяжністю границь, то ця величина збільшується в декілька разів.

Для того щоб визначити форму та характер границь парку ім. В.В. Лепорського, були застосовані наступні дані: площа території становить  $0,22 \text{ км}^2$ , периметр складає  $1,75844 \text{ км}$ . Шляхом розрахунків було визначено, що індекс форми ділянки становить  $1,28$ . Це свідчить про те, що територія має прямокутну форму. Зазначимо, що більш стійкою до полютантів, вважається територія, форма якої наближена до кола.

При застосуванні індексу форми ( $D$ ), який вказує на відхилення форми території від ідеальної, не в повній мірі приділяється увага протяжності границь та розміру площі, які важливі для розуміння процесів, що протікають на певній території. Тому правильно буде звернути увагу на такі параметри, які би відображали особливості форми, межі та розмір. Важливою характеристикою, співвідношення якої дозволить отримати інтегровані показники стану території – є відношення площі до периметра ( $A/P$ ). Цей показник відображає ступінь екологічної оптимальності території та цінність той чи іншій рекреаційної зони. Із збільшенням відношення  $A/P$  рекреаційні зони стають більш стійкими, так як середня відстань від будь-якої точки до кордону

зростає і його екологічна цінність підвищується. Високий показник А/Р відображає сприятливі умови для існування біоти.

Отримані результати – (0,125), свідчать, що екологічна оптимальність, цінність даного парку та умови для існування біоти є достатньо низькі.

Окрім того дуже важливо мати дані щодо екологічної якості ґрунту рекреаційних зон, як важливого середоформуючого фактора. Ґрунт є основою стійкості екосистем. Саме в ґрунті відбувається етап біогеохімічного циклу, пов'язаного з деструкцією органічної речовини, відбувається біохімічне перетворення культурного насипного шару, ґрунт є поживним субстратом для рослин, служить «банком» для насіння, регулятором газообміну [1].

У містах і промислових зонах щільна забудова порушує газо- і водообмін, змінює механічні властивості ґрунтів, порушує структуру. Органічні залишки - продукти життєдіяльності людей - і промислові відходи змінюють фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту. Природні ґрунтові екосистеми втрачають здатність до саморегуляції також в силу хімічного, механічного, бактеріального і фізичного забруднення: відходами промисловості і комунально-побутового господарства.

Все більш активним в останні роки стає пошук інтегральних показників «екологічної якості середовища проживання людини». Оскільки людина адаптована до сучасного біологічного оточення, поняття «якість середовища» передбачає збереження екологічної рівноваги, тобто відносної стійкості видової структури екосистем і хіміко-біологічного складу ґрунтового, водного та наземного середовища.

З метою визначення інтегральної токсичності було проведено дослідження ґрунту парку ім. Лепорського методом біотестування. Ми використовували показники токсичності водних вищих рослин кукурудза (р. *Zea*) та редька (р. *Raphanus*). Як тест-реакції вищих рослин враховувалися енергія проростання насіння, довжина проростка і довжина кореня.

Величина фітотоксичного ефекту показує ступінь токсичності зразків ґрунту по відношенню до рослини, що дає можливість судити про ступінь екологічної безпеки чи небезпеки існу-

вання людини на досліджуваний території. Критерієм токсичності є зниження на 20 і більше відсотків довжини проростків і коренів рослин у досліді порівняно з контролем за 96 годин. Статистичну обробку даних проводили з використанням пакета прикладних програм «Microsoft Excel 2000». Як критерій оцінки достовірності спостережуваних змін використовували t-критерій Стьюдента [10].

Результати показали, що редька є більш чутливою – виявлена токсичність. Зменшення довжини відносно контролю коренів 26,88 %, паростків – 25,41 %.

Аналізуючи особливості парку ім. В.В. Лепорського треба звернути увагу на те, що дана рекреаційна зона створена нещодавно та розташована поблизу МК «Азовсталь». Саме тому, ґрунт виявляє токсичні властивості.

В якості висновку, дамо кілька рекомендацій щодо створення якісних рекреаційних зон. Паркові території повинні розташовуватися якомога далі від підприємств та фабрик, враховуючи розу вітрів та особливості місцевості; проектувати паркові території потрібно так, щоб вони за формою були наближені до кола – це забезпечить екологічну оптимальність та сприятливі умови для збереження біорізноманіття.

#### Література:

1. Добровольский Г.В. Почва. Город. Экология / Под ред М.Н. Строгановой. М., 1977.
2. Кавтарадзе Д.Н. Экополис как естественнонаучная концепция среды обитания человека // Экология и устойчивое развитие города. Материалы III международной конференции по программе «Экополис». М.: РАН, 2000. – С. 14–16.
3. Симкин Г.Н., Кавтарадзе Д.Н., Фридман В.С. О функциональной классификации природных экологических комплексов большого города и проблеме урбанизированных территорий // Экология и устойчивое развитие города. Материалы III международной конференции по программе «Экополис». М.: РАН, 2000. – С. 106–108.
4. Соколов В.С., Букварева Е.Н., Алещенко Г.М. та ін Принципи розробки програм збереження біологічного різноманіття // Вісник РАН.– 1995. – т.65. – № 7. – С. 631-638.

© І. А. Кривицька, А. А. Бехтер, 2014р

УДК: 33:502/504 (075.8)

**І. В. БЕЛЯЄВА**, к.х.н., доц.,  
**С. П. ПРИДАТЬКО**, к.х.н., доц., **О. В. МІЩЕНКО**, студ.  
*Красноармійський індустріальний інститут  
ДВНЗ «ДонНТУ»*

## **КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ СКЛАДОВИХ ЕКОЛОГІЧНОГО СЛІДУ НАСЕЛЕННЯ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

На підставі даних анкетування визначено величину екологічного сліду населення Красноармійського району Донецької області. Проаналізовано складові екологічного сліду і запропоновано заходи щодо його зменшення.

**Ключові слова:** екологічний слід, біологічний потенціал, анкетування, ресурсозбереження, екологічна політика.

The value of Footprint population of Krasnoarmiysky region of Donetsk district based on the survey data was defined. Components of ecological footprint and proposed measures to reduce it were analysed.

**Keywords:** ecological footprint, biological potential, surveys, resource conservation, environmental policy.

Актуальність роботи полягає в тому, що в наш час вплив людини на довкілля настільки значний, що природне середовище знаходиться на межі своїх біологічних можливостей по забезпеченню потреб сучасної людини. Для оцінювання цих дій людини було розроблено такий показник як екологічний слід, який ще називають «показником тиску на природу» [1]. Він допомагає встановити, скільки земельних та водних ресурсів використовується людиною для виробництва, споживання та утилізації необхідних для її життєдіяльності товарів та послуг.

Урядами і вченими багатьох країн світу була спільно розроблена Концепція сталого розвитку, головними завданнями якої є збереження природи та забезпечення якості життя людей.

Сталий розвиток – це такий розвиток, який задовольняє потреби теперішнього часу, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби [2].



З 60-х років минулого століття наш глобальний екологічний слід подвоївся. За цей період населення міст виросло в три рази. Сьогодні більше половини населення планети проживає в містах, і їх екологічний слід неухильно збільшується [3].

Мета роботи – це визначення екологічного сліду населення Красноармійського району Донецької області і кількісний аналіз складових екологічного сліду.

Предмет дослідження – використання природних ресурсів при життєдіяльності населення.

Об'єкт дослідження – населення Красноармійського району.

Згідно Доповіді WWF «Жива планета - 2012» [1] в 2012 р. біотичний потенціал на одну людину становив 2,1 глобальних гектари, а екологічний слід – 2,7 глобальних гектари, тобто людству для задоволення своїх потреб необхідно майже на 50 % більше біологічних ресурсів, ніж воно має.

Аналіз даних літератури по величині екологічного сліду [3] показує, що людство перевищує ресурси планети (таблиця 1).

Таблиця 1 – Екологічний слід і біологічний потенціал деяких країн світу

Країна	Біотичний потенціал, гл. га/1 людину	Екологічний слід, гл. га/1 людину	Екологічний дефіцит, гл. га/1 людину
Середнесвітовий показник	2,1	2,7	-0,6
Германія	1,9	4,2	-2,3
Україна	2,4	3,2	-0,8
Росія	8,1	3,7	+6,4
Канада	20,0	7,1	+12,9

Ендрю Симмс з британського центру New Economics Foundation розробив концепцію Дня екологічного боргу. День екологічного боргу має тенденцію наближатися до початку року. До 1986 року включно людству вдавалося не переходити кордон біологічного потенціалу Землі. У 2012 році цей День припав на 22 серпня, а в 2013 році - на 20 серпня. Це означає, що на цю да-

ту, за приблизними розрахунками, людство «спільними зусиллями» вичерпало річну біологічну здатність планети відновлювати природні ресурси, поглинати утворені людьми відходи і видаляти викиди парникових газів. З цього числа і до кінця року ми будемо жити «в борг» - все більш зменшуючи запаси, накопичені природою, і вуглекислий газ в атмосфері.

Європейськими вченими було розроблено анкету, за допомогою якої кожна людина може визначити свій індивідуальний екологічний слід.

В роботі проведено анкетування населення Красноармійського району з метою визначення його екологічного сліду. В анкетуванні взяло участь 109 осіб у віці від 17 до 45 років. Питання включали такі складові: площа житла, використання енергії, транспорту, води, паперу, а також поводження з побутовими відходами.

В таблиці 2 наведено результати розрахунків екологічного сліду населення міста Красноармійська і Красноармійського району за ознакою статі, за віком, за місцем проживання (місто або село).

Таблиця 2 – Дані розрахунків екологічного сліду населення Красноармійського району, глобальні га/1 людину

За ознакою статі		За віком	
Чоловіки	3,13	16-25 років	3,01
Жінки	2,89		
Чоловіки	2,90	25-40 років	2,95
Жінки	3,00		
Чоловіки	3,10	40-60 років	2,60
Жінки	2,87		

Перевірка достовірності відмінностей між групами населення за статевою ознакою і за віком показала, що відмінності не достовірні. Тому, величин екологічного сліду визначалася як середнє значення екологічного сліду всіх анкетованих. Було встановлено, що мінімальне значення індивідуального екологічного сліду населення Красноармійського району складає 2,07 гл.

га/1 людину, а максимальне значення – 5,81 гл. га/1 людину. Середнє значення екологічного сліду складало 2,90 гл. га/1 людину. В порівнянні з екологічним слідом України, екологічний слід населення Красноармійського району на 0,3 глобальних га менше.

В роботі проаналізовано основні складові екологічного сліду і проведено кількісний аналіз цих складових. Отримані дані наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Кількісний аналіз складових екологічного сліду населення Красноармійського району

Складова екологічного сліду	Середнє значення по району, глобальні га/ 1 людину	Відсоток вкладу складових екологічного сліду, %
Житло	0,06	2,05
Використання енергії	1,02	34,81
Транспорт	0,40	13,65
Харчування	0,51	18,09
Використання води та паперу	0,11	4,10
Побутові відходи	0,80	27,30
Усього:	2,90	100

Аналіз даних таблиці 3 показав, що найбільший вклад в екологічний слід мають такі складові, як використання енергії та побутові відходи.

Аналіз складових екологічного сліду доводить, що є такі складові, зменшення яких залежить від конкретної людини (заощадження тепла, електроенергії, користування громадським транспортом натомість власного автотранспорту і є такі складові, зменшення яких залежить від державної політики раціонального поводження з побутовими відходами.

В зв'язку з цим проведено додаткове анкетування, яке дозволило визначити обізнаність населення в питаннях енергозбереження і готовності обмеження себе в деяких галузях споживання. В наслідок цього анкетування було встановлено, що:

- про розподільний збір побутового сміття знають 62,5 % сільського і 60,2 % міського населення;
- про основні правила економного витрачання електроенергії знають 93,8 % сільського та 88,2 % міського населення;
- готові обмежити себе в деяких галузях споживання з метою зменшення індивідуального екологічного сліду 81 % сільського та 36,6 % міського населення.

Для поліпшення ситуації, як в Красноармійському районі, так і в країні в цілому, потрібно проводити просвітницьку роботу. Основні правила життя екологічно свідомого громадянина полягають у наступному:

- економія електроенергії, тепла та води, невідновлюваних джерел палива і корисних копалин;
- зниження впливу на навколишнє середовище при користуванні різними видами транспорту;
- збереження лісів шляхом зменшення обсягів споживання паперу;
- переробка і повторне застосування відходів (папір, метали, скло тощо);
- органічне землеробство та інноваційні технології.

#### Література:

1. The ecological footprint atlas 2012: [Электронный ресурс]. – Режим доступу: [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/ecological\\_footprint\\_atlas\\_2012/](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/ecological_footprint_atlas_2012/).
2. Згуровский М.З., Статюха Г.А., Джигирей И.Н. Оценивание устойчивого развития окружающей среды на субнациональном уровне в Украине// Системні дослідження та інформаційні технології. – № 4. – 2008. – С. 7-20.
3. Кубатко О.В. Науковий підхід до визначення екологічного сліду, як індикатора сталого розвитку на рівні регіональних економік// Механізм регулювання економіки. – № 1. – 2009. – С. 194 – 202.

© І. В. Беляєва, С. П. Придятько, О. В. Міщенко, 2014

УДК 504

**В. І. БЛИК**, студ., **Е. О. КОЧАНОВ**, к.в.н., доц.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## **РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ВИРОБНИЦТВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІС**

Теоретико-методичні основи дослідження формувались в інтеграційному полі історії, екології й геоінформатики при залученні критичного аналізу практики історико-екологічного аналізу геосистем й геоінформаційного аналізу просторових даних.

**Ключові слова:** геокодування, виробничі процеси, викиди.

Теоретико-методические основы исследования формировались в интеграционном поле истории, экологии и геоинформатики при привлечении критического анализа практики историко-экологического анализа геосистем и геоинформационного анализа пространственных данных.

**Ключевые слова:** геокодирование, производственные процессы, выбросы.

Theoretical and methodological foundations of studying were formed in the integration field of history, ecology and geoinformatics in attracting with a critical analysis of practice of the historical and environmental analysis of geosystems and geoinformation analysis of spatial data.

**Key words:** geocoding, production processes, emissions.

Вивчення окремих складових економічного, соціального, екологічного та культурного розвитку і прогнозування змін, у будь-якому з аспектів життя суспільства та природи, а також території, на якій відбуваються всі взаємозв'язки між цими компонентами, що разом дають інтегральну оцінку стану еволюції і розвитку всієї системи можливе за допомогою ретроспективного аналізу даної території і її компонентів [1]. Ретроспективний аналіз (з лат. retro – назад, specto - дивлюсь), пов'язаний із вивченням господарських і інших процесів діяльності, що відбули-

ся, тобто спрямований у минуле і вивчає факти й результати за операціями, процесами, які вже здійснилися.

Ретроспективний аналіз проводився на основі даних видання «Список фабрик и заводов Европейской России», здійснене редакцією «Вестника финансов, промышленности и торговли». Видання було складене на основі матеріалів промислового перепису 1900р., зібраних Відділом промисловості Міністерства фінансів через фабричних інспекторів під керівництвом фабричного інспектора Василя Варзара й матеріалів спеціального опитування фабрикантів, проведеного в 1902 р. Міністерством фінансів. Близько третини власників підприємств надіслали відомості про підприємства [2]. Дані містили наступні пункти: тип підприємства, рік заснування, губернія, повіт, населений пункт та ін.. Проаналізувавши отриманні дані, та маючи вже попередньо оцифрований картографічний матеріал, шляхом робочого набору програмного забезпечення ГІС - геокодування, можна зробити картографічний матеріал територіального розподілу виробництв(рис 1.), що дасть змогу проаналізувати системність розташування підприємств, що в подальшому дасть змогу зрозуміти принципи розвитку міських систем Харківської області.

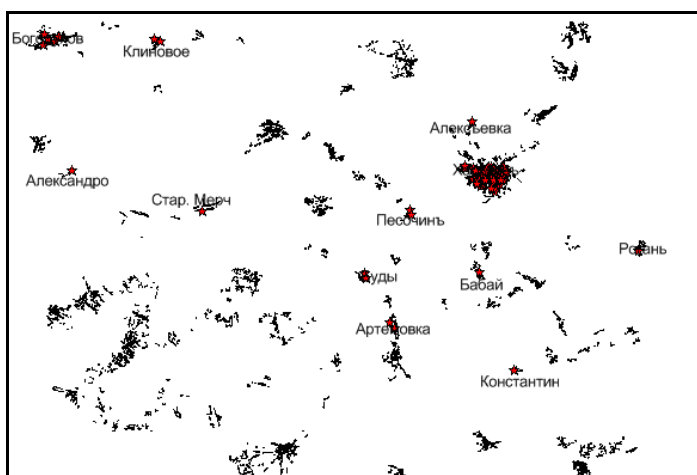


Рис. 1 – Фрагмент карти з геокованими областями

Геокодовані точкові об'єкти(стаціонарні джерела забруднення у XIX ст.) включають в себе наступні виробничі процеси: обробка бавовни, животних продуктів, харчових речовин, вовни, бумажне виробництво, механічна обробка дерева, обробка метала та мінеральних речовин, хімічне виробництво

З рисунку 1. видно як розподілялись заводи з 1896р. і по 1960р. Очевидно що збоку цих підприємств на навколишнє середовище відбувався, і наразі відбувається, вплив, і в подальшому, вже маючи картографічну інформацію з територіальним розподілом сучасних підприємств, можна зробити карти розповсюдження забруднень на даній території, розрахувати антропогенне навантаження і зробити інтегральний аналіз впливу на ландшафтні системи.

Таким чином, можливо зробити висновок, що територія яка досліджується підлягала впливу з боку стаціонарних джерел на навколишнє природне середовище на протязі більше ніж 120 років, що поступово формувала стан еко- та геосистем та впливала на всі їх компоненти. На сьогодні ми маємо ту екологічну ситуацію, що була сформована в результаті складних процесів розвитку економічного інструменту держави паралельно з розвитку науки і техніки. Тому розглядаючи екологічну ситуацію регіону, треба обов'язково враховувати динаміку розвитку цього регіону з часів становлення різних видів впливу на компоненти середовища з урахуванням виробничого процесу, спеціалізації, продукції, об'ємів випуску цієї продукції та інших складових, щоб дати повну комплексну характеристику.

#### Література:

1. Пиотух Н. В Картографический метод в исторических исследованиях // Историческая география: теория и практика. СПб., 2004. – С. 30-38.
2. Указатель фабрик и заводов Европейской России и царства Польскаго. Материалы для фабрично-заводской статистики. – СПб., 1894.

© В. І. Білик, Е. О. Кочанов, 2014

УДК: 627.221.2

**Н. І. ГЛАДУН**, студ., **А. Н. НЕКОС**, д. г. н., проф.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК ПОЛТАВЩИНИ (НА ПРИКЛАДІ р. ВОРСКЛА ТА р. СУЛА)**

В статті наведено результати хімічного аналізу проб води р. Ворскла та р. Сула на території Полтавської області. Визначено перевищення гранично – допустимих концентрацій для водойм рибогосподарського значення за нафтопродуктами, міддю, цинком, марганцем. Проведено порівняння результатів аналізу проб води.

**Ключові слова:** річка, якість води, ГДК, динаміка, водойми рибогосподарського призначення.

В статье приводятся результаты химического анализа проб воды р. Ворскла и р. Сула на территории Полтавской области. Определено превышение предельно – допустимых концентраций для водоемов рыбохозяйственного назначения по нефтепродуктам, меди, цинку, марганцу. Проведено сравнение результатов анализа проб воды.

**Ключевые слова:** река, качество воды, ПДК, динамика, водоёмы рыбохозяйственного назначения.

The article presents the results of chemical analysis of water samples r. Vorskla and r. Sula in Poltava region. Excess of the maximum defined - permissible concentrations for water fishery for oil products, copper, zinc, manganese. Compared the results of the analysis of water samples.

**Keywords:** river, water quality, MPCs, dynamics, water fishery purposes.

Річки Ворскла та Сула входять до складу середніх річок річкової мережі Полтавської області. Довжина їх в межах області становить 226 та 213 кілометрів відповідно [1].

Внаслідок забруднення річок шкідливими речовинами, здійсненні несанкціонованих скидів використання води для водогосподарських цілей стає неможливим.

Забруднюючі речовини накопичуються в донних відкладеннях, а також у фіто- і зоопланктоні, вищій водній рослинності і



рибах. Спостерігається явище синергізму – посилення токсичної дії контамінантів при їх взаємодії. Також виникають осередки вторинного забруднення води.

Середня густина річкової мережі в Полтавській області є досить високою (0,45 км/1 км<sup>2</sup>), тому забезпечення збереження якості річкової води у задовільному стані є першочерговою задачею. Для цього необхідно виявити та мінімізувати всі забруднення, які надходять до річок Полтавщини.

Мета роботи – проаналізувати результати аналізів якості води р. Ворскла та р. Сула в межах Полтавської області, визначити їх відповідність нормативам для водойм рибогосподарського використання, за результатами аналізів порівняти стан якості річкової води у різних частинах області.

Дослідження проводилися восени 2013 року. Проби води річки Ворскла відбиралися у м. Полтава (район залізничного вокзалу Полтава – Південна), проби води р. Сула – на території с. Хорошки Лубенського району Полтавської області. Хімічні аналізи проб води проводилися в Лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна.

В результаті аналізу проб води були визначені фізичні та загально – санітарні показники якості води: плаваючі домішки, осад, мутність, прозорість, рН та лужність, залізо загальне, хлориди, сульфати, аміак, сухий залишок, нітрити. Всі вище названі гідрохімічні показники не перевищують гранично допустимі концентрації для води водних об'єктів рибогосподарського призначення.

Також було визначено перевищення ГДК за такими показниками: Cu, Zn, Mn та нафтопродукти (рис 1). В обох пробах виявлено незначне перевищення ГДК за кадмієм та СПАР.

Бачимо, що більші значення забруднюючих речовин виявлено у пробах води р. Сула. Так, перевищення ГДК за нафтопродуктами становить 2,8 рази, за Cu – 140 разів, Zn – 20 разів та Mn – 35 разів.

Високий вміст забруднюючих речовин виявлено і в пробах води, відібраних з р. Ворскла. Вміст нафтопродуктів перевищує ГДК у 1,6 рази. Концентрація Cu перевищує ГДК у 110 разів. Концентрація Zn – у 3 рази. Концентрація Mn – у 4 рази.

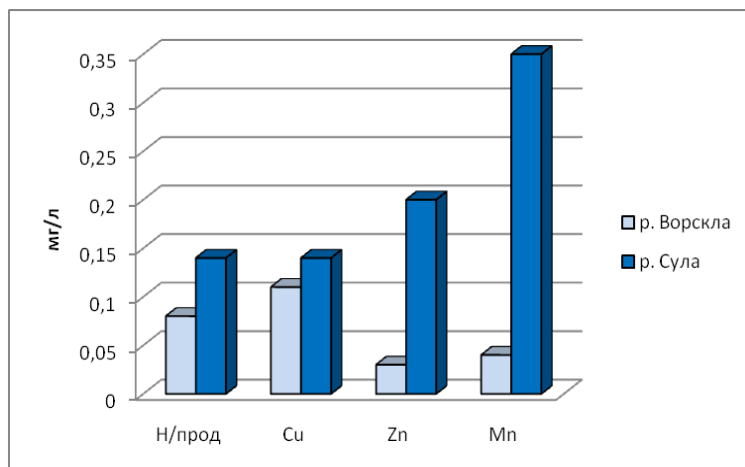


Рис. 1 – Динаміка значень гідрохімічних показників р. Ворскла та р. Сула в Полтавській області

За результатами проведеного дослідження визначено, що в обох пробах води спостерігається перевищення гранично – допустимих концентрацій специфічних речовин для води водойм рибогосподарського призначення.

При цьому, забруднення р. Сула є більш значним, порівняно із забрудненням р. Ворскла, так як значення забруднюючих речовин є вдвічі більшими.

Для попередження подальшого забруднення річкової води необхідно визначити джерела надходження забруднюючих речовин, але за офіційними даними перевищення ГДК за вище визначеними речовинами не спостерігається.

#### Література:

1. Полтавське обласне управління водних ресурсів [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www.poltavavodgosp.gov.ua/index.php?id=23](http://www.poltavavodgosp.gov.ua/index.php?id=23)

УДК 37.015.31:502(477)"19"

**О. В. ГНАТІВ**, к.п.н., ст. викл.

*Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Б. Хмельницького*

## **ПРИРОДООХОРОННЕ ВИХОВАННЯ ЯК СКЛАДОВА ГАРМОНІЙНОГО РОЗВИТКУ МОЛОДІ В ПЕДАГОГІЧНІЙ СПАДЩИНІ В. І. ТАЛІЄВА (1872 – 1932)**

Стаття присвячена дослідженню педагогічної спадщини видатного ученого-ботаника, педагога та громадського діяча Валерія Івановича Талієва. Його науково-педагогічний доробок є цінним джерелом ідей, думок щодо проблеми природоохоронного виховання молоді. Аналіз праць ученого дає підстави стверджувати, що погляди В.І. Талієва на навчання і виховання підростаючого покоління не втратили своєї актуальності й нині.

**Ключові слова:** В.І. Талієв, педагогічна діяльність, охорона природи, природоохоронне виховання, молодь.

Стаття посвящена исследованию педагогического наследия выдающегося ученого-ботаника, педагога и общественного деятеля Валерия Ивановича Талиева. Его научно-педагогический вклад является ценным источником идей, мыслей относительно природоохранного воспитания молодежи. Анализ работ ученого дает основания утверждать, что взгляды В.И. Талиева на обучение и воспитание подрастающего поколения не утратили своей актуальности и сегодня.

**Ключевые слова:** В.И. Талиев, педагогическая деятельность, охрана природы, природоохранное воспитание, молодежь.

The pedagogical heritage of outstanding botanist, educator and social activist Valeriya Ivanovicha Talieva are devoted in this article. His scientific and pedagogical contribution is a valuable source of ideas, thoughts towards the environmental education of youth. The analysis of the works of the scientist gives reason to believe that the views of V.I. Talieva on training and education of the younger generation have not lost their relevance today.

**Keywords:** V.I. Taliev, teaching activities, nature conservation, environmental education and youth.

Екологічна криза спонукає до переосмислення відносин у системі «природа – людина – суспільство» і пошуку шляхів її гармонізації. Підготовка до життя покоління, здатного оптимізувати взаємовідносини між суспільством і природою, – соціальне замовлення сучасної загальноосвітньої школи. Про це, зокрема, відзначається в Національній доктрині розвитку освіти України, де зроблено наголос на піднесенні пріоритету екологічної освіти і виховання молоді [2, с. 5].

У зв'язку з цим виховання бережливого ставлення до природи повинно стати невід'ємним компонентом гармонійного розвитку нового покоління. У пошуках ефективних шляхів і методів природоохоронного виховання молоді необхідно звернутися до творчого доробку вітчизняних освітян та науковців минулого, яким була притаманна глибока зацікавленість проблемами охорони та збереження природних ресурсів, встановленням гармонійних відносин із природою. Їх ідеї не втрачають актуальності, являють наукову цінність та мають велике пізнавальне і практичне значення.

Гідне місце серед видатних учених-ботаніків, педагогів і природоохоронців посідає доктор біологічних наук, професор Валерій Іванович Талієв (1872 – 1932). Він лишив нам у спадок численні наукові праці, присвячені не лише проблемам охорони навколишнього середовища, а також вихованню у молоді бережливого ставлення до природи. У своїх педагогічних працях В.І. Талієв розкрив значення і зміст природоохоронного виховання у цілому. Його по праву можна вважати одним із засновників природоохоронної освіти і виховання в Україні.

Слід зазначити, що погляди педагога на досліджувану проблему відповідали не лише тогочасним вимогам, але й спрямовувалися у майбутнє. У своїй відомій праці «Охраняйте природу», яка вийшла в декількох виданнях 1913 – 1914 рр., автор писав: «Та насолода природою, яку відчуває майже кожен, стикаючись з нею, є результатом дуже складної сукупності відчуттів. Краса природи має найвищу цінність, її слід охороняти незалежно від вузькопрактичних завдань. Гарний ландшафт, мальовнича дорога є таким самим національним, духовним багатством, як і мінеральні поклади для матеріальної культури...» [4, с. 11].

Вчений підкреслював, що для того, щоб мати можливість вивчати природу, треба зберегти її в первісній недоторканості. Він вважав, що мета збереження незайманих ділянок, насамперед, наукова, оскільки лише наукове вивчення природи дає міцну основу для практичної діяльності. Маючи перед собою для вивчення спочатку спустошену, а потім культивовану природу, неможливо розкрити таємниці життя рослин і тварин.

В. І. Талієв, аналізуючи праці педагогів минулого в нових історичних умовах, беручи до уваги стан навколишнього середовища і нераціональне ресурсовикористання, прийшов до висновку, що природу слід розглядати не лише як засіб формування особистості, але й виховувати до неї бережливе ставлення [5, с. 32].

У 1911 р. при Харківському університеті В. І. Талієв організував Товариство любителів природи, яке швидко здобуло популярність у наукових і громадських колах в Україні та за рубежом. Товариство мало на меті проводити освітню і виховну роботу серед студентів, школярів та інших верств населення, пропагувати ідеї доцільного природокористування, формувати інтерес і любов до навколишнього рослинного і тваринного світу. Так, у 1913 – 1914 рр. з ініціативи вченого Харківським товариством любителів природи було організовано першу в світі виставку з охорони природи під лозунгом: «Охороняти природу – не означає відмовлятися від використання її різноманітних скарбів на користь людини, але означає – користуватися необхідно розумно із загальнолюдської точки зору» [1, с. 34].

Високо оцінюючи виховне значення природи для розвитку дитини, В.І. Талієв проводив лекції для школярів. Вони відігравали важливу роль у пробудженні інтересу дітей до живої природи, початку осмисленого її вивчення, бережливого ставлення до неї. Тематика лекцій була різноманітною: захист пам'яток природи, цікаві факти з життя рослин і тварин, охорона лісів, птахів, природних багатств.

В. Талієв – автор підручників із ботаніки для учнів та студентів, викладач природознавства рекомендував застосовувати на уроках різноманітні прийоми й методи навчання, особливо такі, як бесіда, спостереження, порівняння. На його думку, щоб бесіда дала позитивний результат, педагог повинен: обґрунтува-

ти тему як життєво важливу, а не надуману, формулювати запитання таким чином, щоб вони спонукали до розмови, спрямовувати розмову в конструктивне русло. «В охороні природи молодь важливо залучати до оцінювання подій, вчинків, явищ суспільного життя і формувати у них на цій основі ставлення до навколишньої дійсності, до своїх громадських і моральних обов'язків... » [3, с. 10]. Важливим у підготовці і проведенні бесід з природоохоронної тематики вчений вважав урахування вікових особливостей учнів.

Аналіз педагогічної спадщини В.І. Талієва дає підстави стверджувати, що процес виховання у молоді бережливого ставлення до природи виступає невід'ємним компонентом проблеми виховання всебічно розвиненої особистості, яка здатна піклуватися, оберігати й відтворювати національне багатство і природне середовище.

Таким чином, педагогічна спадщина В.І. Талієва щодо проблеми природоохоронного виховання з роками не тільки не втрачає свого значення, а набуває ще більшої актуальності й нового бачення. Творче використання теоретичних знахідок і цінного досвіду вченого дозволяє сьогодні більш предметно реалізувати завдання екологічного виховання підростаючого покоління, що є складовою гармонійного розвитку.

#### Література:

1. Выставка охраны природы // Бюллетени Харьковского общества любителей природы. - № 1. - 1914. - С. 34 - 36.
2. Національна доктрина розвитку освіти в Україні у XXI столітті. - К.: Шкіл. світ, 2001. - 24 с.
3. Протоколи, постанови попередньої наради природників України від 3 - 6 серпня 1918 р. - Київ, 1918. - С. 15.
4. Талиев В.И. Охраняйте природу! / В.И. Талиев. - М.-Л.: Госиздат, 1926. - 18 с. - (Харьков; Харьковское общество любителей природы).
5. Талиев В.И. Охрана местной природы как научная и общественная задача краеведения: сб. докл. Всерос. конф. науч. обществ по изучению местного края [«Вопросы краеведения»], (Москва, декабрь 1921 г.) / В.И. Талиев. - М., 1923. - С. 30 - 34.

© О. В. Гнатів, 2014

УДК 911+504.567

**О. М. ГОГОЛЬ**, асп.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## **СЕЗОННІ РЕЖИМИ ПЕЧЕНІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Проведено аналіз функціонування Печенізького водосховища у різні сезони року з урахуванням природних і технічних впливів на зміну рівня води.

**Ключові слова:** Печенізьке водосховище, сезонний режим, повінь, меженний період.

Проведен анализ функционирования Печенежского водохранилища в разные сезоны года с учетом природных и технических воздействий на изменение уровня воды.

**Ключевые слова:** Печенежское водохранилище, сезонный режим, половодье, межень.

The analysis of the functioning of Pechenigy reservoir in different seasons of the year, taking into account natural and technical influences on the change in water level.

**Keywords:** Pecheniz'ke Reservoir, seasonal patterns, floods, low water.

Згідно технічних умов функціонування Печенізького водосховища, воно працює на заповнення, здійснює скиди у нижній б'єф, забезпечує витратами до 10-12 м<sup>3</sup>/с. Після заповнення до НПР, вода транзитом пропускається у нижній б'єф. Робота водосховища здійснюються згідно до Правил експлуатації водосховища та Інструкції з експлуатації гідровузла та визначених режимів на період нересту риби. У разі зміни припливу до водосховища, режим його роботи корегується в робочому порядку.

Оскільки Печенізьке водосховище є транскордонним водосховищем, воно працює у каскадному режимі з Белгородським водосховищем, яке розташоване на території Російської Федерації. На рис. 1 відображені режими роботи Печенізького водосховища протягом 2012 року.

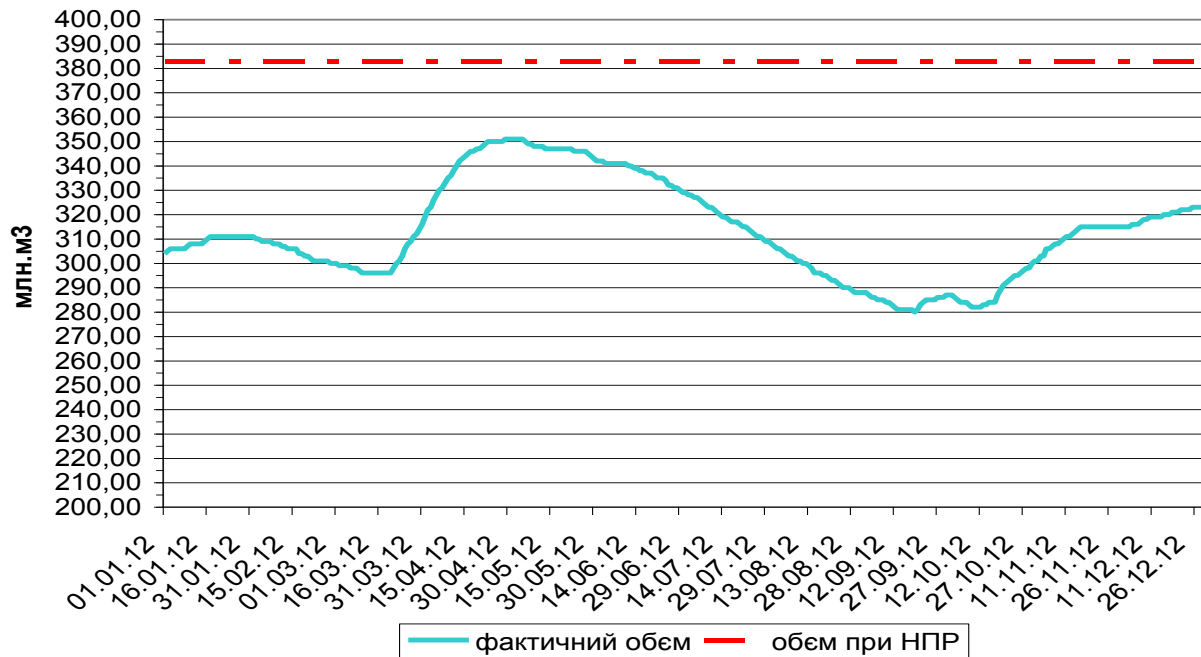


Рис. 1 – Динаміка наповнення Печенізького водосховища протягом 2012 року



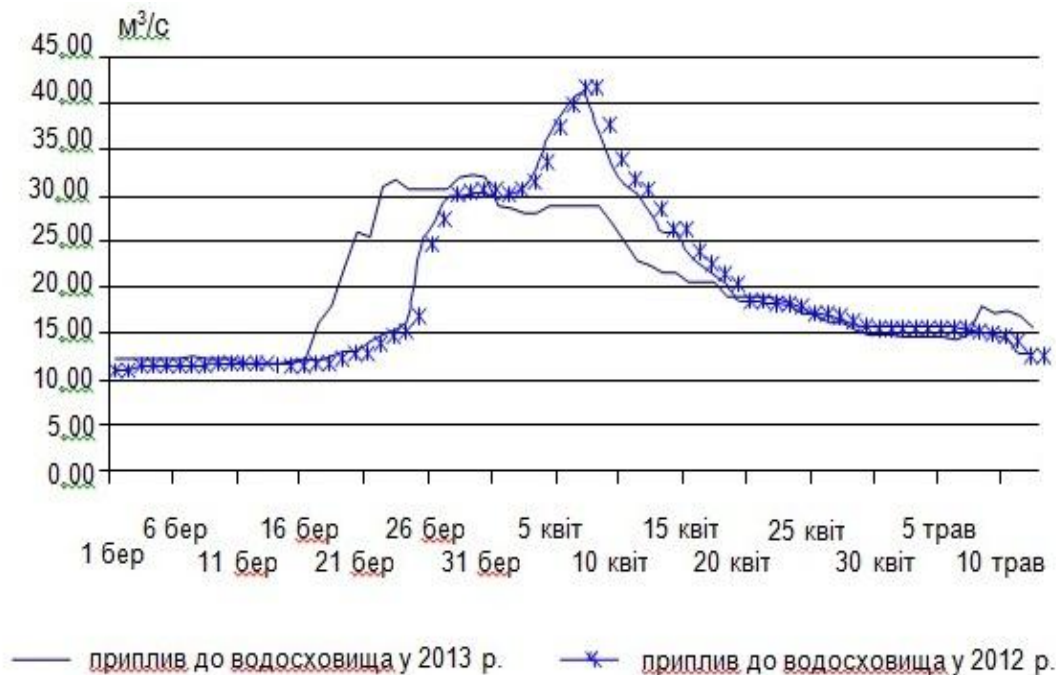


Рис.2 – Динаміка припливу води до водосховища з 1 березня по 20 травня у 2013 та 2012 роках.

Координація питань, пов'язаних з раціональним і комплексним використанням водних ресурсів басейнів річок Сіверського Дінця, Дніпра та Приазов'я, шляхом узгодження встановлення оптимальних режимів роботи водосховищ комплексного призначення, водогосподарських систем покладено на постійно діючу Міжвідомчу комісію. Щорічно комісія встановлює оптимальні режими роботи Печенізького водосховища.

На водосховищі комплексного призначення, яким є Печенізьке за досліджений період було встановлено наступні оптимальні режими роботи:

- У липні – вересні водосховище працює у режимі спрацювання, скиди у нижній б'єф здійснюються витратами 9-11 м<sup>3</sup>/с з урахуванням забезпечення безперебійної подачі води на м. Харків і підтримання водності р. Сіверський Донець в межах Харківської області.
- У серпні – вересні Печенізьке водосховище працює у режимі спрацювання, скиди у нижній б'єф здійснюються витратами 11-13 м<sup>3</sup>/с (з 23.08.2012 – 12 м<sup>3</sup>/с, з подальшим збільшенням до 13 м<sup>3</sup>/с протягом тижня) з урахуванням розвитку водогосподарської ситуації на ділянці р. Сіверський Донець до Кочетокської греблі – водозабору на м. Харків для підтримання водності р. Сіверський Донець у межах Харківської області.
- У осінньо-зимовий період режим встановлюється по фактичному притоку, скиди у нижній б'єф здійснюються витратами 10-11 м<sup>3</sup>/с для забезпечення безперебійної подачі води на м. Харків і підтримання водності р. Сіверський Донець у межах Харківської області.
- Наповнення Печенізького водосховища на початок весняної повені складає 77,28 % (296 млн.м<sup>3</sup>). Починаючи з 21 березня починається збільшення припливності до водосховища та його поступове наповнення, яке продовжувалося до 5 травня. Взагалі, за період весняної повені наповнення Печенізького водосховища збільшується на 55 млн.м<sup>3</sup> та складає на кінець повені 91,6 % (351 млн.м<sup>3</sup>). Максимальний приплив

до Печенізького водосховища (40,8 м<sup>3</sup>/с) зафіксовано 5-6 квітня 2013 р.

Динаміка припливу води до Печенізького водосховища за період березень-травень у 2012 та 2013 роках наведена на рис. 2

З метою підготовки до пропуску осінньо-зимових дощових паводків, льодоходу і весняної повені та захисту від можливого руйнування об'єктів господарювання, населених пунктів, сільськогосподарських угідь, організації евакуації населення, тварин, матеріальних цінностей із зон затоплення, відповідно до законів України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру», «Про Цивільну оборону України», керуючись ст. 6 Закону України «Про місцеві державні адміністрації», Головним управлінням з питань НС разом з Головним управлінням МНС України в Харківській області відпрацьоване та затверджене розпорядження голови Харківської обласної державної адміністрації від 13 жовтня 2011 р. «Про заходи щодо безаварійного пропуску осінньо-зимових дощових паводків, льодоходу і весняної повені в області у 2011 - 2012 роках».

**Висновки:** Печенізьке водосховище є одним з основних водосховищ басейну р. Сіверський Донець, за рахунок якого забезпечується внутрішньо річний перерозподіл річкового стоку в басейні р. Сіверський Донець, незважаючи на відсутність весняної повені та посушливий меженний період, працювало протягом 2012 року в межах встановлених графіків та режимів.

#### Література:

1. Сіверський Донець: Водний та екологічний атлас/ О.Г. Васенко, А.В. Гриценко, Г.О. Карабаш, П.П. Станкевич та ін./ Під ред. А.В. Гриценко, О.Г. Васенко. / Х.: ВД «Райдер», 2006. – 188 с.
2. Річний звіт Харківського регіонального управління водних ресурсів за 2012 рік. Частина I – "Використання водних ресурсів". – Харків, 2013. – 152 с.

© О. М. Гоголь, 2014

УДК: 504+556.1(502.4)

**В. О. ГОРЯНОВА**, м. н. с.  
*НПП «Слобожанський»*

## **ОЦІНКА ЗАЛЕЖНОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ» ВІД ВОДНОСТІ ГІДРОМЕРЕЖІ**

Проводилася оцінка ступеню взаємозалежності стану малих річок та водно-болотних угідь території національного природного парку «Слобожанський».

**Ключові слова:** мала річка, водозбірний басейн, гідрологічний режим, замулення, водоохоронна зона.

Проводилось оценивание степени взаимозависимости состояния малых рек и водно-болотных угодий территории национального природного парка «Слобожанский».

**Ключевые слова:** малая река, водосборный бассейн, гидрологический режим, заиление, водоохранная зона.

Evaluation conducted interdependence on condition the degree of of small rivers and wetlands area national nature park "Slobozhanskiy".

**Keywords:** small river, catchment area, hydrological regime, siltation, water protection zone.

Водозбірні площі річок в Харківській області знаходяться в межах степової та лісостепової природних зон. Гідрографічна мережа області розподілена між двома басейнами – р. Сіверський Донець та р. Дніпро. Східна частина області відноситься до басейну Сіверського Донця, західна – до басейну Дніпра. Серед них 1 велика річка (р. Сіверський Донець), та 6 середніх (річки Оскіл, Уди, Лопань, Оріль, Мерла, Самара)

Річкова мережа області розподілена нерівномірно. Це добре ілюструється коефіцієнтом густоти річкової мережі. В середньому він дорівнює 0,18 км на 1 км<sup>2</sup>. В районах найбільшого розвитку річкової мережі цей показник становить 0,22 - 0,39 км/км<sup>2</sup>, а в районах найменшого розвитку – 0,10 - 0,13 км/км<sup>2</sup>. [1].

В Краснокутському районі розвиненість річкової мережі дорівнює  $0,096 \text{ км/км}^2$ , тобто приблизно  $0,1 \text{ км/км}^2$ , що свідчить про належність території до районів із найменшим в області розвитку річкової мережі. Цей показник пояснюється тим, що при розрахунках не враховуються річки, довжиною менше 10 км. У той же час, в районі є річки: р. Весела – 7 км, р. Хухря - 12 км, р. Котелевка - 8 км, р. Середня Котельва - 11 км, р. Сухий Мерчик – 21 км, б. Княжна - 15 км, р. Грузька - 16 км, р. Ковалівка - 10 км, загальна довжина яких 100 км [1].

Такі річки відносяться до малих річок. Відповідно до Водного кодексу України (ст. 79) до категорії «мала річка» віднесені річки з площею водозбору до  $2000 \text{ км}^2$ , за умови, що річка розташована в одній фізико-географічній зоні з властивим для неї гідрологічним режимом [2].

Друга класифікація, що базується на довжині водотоку, досить умовна, оскільки не зовсім відповідає природним умовам, в яких знаходиться водозбірний басейн. За нею до малих належать річки, довжина яких не перевищує 100 км. Так, в умовах зони степу з рідкою гідрографічною мережею водоток довжиною до 100 км нерідко розглядають як досить значний. Подібна річка може бути єдиним джерелом водозабезпечення цілого району. А на півночі, де гідрографічна мережа добре розвинена, до категорії «мала річка» інколи відносять водотоки з довжиною більш як 200 км. [3].

Малі річки практично повністю формують гідрологічну мережу Краснокутського району, проте мають найнижчу, порівняного з більшими водотоками, здатність до самоочищення та буферну ємність екосистем. Причиною цього є незначна площа водозбору [1].

На відміну від великих річок, гідрологія, гідрохімія, склад біоценозів, процеси біопродуктивності і самоочищення, якість води малих річок практично повністю залежать від стану водозбірної площі, від процесів, що переважають на суходолі в зонах їх басейнів. Значення цих процесів досить часто буває важливішим, ніж кліматичні та погодні умови. Тому гідрологічні, гідрохімічні і гідробіологічні показники окремих малих річок можуть значно відрізнятись від середньостатистичних зональних чи місцевих. Внаслідок цього всі основні характеристики водозбору

малої річки – лісистість, заболоченість, зволоженість території, частка орної площі, наявність чинників забруднення, меліоративні роботи – відіграють ключову роль у гідрологічному режимі річки [3].

Регулювання ґрунтового та водного режимів – одна з ряду функцій, яку виконують ліси та болота. Заліснені прибережні смуги попереджають забруднення малих річок поверхневим стоком, погіршення якості річкових вод, замулення русла. Крім цього ліси та болота відіграють роль у своєчасному забезпеченні надходження вологи у річки. Вони є посередниками між кліматичними і гідрологічними процесами, які протікають на територіях басейнів річок [1].

Річки, які оточують національний парк, відносяться до середніх – р. Мерло, та до малих – р. Мерчик, ліва притока р. Мерло [1, 2, 4]. Площину їх водозбору частково складають ліси та болота Національного природного парку «Слобожанський». Для р. Мерчик це хвойні ліси та водно-болотні угіддя на лівому березі, а для р. Мерло – заліснені балки та діброва правого берега та хвойні ліси із болотами на лівому березі.

Водно-болотні угіддя тягнуться вздовж борових терас річок Мерло та Мерчик. Тераса складається з хвилястих ділянок кучугурів та міжкучугурних западин, які і обіймають болота. За характером переважаючого водно-мінерального живлення, умовам залягання відносно рельєфу та переважаючому складу рослинності болота парку відносяться переважно до евтрофних (низинних) та частково мезотрофних (перехідних) [4].

Болотні комплекси парку раніше детально не вивчались. Вперше ці болота мимохідь згадуються у робото В.І. Талієва [5] у 1918 році при описанні р. Мерло «... Поблизу Краснокутська береги заболочені, нижче за течією правий берег високий, голий, лівий – частково лісистий ... »

Коли вивченню боліт стали приділяти більше уваги, вони розглядалися із сільськогосподарської точки зору. На мапі 1941 р є позначення, що означають добування торфу.

У 1971 р. проводились меліоративні роботи: «Однією з важливих проблем є осушення боліт і перетворення їх у родючі землі. Директивами ХХІІІ з'їзду КПРС намічена широка програма меліоративних робіт. Вона стосується і боліт Харківської області» [6].



Рис. 1 – Фрагмент карти 1941 року

Після прийняття цієї програми заплави р. Мерла та р. Мерчик в межах Краснокутського району в 70-80-х роках минулого століття було піддано корінній гідромеліорації – осушенню з прокладкою каналу – штучного річища (рис. 2). Це призвело до радикальної зміни гідрологічного режиму заплав. Осушена заплава використовується тепер для створення високопродуктивних сіяних луків [4].

Водозбірна територія річок до 2009 року належала Гутянському лісовому господарству, яке використовувало лісові ресурси для заготівлі деревини та другорядних лісових матеріалів, відповідно до Лісового кодексу України [7]. Але ця частина лісу одночасно являє собою водозбірний басейн річок Мерло та Мерчик, тож антропогенна діяльність суттєво впливає на стан їх гідрологічного режиму.

З 2012 року йде повноцінне функціонування парку. На території забороняється будь яка діяльність, що стосується рубок лісу та будь-яка господарська та інша діяльність, що суперечить цільовому призначенню території [8]. З 2012 року проводяться спостереження щодо гідрологічного стану оточуючих територію парку річок та водно-болотних угідь. Було відмічено, що за період дотримання охоронного режиму сталися позитивної зміни рівня вод у водних об'єктах. Якщо порівнювати візуальні спо-

стереження за гідрологічним режимом водних об'єктів у 2012 та 2013 роках, то бачимо наступне: літом 2012 року рівень вод був низьким, дно більшості боліт було сухе, а в 2013 році рівень вод був значно вище, переважна більшість боліт була обводнена. При цьому температурний режим відрізнявся несуттєво, а кількість опадів у 2012 році перевищувала 2013 рік. Температурні дані по роках наведені в таблиці 2 [4,9].



Рис. 2 – Фрагмент карти 1991 року

Таблиця 2 – Температурні дані за теплий період 2012 та 2013 років.

(\* при сумарній кількості опадів у 2012 р. – 970,5 мм, а в 2013 р. – 869,7 мм.)

2012 рік*	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
Мін	-0,8	7,8	8,6	12,3	6,4	5,0	-1,8
Мак	30,3	29,9	32,5	33,6	36,4	26,5	23,3
середня	16,0	18,9	20,5	23,8	21,0	16,0	11,3
2013 рік*	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
Мін	-3,8	10,0	13,2	9,2	11,2	7,4	-1,2
Мак	27,7	28,5	32,0	31,8	32,3	21,0	17,4
середня	10,3	19,8	21,5	20,5	20,7	13,5	7,7

Можна припустити, що така ситуація може пояснюватися великою чутливістю малих річок до антропогенного навантаження у стані їх водозбірного басейну. Ї його мінімізація проявилась у покращенні екологічного стану водних об'єктів на території парку та прилеглих до нього.



Таким чином допускається, що включення територій зон водозбору малих річок до природно-заповідного фонду позитивно позначається на гідрологічному режимі.

Література:

1. Паспорт програми збереження малих річок Харківської області до 2016 року / Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області – Х., 2012 р. – 35 с.
2. Водний Кодекс України. Постанова ВР № 214/95 – ВР від 06.06.
3. Зуб Л.М. Малі річки України: характеристика, сучасний стан, шляхи збереження / Л.М. Зуб, Г.О. Карпова. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела: <http://www.twirpx.com/file/500562/>
4. Літопис природи НПП «Слобожанський» Т.1 – Краснокутськ, 2013. – 200 с.
5. Природа и население Слободской Украины. Харьковская губерния. Пособіе по родиноведению / [подъ ред. профъ. В.И. Таліева] – Харьковъ: Изд-во «Союзъ» Харьковскаго Кредитнаго Союза Кооперативовъ. Типографія «Печатное Дело», 1918. – 346с.
6. Харьковская область. Природа и хозяйство / Материалы Харьковскаго отдела географическаго общества Украины Выпуск VIII. Изд-во Харьковскаго ордена трудового краснаго знамени Государственнаго университета имени А. М. Горькаго. – Харьков, 1971. – 253 с.
7. Лісовий кодекс України. Постанова ВР № 3853-ХІІ від 21.01.94.
8. Про затвердження Положення про національний природний парк «Слобожанський». Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України №362 від 30.09.2011 – Київ, 2011.– 15 с.
9. Матеріали Богодухівської метеорологічної станції за 2012 – 2013 рр, [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джерела: [support@rp5.ua](mailto:support@rp5.ua).

© В. О. Горяїнова, 2014

УДК: 615.849-614.7:613

**К. В. ГРИГОР'ЄВ**, магістрант,  
**Л. І. ГРИГОР'ЄВА**, д.б.н., проф.

*Чорноморський державний університет імені Петра Могили*

## **ЕКСПРЕС-ОЦІНКА ІНТЕГРАЛЬНОГО ДОЗОВОГО РИЗИКУ ПРИ РАДІОЕКОЛОГІЧНІЙ НЕБЕЗПЕЦІ**

Представлено результати досліджень для оптимізації перспективної оцінки дозового навантаження на населення при радіоекологічному моніторингу територій. Представлено метод визначення ефективного радіоекологічного ризику для післяаварійного періоду.

**Ключові слова:** радіоекологічний моніторинг, базова радіоекологічна характеристика, радіоекологічний ризик.

Представлены результаты исследований для оптимизации перспективной оценки дозовой нагрузки на население при радиоэкологическом мониторинге территорий. Представлен метод определения эффективного радиоэкологического риска для послеаварийного периода.

**Ключевые слова:** радиоэкологический мониторинг, базовая радиоэкологическая характеристика, радиоэкологический риск.

The results of studies of the authors to optimize prospective evaluation of radiation dose to the population in radioecological monitoring areas. Presented a method for determining the effective radioecological risk disaster period.

**Keywords:** radioecological monitoring, basic radiological characterization, radiological risk.

Сьогодні визначено, що кінцеві задачі радіаційно-екологічного моніторингу, істотним чином відрізняються від задач інших типів екологічного моніторингу, бо вимагають відображення даних вимірів у дозове навантаження на людину та представників біоти. Тому основною задачею радіоекологічного моніторингу є визначення й прогнозування дозового навантаження на людину і населення. Він повинен забезпечувати регулярне оцінювання й прогнозування радіаційного стану середовища

для прийняття управлінських рішень щодо радіаційної й радіоекологічної безпеки, визначення величин фактичних та очікуваних прогнозних індивідуальних й колективних доз опромінення. Це визначає необхідність пошуку способів оптимізації визначення дозового навантаження на населення у системі радіаційно-екологічного моніторингу. Використано матеріали радіоекологічних та радіаційно-гігієнічних досліджень авторів на території півдня України [1], матеріали досліджень, представлених у наукових звітах [2].

На підставі аналізу діючих програм організації радіаційно-екологічного моніторингу територій в Україні, Білорусі та Росії визначено, що труднощі, з якими пов'язують неможливість швидкої орієнтації у радіаційній ситуації за результатами моніторингу, полягають у трудомісткості досліджень, втраті часу через необхідність проведення різноманітних радіоекологічних досліджень та іншими незручностями.

Тому для оперативної орієнтації у формуванні дозової ситуації нами пропонується використовувати метод, який заснований на визначенні показника, який ми пропонуємо називати радіоекологічним ризиком джерела випромінювання: *радіоекологічний ризик (або інтегральний еколого-дозовий ризик)  $r_{\omega}$  джерела випромінювання  $\omega$  – це ефективна доза опромінення від певного джерела, нормалізована на вміст (приведена до одиниці вмісту) радіонуклідного полунукліда в об'єкті довкілля, який стоїть на початку дозоформуючого ланцюгу.* Якщо ризик визначається для встановлення річної ефективної дози, то це позначається як *річний радіоекологічний (еколого-дозовий) ризик  $r_{\omega,1T}^* = r_{\omega}^*$ ,* якщо для очікуваної за життя людини – це виступатиме *очікуваним за життя людини радіоекологічним (еколого-дозовим) ризиком  $R_{\omega,70T}^*$ .* При надходженні у довкілля суміші радіонуклідів встановлювали базовий радіонуклід *BR* (або декілька) – який мав більшу вагомість у формуванні сумарної дози та в об'ємі викиду, та визначали поставарійний ефективний радіоекологічний ризик  $r_{post-accident}^*$ , як зважену суму відповідних радіоекологічних ризиків за окремими радіонуклідами:

$$r_{post-accident}^* = r_{post-accident}^{BR} + \sum_{i \neq BR} r_{post-accident}^i \cdot \frac{r_{post-accident}^i}{r_{post-accident}^{BR}}$$

В результаті  $n$ -камерна модель формування дозового навантаження на людину може бути згорнута у 3-камерну: джерело викидів радіонуклідів - базовий об'єкт довкілля - людина.

У запропонованому методі нормалізацію пропонується здійснювати за базовою радіоекологічною характеристикою ( $BRD$ ), при визначенні якої виходили, що цей показник повинен характеризувати радіонуклідне забруднення об'єкта довкілля, що стоїть на початку дозоформуєчого ланцюга, повинен враховувати інші чинники, які модифікують вплив радіаційного забруднення цього об'єкта на людину.

В результаті встановлено базові радіоекологічні характеристики та базові радіонукліди на ранній та пізній стадіях післяаварійного періоду та визначені величини середньорічного радіоекологічного ризику на ранній стадії післяаварійного періоду:  $(0,006 \pm 0,003) \cdot 10^{-3}$  Зв на 1 Бк  $\cdot$  м<sup>-3</sup> <sup>131</sup>I у повітрі;  $(3,2 \pm 1,5) \cdot 10^{-6}$  Зв на 1 Бк  $\cdot$  м<sup>-2</sup> <sup>137</sup>Cs, а також визначена експоненціальна часова залежність радіоекологічного ризику для пізньої стадії післяаварійного періоду (зі швидкістю зниження  $e^{-0,235x}$  на 1 Бк  $\cdot$  м<sup>-2</sup> <sup>137</sup>Cs). Ці показники можуть бути запропоновані для експрес-оцінки інтегрального дозового ризику в умовах радіоекологічно-небезпечної ситуації, пов'язаної з викидом радіонуклідів при аваріях на АЕС.

Наведено результати досліджень з виконання українсько-білоруського проекту Ukrainian State Fund for Fundamental Researches – Belarus Republican Fund for Fundamental Researches №54.4/034-2013 та НДР 0113U005721.

#### Література:

1. Григор'єва, Л. І., Томілін Ю.А. Формування радіаційного навантаження на людину в умовах півдня України: чинники, прогнозування, контрзаходи: Монографія. — Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. — 370 с.

2. Використання моделей оцінки радіоекологічного ризику та моделей біодозиметричної оцінки для оптимізації еколого-дозиметричного моніторингу територій при аваріях на ядерних об'єктах: Звіт з НДР (закл. за 2013 р.) //ІННРТЕБ ЧДУ імені Петра Могили. – 2013. – 90 с.

© К. В. Григор'єв, Л. І. Григор'єва, 2014

УДК 911+502.7 (477.46)

**М. ДЗЮБА**, студ., **Н. М. КОРНЕЛЮК**, ст. викл.  
*Черкаський державний технологічний університет*

## **РЕГІОНАЛЬНІ ОБ'ЄКТИ ПРИРОДНО - ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЯК КЛЮЧОВІ ТЕРИТОРІЇ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ЧЕРКАЩИНИ**

Актуальним для регіону є з'ясування сучасного стану об'єктів природно - заповідного фонду та можливість розширення регіональної екомережі, у зв'язку з реалізацією загальнодержавної Програми розвитку національної екомережі України на 2000-2015рр.

**Ключові слова:** екомережа, заказник, природно-заповідний фонд

Актуальным для региона является выяснение современного состояния объектов природно-заповедного фонда и возможность расширения региональной экосети, в связи с реализацией общегосударственной Программы развития национальной экосети Украины на 2000-2015рр.

**Ключевые слова:** экосеть, заказник, естественно-заповедный фонд.

One of the priorities of region are clarify the current condition of the objects of natural - protected areas and possibilities of the expansion of the regional econet. That is because of realization of National Program of the development of national econet in Ukraine for 2000 2015.

**Keywords:** econet, reserve, natural - protected areas.

Україна на теперішній час досить успішно включилась у виконання Європейської стратегії збереження біологічного і ландшафтного різноманіття.

Екологічна мережа відповідно до національної стратегії включає частину земель країни, на яких збереглися майже незмінені чи частково змінені природні ландшафти та визначається: Законом України «Про охорону навколишнього природного

середовища» від 25 червня 1991 року (стаття 60); “Про екологічну мережу України” від 24 червня 2004 року, Загальнодержавною програмою формування Національної екологічної мережі України на 2000 – 2015; генеральною схемою планування території України, затвердженою Законом України від 7 лютого 2002 року тощо.

Станом на 01.01.2010 р. природно-заповідна мережа Черкаської області складає 494 заповідні об’єкти, загальною площею 57346,43 га, що складає 2,9% від загальної площі території області. Для порівняння – відсотки природно-заповідних мереж у сусідніх областях складають: у Полтавській - 4,1%, Київській – 2,8%, Кіровоградській – 1,4%, Вінницькій - 1,02%.

Серед заповідних територій області найважливішу роль структурних елементів екомережі Черкащини відіграють, зокрема: національні природні парки: Білоозерський, Нижньосульський; Канівський природний заповідник; регіональний ландшафтний парк Трахтемирів; ландшафтні, гідрологічні, ботанічні, орнітологічні, загальнозоологічні заказники, заповідні урочища, пам’ятки природи, які розташовані вздовж заплав річок [2].

З огляду на світовий досвід, нормальне функціонування та розвиток екосистем будь-якого регіону можливе лише за умов наявності в цьому регіоні не менше 10-15% площі, зайнятої заповідними територіями. Відповідно до аналізу кількості природно - заповідних територій Черкаської області позитивну динаміку мають Канівський, Золотоніський район.

Наявність всіх категорій природно-заповідних об’єктів в області забезпечує збереження генетичного, екосистемного та ландшафтного різноманіття, покращує умови життєдіяльності населення, стабілізує екологічну рівновагу, сприяє розвитку екологічного туризму в межах Центрального Придніпров’я. Найбільш поширеною формою природоохоронних об’єктів є заказники (>55% від загальної площі заповідних територій), національні природні парки (>16%), природний заповідник (>11 %)].

Заказниками оголошуються природні території (акваторії) з метою збереження і відтворення природних комплексів чи їх окремих компонентів. Оголошення проводиться без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об’єктів у їх власників або користувачів. На території заказника обмежується

або забороняється мисливство та діяльність, що суперечить цілям і завданням передбаченим положенням про заказник.

Ботанічні заказники є осередками охорони, збереження і відтворення рідкісних та тих, що знаходяться під загрозою зникнення видів рослин, занесених до Червоної книги України і рослинних угруповань, занесених до Зеленої книги України.

В Черкаській області кількість ботанічних заказників в загальній кількості об'єктів природно-заповідного фонду невелика, а їх площа варіює в невеликих межах і займає малу частину від загальної площі Черкаської області, але серед інших заказників ботанічні та гідрологічні заказники переважають.

Тому дуже важливим і перспективним є збільшення кількості ботанічних заказників, що забезпечить кращий рівень охорони, збереження і відтворення рідкісних, зникаючих видів рослин, цінних лікарських рослин та рослинних угруповань [3].

Розширення території, що входять до складу регіональної екологічної мережі (системи «зелених коридорів») Черкаської області дає можливість довести частку заповідності в регіоні до необхідного європейського рівня (10 – 15 %).

Важливим завданням розбудови екомережі Черкащини є суттєве підвищення репрезентативності ПЗФ регіону шляхом створення нових заповідних територій у межах ландшафтних областей із низьким показником заповідності.

Необхідно впровадити заходи спрямовані на зменшення загроз пов'язаних із впливом агроекологічних та техногенних факторів на структурні елементи екологічної мережі області.

#### Література:

1. Екологічна мережа Центрального Придніпров'я /М.І. Башенко, О.Ф. Гончар, В.В. Лавров, С.І. Дерій: Монографія. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2009. – 386 с.
2. Колякін С.М. Оцінка репрезентативності природно-заповідного фонду Черкаської області як основи функціонування регіональної екомережі. // Збірник наукових праць Чернівецького національного університету. – 2012. – Вип. – 614-615. – С.58-65.
3. Шевчик В.Л. Про поширення деяких рідкісних видів рослин на Черкащині / В.Л. Шевчик, Л.В. Бакалина, О.Д. Полішко //Вісник Черкаського ун-ту. Сер. Біологічні науки. – Черкаси, 2009. – Вип. 156. – С. 135 – 148.

© М. Дзюба, Н. М. Корнелюк, 2014

УДК 561: 581.331.2(084.4)

**І. Г. ДІТЯШОВА**, студ., **Н. М. КОРНЕЛЮК**, ст. викл.  
*Черкаський державний технологічний університет*

## **РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ПАЛІНОІНДИКАЦІЇ ПРИ ЕКОЛОГІЧНІЙ ОЦІНЦІ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

Результати отримані на основі паліноіндикаційного дослідження південного промислового вузла міста Черкаси. Розраховано коефіцієнт стерильності пилку та розроблено шкалу для визначення рівня антропогенного тиску. Встановлено залежність між відстанню до джерела викиду та коефіцієнтом стерильності. Вид-індикатор: тополя пірамідальна.

**Ключові слова:** паліноіндикація, біоіндикація, стерильність.

Результаты получены при палиноиндикационном исследовании южного промышленного района города Черкасы. Рассчитан коэффициент стерильности пыльцы и разработано шкалу для определения уровня антропогенного давления. Выявлено зависимость между отдалённостью к источнику выброса и коэффициентом стерильности. Вид-индикатор: тополь пирамидальный.

**Ключові слова:** палиноиндиция, биоиндиция, стерильность.

The article shows the results from the research of pollen. Territory of research: southern industrial area (Cherkasy city). Calculated: coefficient of infertility; created a scale for determination of anthropogenic pressure level. Established the dependence between distance to the emission sources and coefficient of infertility. Species-indicator: Populus pyramidalis.

**Ключові слова:** pollen analysis, bioindication, infertility.

Як складова інтегрального контролю, паліноіндикація доцільна при виявленні стану промислового, урбанізованого, рекреаційного чи природного середовища і призначена для інтегрального визначення стану природних екосистем за участі деревних та трав'янистих рослин на основі аналізу якісних показників їх пилкових зерен.

Саме метод паліноіндикації було використано для екологічної оцінки стану атмосфери, оскільки він володіє високим ступенем достовірності. Це пояснюється тим, що найбільш чутли-



вими процесами, на які впливають несприятливі стресові умови навколишнього середовища є репродуктивна сфера рослинних організмів.

Негативний вплив урботехногенних чинників проявляється депресивними змінами чоловічого гаметофіту: зростає частка безкрохмальних зерен, пригнічуються процеси формування пилкової трубки, знижується інтенсивність формування пилку, зростає його морфологічна різноякісність.

Завдання роботи полягало у визначенні кількості аномальних пилкових зерен, як показника рівня антропогенного навантаження території. До таких зерен відносяться:

- тератоморфні зерна: відрізняються від типових формою та розмірами, мають пошкодження оболонки різного ступеня;
- стерильні зерна: на відміну від фертильних не мають в своєму складі крохмалю, що виражається відсутністю забарвлення при проведенні йодної реакції.

Оскільки деревні рослини мають тривалий час експозиції в техногенно зміненому середовищі, вони є більш перспективними індикаторами урбосистеми, на відміну від трав'янистих форм. При проведенні дослідження було використано вид тополя пірамідальна. Він володіє високою чутливістю до атмосферних забруднень та є типовим для досліджуваної місцевості.

Для здійснення оцінки гаметоцитного впливу атмосферного забруднення даної території на деревні рослини було обрано мережу моніторингових ділянок в районі південного промислового вузла міста Черкаси. В якості фонові ділянки використано рекреаційну зону – парк «Ювілейний», що зазнає мінімального впливу автотранспорту та промислових викидів.

Результати дослідження за кількістю тератоморфних та стерильних зерен наведено в таблиці. За даними про кількість стерильних зерен розраховано коефіцієнт стерильності пилку (КСП):

$$КСП = \frac{C_{дi}}{C_{ф.}}$$

де  $C_{дi}$  – поширеність стерильних зерен на території дослідної ділянки, %;  $C_{ф.}$  - поширеність стерильних зерен на території фонові ділянки, %.

Найвищий КСП встановлено на ділянці №3 – територія на перехресті двох магістралей, яка зазнає синергічної дії викидів підприємств ТЕЦ та АЗОТу. З аналізу даних вирішальним джерелом надходження забруднюючих речовин є викиди автотранспорту.

КСП від 3 до 6 виявлений на ділянках СЗЗ підприємств та в зоні одноповерхової забудови, що знаходиться на відстані 2-3 км від підприємств.

Значення КСП від 1 до 3, що відповідає мінімальному ступеню забруднення встановлено в парковій зоні, що на відстані 3-4 км.

Для аналізу отриманих результатів також запропоновано шкалу для якісної експрес-оцінки КСП, максимальне значення якого може набувати 12, тобто, коли кількість життєздатних зерен рівна нулю. Відповідно до шкали, значення КСП в діапазоні 1-3 – мінімальний антропогенний вплив, 4-5 – незначний, 6-7 – помірний, 8-9 – високий, 10-11 – дуже високий.

Аналіз отриманих даних паліноіндикаційного дослідження показав, що важливу роль у поширеності тератоморфних та стерильних зерен відіграє віддаленість промислових підприємств від дослідних ділянок. Виявлено зворотну залежність між відстанню до джерела викиду та значеннями КСП.

Таблиця – Кількісні показники тератоморфних та стерильних зерен

№ д/д	Розташування ділянки	Тератоморфні зерна, %	Стерильні зерна, %	КСП
1	СЗЗ ПАТ «Азот»	35,0±0,4	37,1±1,2	4,5
2	СЗЗ «ТЕЦ»	31,1±0,7	35,5±0,5	4,3
3	Перехрестя №1	58,3±2,6	54,3±3,4	6,5
4	Одноповерхова забудова	18,0±1,1	26,2±0,8	3,2
5	Парк Хіміків	16,0±0,7	23,6±0,4	2,8
6	Парк «Ювілейний»	6,6±0,3	8,3±0,6	1

Важливу роль у поширеності тератоморфних та стерильних зерен відіграє віддаленість промислових підприємств від дослідних ділянок. Виявлено зворотну залежність між відстанню до джерела викиду та значеннями КСП.

Для встановлення ступеню зв'язку між проаналізованими показниками було розраховано коефіцієнт кореляції. Отримане значення  $r=0,77$  відповідає високому ступеню зв'язку між КСП та відстанню до джерел впливу.

*Висновки:* депресивні зміни репродуктивної сфери деревних рослин (зростання частки тератоморфних та стерильних зерен) значною мірою зумовлені впливом техногенних чинників і можуть слугувати маркерами при діагностиці ранніх генетичних порушень, зокрема на досліджуваній території у зоні впливу підприємств та автомагістралі.

Література:

1. Дзюба О. Ф. Палиноіндикация качества окружающей среды. – С.-Пб.: Реноме, 2006. – 198 с.
2. Бессонова В. П. Влияние загрязнения среды на прорастание и физиологическое состояние пыльцы некоторых древесных растений. Ботан. журн. – 1991. – Т. 76, № 3. – 426 с.
3. Случик І. Й. Біоіндикація стану міського середовища за показниками генотоксичної та гаметоцидної дії полютантів на деревні рослини Науковий вісник Львівського лісотехнічного університету. – 1999. – Вип. 9.8. – С. 130 – 133.

© І. Г. Дітяшова, Н. М. Корнелюк, 2014

УДК: 528.8.04

**А. О. ДИЧКО<sup>1</sup>, к.т.н., доцент, І. С. ЄРЕМЄЄВ<sup>2</sup>, д.т.н., проф.**

<sup>1</sup> - Національний технічний університет України «КПІ»,

<sup>2</sup> – Київський державний університет управління і підприємництва

## **ФРАКТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ**

Пропонується підхід до аналізу екологічних систем, який базується на використанні моделі «вісімки» та методів теорій фракталів, нечітких множин і хаосу.

**Ключові слова:** екосистема, фрактали, хаос, нечіткі множини.

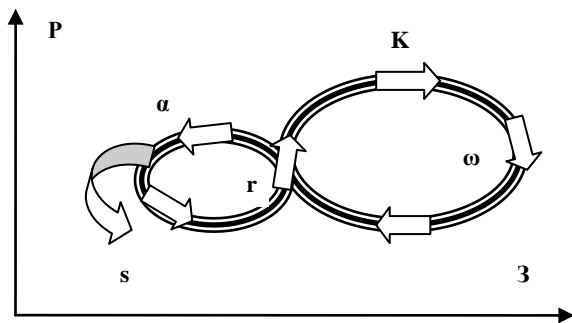
Предлагается подход к анализу экологических систем, основанный на использовании модели «восьмерки» и методов теорий фракталов, нечетких множеств и хаоса.

**Ключевые слова:** экосистема, хаос, нечеткие множества.

An approach to the analysis of ecological systems, based on the use of models of "eight" and methods of fractal theory, fuzzy sets and chaos, is proposed.

**Keywords:** ecosystem, fractals, chaos, fuzzy sets.

Структури і функціонування екосистем демонструють самоподібність, тобто системи однаково уписуються у широкий діапазон просторових, часових та кількісних шкал, що свідчить про наявність певної симетрії шкал. Невеликі фрагменти систем можуть бути подібні системі у цілому. Для дослідження подібних систем можна використати методи фрактального аналізу та елементи теорії хаосу. Дійсно, розвиток як окремих організмів, так і популяції і екосистеми у цілому можна представити однією і тією ж моделлю «вісімки», яка характеризує динаміку цих об'єктів у різних просторових та часових межах [1], причому на будь-якому рівні деталізації можна спостерігати однакові компоненти циклів: розвиток ( $r$ ), консервація ( $K$ ), криза ( $\omega$ ) і реорганізація ( $\alpha$ ), у тому числі й реструктуризація ( $s$ ) як це показано на рис.1.



P – ресурс (енергія); З – зв'язність (складність)

Рис.1 – Динаміка екологічних об'єктів

Початок кожного з циклів (чи то добового, чи сезонного, чи багаторічного або життєвого) починається з **розвитку**, накопичення енергії, зв'язків, розгалуження структури тощо, після чого настає період **консервації** усього накопиченого, сталого функці-

онування до моменту початку *кризи* (ніч, зима, природні чи антропогенні катаклізми тощо), коли накопичена енергія витрачається за для компенсації кризових впливів, а встановлені зв'язки порушуються, нарешті починається період *реорганізації* (адаптації), коли система або пристосовується до умов, що склалися, і починає реструктуризацію, в наслідок якої може перейти на іншу «вісімку» ( $s$ ), або загине.

Оскільки екосистема має ієрархічну структуру (окремі організми – спільнота конкретних організмів – система у цілому, яка включає спільноти різних організмів та абіоту), тобто може розглядатися на мікро-, макро- і системному рівнях, цікаво розглянути зв'язки між цими рівнями. Тут також фігурують «вісімки», які утворюють своєрідну деревовидну структуру: на нижньому рівні – окремі організми, на середньому – спільноти, а на найвищому – екосистема. Усі рівні мають певні зв'язки між собою: кожний з організмів мікро-рівня надсилає інформацію щодо наслідків своєї реорганізації (адаптації) у зону  $K$  відповідного макро-рівня (що забезпечує більш стійкий режим функціонування цієї спільноти організмів), а інформація з зони  $K$  екосистеми надається до зони  $\alpha$  «вісімок» макро-рівня, що дозволяє використати накопичену системою інформацію для більш вдалої їхньої адаптації (реорганізації).

Оскільки функціонування на кожному рівні відбувається циклічно і початкові умови для кожного циклу неоднакові, існують умови для створення «хаосу», тобто непередбачуваного розвитку подій [2], що є характерним для екологічних систем. У таких системах існує можливість лише спрогнозувати межі, всередині яких можливе існування. Ці межі задаються «дивними атракторами». Так, якщо йдеться про розвиток популяції в умовах різних природних загроз, очікувану щільність популяції  $N$  у момент  $t+1$   $N_{t+1}$  можна представити у вигляді

$$N_{t+1} = N_t[1 + \check{r}(1 - N_t / K)],$$

де  $N_t$  – щільність популяції у момент  $t$ ,  $\check{r}$  – внутрішній темп зростання популяції,  $K$  – максимальний обсяг даної популяції, можливий для даного регіона. Після певних перетворень:

$$x_{t+1} = rx_t(1 - x_t),$$

де  $x_t = N_t \check{r} / [(1 + \check{r}K)]$ , а  $r = 1 + \check{r}$ , так, що  $x_t$  виявляється безрозмірною

величиною, яка характеризує популяцію. Якщо наведену модель використати для виконання низки ітерацій, обираючи значення  $r$  в межах 3-4 і при цьому змінюючи початкові умови, можна отримати рішення у досить широких межах, які не дозволяють однозначно прогнозувати результат та зазначають межі, в яких його можна очікувати.

Таким чином, розглядання екологічної системи та її складових як фрактальних структур дозволяє зрозуміти процеси і зв'язки та виявити граничні межі, в яких вони можуть існувати.

Література:

1. Holling C.S. Understanding the Complexity of Economic, Ecological and Social Systems. *Ecosystems*, 2001, 4, pp.390-405.

2. Hastings A., Hom C.L., Ellner S., Turchin P., Godfray H.C.L. *HAOS IN ECOLOGY: Is Mother Nature a Strange Attractor?* *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 1993, 24, pp. 1-33.

© А. О. Дичко, І. С. Єремєєв, 2014

УДК 504.574.616

**А. Ю. ДРАЧ**, студ., **С. П. СОНЬКО**, д. г. н., проф.

*Уманський національний університет садівництва*

## **РОЗВИТОК ЗАХВОРЮВАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ М.УМАНЬ ЗА МОЖЛИВОЮ ДІЄЮ ПАТОГЕННИХ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА**

Досліджена динаміка захворюваності населення м.Умань в зв'язку з можливою негативною дією факторів природного і техногенного середовища.

**Ключові слова:** динаміка, захворюваність, вплив середовища, екологічно залежні хвороби.

Исследована динамика заболеваемости населения г. Умань в связи с возможным негативным действием факторов природной и техногенной среды.

**Ключевые слова:** динамика, заболеваемость, влияние среды, экологически зависимые болезни.

The dynamics of morbidity of Uman' population in connection with the possible negative action of factors of natural and technogenic environment is investigated.

**Keywords:** dynamics, morbidity, effect, ecologically dependent illnesses

В Україні склалася загрозна екологічна ситуація, яка дуже часто є причиною зростання захворюваності населення. Аналіз захворюваності та смертності свідчить про те що виникнення окремих патологій залежність від місця проживання та стану середовища.

Серед головних проблем розвитку будь-якого регіону України, є проблема забруднення навколишнього середовища. Середне за розміром місто Умань не є виключенням. У місті, розміром 41 км<sup>2</sup> та чисельністю населення 86900 тис. осіб, спостерігається висока концентрація підприємств, автошляхів, сміттєзвалищ та інших об'єктів, які негативно впливають на стан довкілля. Майже всі промислові підприємства розташовані в межах житлової забудови, а, отже, створюють потенційну небезпеку погіршення гепатогенного стану середовища.

У зростанні захворюваності крім дії токсичних речовин, останнім часом відмічають також феномен синергізму. Так, «накладаючись» на традиційні, екологічно зумовлені хвороби чинять додатковий комплексний ефект.

Для дослідження рівня захворюваності були використані дані з КП «Уманська міська лікарня», необхідно також врахувати дані спостережень за місцевим полігоном побутових відходів, який перевищив термін своєї експлуатації, а також знаходиться у стані переповнення, та виділяє токсичні речовини в навколишнє середовище.

Загальний стан здоров'я населення характеризується наступними демографічними показниками: народжуваність, смертність, природній приріст та середня тривалість життя. Їхні значення для міста Умань в таблиці 1.

З таблиці 1 видно, що в місті спостерігається зростання смертності та зниження показника народжуваності. Середня тривалість життя чоловіків на 10 років менша за жінок.

Більш чітку картину структури смертності населення можна прослідкувати в залежності від захворювання в таблиці 2.

Таблиця 1 – Демографічні показники

<i>Показники</i>	<i>2011р.</i>	<i>2012р.</i>	<i>2013р.</i>
Народжуваність на 1 тис. населення	11,2	10,6	10,6
Смертність на 1 тис. населення	10,8	10,0	11,3
Природній приріст	+0,22	+0,6	-0,7
Середня тривалість життя	69,7	70,7	69,8
В т.ч. у чоловіків	64,6	65,9	64,7
В т.ч. у жінок	74,8	75,2	74,5

З приведених таблиць 1 і 2 видно, що в структурі смертності на першому місці стоять захворювання органів кровообігу, а на другому місці онкологічні захворювання, відсоток яких залишається високим і має тенденцію до росту летальних випадків.

Таблиця 2 – Динаміка смертності населення по окремих видах захворювань

<i>Причина смерті</i>	<i>2011 р.</i>		<i>2012 р.</i>		<i>2013 р.</i>	
	<i>Абс.</i>	<i>%</i>	<i>Абс.</i>	<i>%</i>	<i>Абс.</i>	<i>%</i>
Захв. системи кровообігу	638	67,5	607	53,6	652	66,0
Злоякісні пухлини	135	14,3	108	12,4	145	14,6
Захв. органів дихання	20	2,1	15	1,7	26	2,6
Захв. органів травлення	33	3,5	27	3,1	46	4,7
Інші захворювання	54	6	74	8,5	59	6
Всього	944		871		987	

Для досліджень новоутворень в місті створена протиракова комісія, на засіданнях даної комісії виносяться питання розбору вперше виявлених занедбаних візуальних форм раку. Проаналізуємо показники захворюваності в таблиці 3.

Як видно із приведених даних візуальна занедбаність перевищує показники, проте спостерігається поступове покращення. Також залишається стабільно високою смертність до року і низька виявленість пухлин. Більш змістовно аналіз виглядає якщо розглянути локалізацію пухлин.



Таблиця 3 – Аналіз захворювання населення на онкохвороби

Показники	2011р.		2012р.		2013р.	
	Умань	Обл.	Умань	Обл.	Умань	Обл.
Захворюваність (%о)	30,2	35,5	32,4	35,0	32,2	37,1
Занедбаність загальна (%о)	21,6	24,3	28,4	22,9	25,5	26,5
Занедбаність візуальна (%о)	19,5	18,3	18,4	15,6	13,8	18,1
Смертність до року (%о)	18,4	26,4	24,5	25,9	27,7	25,3
Охоплено лікуванням, %	70,9	70,9	66,7	68,9	68	68,7
Морфол. верифікація, %	90,9	88	86,8	89,0	88,9	89,3
5-річна виживаемість, %	66,9	66,9	65,9	60,4	64,8	60,3
Смертність, (%о)	15,8	18,1	15,7	18,5	15,4	18,6

Таблиця 4 – Аналіз локалізації пухлин

Локалізація	2011	2012	2013
Молочна залоза	31	25	35
Легені	27	22	21
Ободова кишка	19	23	18
Шлунок	15	22	8
Передміхурова залоза	11	18	19

Відмічається покращення виявлення пухлин молочної залози, але вкрай незадовільно проводиться робота по виявленню пухлин легень і шлунку.

До другої групи екологічно залежних хвороб належать такі хвороби органів дихання як – алергічний риніт, хронічний бронхіт, хронічні обструктивні хвороби легень та бронхіальна астма; хвороби органів травлення – гастрит та дуоденіт, холецистит та хвороби підшлункової залози. Аналіз проведений в таблиці 5.

Після детального аналізу таблиць, можна зробити висновок що в межах дії негативних чинників в місті є високі показники захворюваності населення. Це можна пояснити впливом в місті негативних чинників антропогенного та природного походження такі як автомобільні шляхи національного значення, місцеве сміттєзвалище, кар'єр видобутку граніту, положення міста на Українському щиті, та безліч промислових підприємств. Що і позначається на здоров'ї населення міста Умань.

Таблиця 5 – Аналіз динаміки екологічно залежних хвороб в місті  
Умань

<i>Хвороба</i>	<i>2011р.</i>	<i>2012р.</i>	<i>2013р.</i>
Алергічний риніт	96	123	119
Хронічний бронхіт	3020	3190	3024
Хрон. обстр.хвор. легень	759	843	774
Бронхіальна астма	413	451	419
Гастрит та дуоденіт	3919	3804	3624
Холецистит	3763	3843	3811
Хвор. підшлун. залози	1954	2169	2256

Література:

1. Экологическая обусловленность болезней./ <http://www.argo-shop.com.ua/article-6062.html>.
2. Гермащенко В. Г. Лекційний матеріал з основ медичної статистики / В. Г. Гермащенко . – К: 2012 – 98с.
3. Шиян Д.В., Дослідження захворюваності населення старопромислового регіону за допомогою ГІС (на прикладі Кривбасу)/ Д.В. Шиян. – КНЕУ, 2011. – 7с.
4. Курик М.В.. Эндозкологические проблемы детства./ Физическая экология человека. Электронный научно-популярный журнал. – Октябрь, 2011./ <http://aurasvit.com/>.

© А. Ю. Драч, С. П. Сосько, 2014

УДК [911.375.4-029:9(477.83)]:338.483.12

**Ю. І. ЖУК**, студ., **М. М. НАЗАРУК**, д. г. н., проф.  
*Львівський національний університет імені Івана Франка*

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ  
В МАЛИХ ІСТОРИЧНИХ МІСТАХ  
ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Розглянуто малі історичні міста Львівської області, як об'єкти розвитку туризму. Виділено критерії сприятливості поселень для розвитку туризму. Проаналізовано проблеми та перспективи розвитку туризму в містах.

**Ключові слова:** мале історичне місто, туризм.

Рассмотрены малые исторические города Львовской области, как объекты развития туризма. Выделены критерии благоприятности поселений для развития туризма. Проанализированы проблемы и перспективы развития туризма в городах.

**Ключевые слова:** малый исторический город, туризм.

Considered the small historic cities of Lviv region, as objects of tourism development. Allocated the criteria of favorable settlements for tourism development. Analyzed the problems and prospects of tourism in cities.

**Keywords:** small historical city, tourism.

Малі міста в структурі міського розселення є найчисельнішою групою серед усіх міст і відіграють важливу роль в територіальній організації суспільства. Вони мають особливе значення для подальшого розвитку туризму. Особливо в цій категорії виділяються історичні міста. Кожне мале історичне місто, особливо, Західного регіону – це окрема сторінка літопису України.

Львівська область – давно заселена місцевість що знаходилася на перетині важливих торгівельних шляхів. Завдяки цьому сформувалася давня система населених пунктів, які виникали спочатку як фортеці і були стратегічними пунктами в оборонній системі довкола місць проживання, а згодом, у них почали концентруватися ремесла і торгівля. Значний вплив на формування малих міст Львівщини мали і природні чинники – рельєф, клімат, лісові, земельні, мінеральні ресурси. У поєднанні з особливостями історичного розвитку вони відіграли вирішальну роль у формуванні системи розселення. Вплив рельєфу, зокрема його рівнинність, близькість ґрунтових вод, позначився на розташуванні поселень на підвищених, вододільних ділянках, розмірах населених пунктів, особливостях заселення. Малі міста Львівщини мають своє неповторне обличчя, багату архітектурну, історичну, культурну спадщину і протягом значного історичного періоду були комфортними для проживання людей. Багатство історичної спадщини Львівської області представлено містами Белз (1030 р.), Бібрка (1211 р.), Броди (1084 р.), Буськ (1097 р.), Жовква (1368 р.), Золочів (1424 р.), Кам'янка-Бузька (1411 р.), Комарно (1471), Мостиська (1244 р.), Перемишляни (1437 р.),

Рава-Руська (1455 р.), Самбір (1241 р.), Угнів (1360 р.), Яворів (1376 р.) та ін.

В умовах розбудови української держави історико-культурний туризм, зокрема його розвиток в малих історичних містах, стає дієвим засобом раціонального використання вільного часу, проведення змістовного духовно збагаченого дозвілля, вивчення історії рідного краю, залучення молоді до пізнання історико-культурної спадщини.

Туризм в сучасному світі – одна з найбільш масових, дохідних і динамічних галузей світового господарства. Для розвитку малих міст з цінною історико-культурною спадщиною він може і повинен стати одним з пріоритетних напрямів.

Критеріями сприятливості поселень для розвитку туризму є наявність в них об'єктів, що відповідають наступним вимогам:

- унікальність, незвичність, відсутність аналогів в інших регіонах;
- широка популярність;
- пізнавальна цінність, зв'язок з важливими історичними подіями, видатними особистостями світової історії;
- висока художня цінність самого об'єкта і його оточення;
- збереження і підготовленість до показу;
- зручність і доступність розташування.

Цим критеріям відповідає місто Жовква. Його заснування як міста припадає саме на той час, коли населення вело постійну боротьбу з ворожими нападами. В той час місто було важливим осередком торгівлі, промислів, культури. В ньому збереглося найбільше оборонних споруд з часів пізнього середньовіччя. Це, перш за все, місто-фортеця (до 1613 р. с. Винники, до 1951 р. м. Жовква, пізніше – м. Нестерів). Місто-фортеця мало високі оборонні мури, чотири Брами – Львівську, Єврейську (Жидівську), Глинську (Краківську), Звіринецьку.

Крім міста-фортеці у місті є замок 1594 р., домініканський монастир – з келіями 1653 р. і стінами 1655 р.; костел Св. Лаврентія 1604-1618 рр. з дзвіницею. На сьогодні, Жовква має свою «Пізанську вежу», яку з цікавістю оглядають туристи. Заслужує на увагу і Троїцька церква Василянського монастиря 1612 р. з дзвіницею, синагога 1692 р., яка належить до найбільших в Єв-

ропі. Тому, не дарма, Жовкву, було обрано пілотним містом для проекту реабілітації культурної спадщини історичних міст.

Туристичний інформаційний центр спільно з Асоціацією розвитку малих міст і сіл України проводить семінари з розвитку стратегії малих міст України. Він ділиться досвідом Жовкви в галузі розвитку туристичного маркетингу та інфраструктури міста.

Щодо інших малих історичних міст Львівської області, варто зауважити, що туризм в них, загалом, недостатньо розвинений. Лише деякі міста мають затверджені плани щодо збереження та реставрації історичної, архітектурної та культурної спадщини. Проте, на нашу думку при вмілому та продуманому управлінні, малі історичні міста можна було б перетворити на успішні центри туризму, що дало б змогу містам залучити кошти для свого подальшого розвитку. Кожне з вище перерахованих міст має своє неповторне архітектурне обличчя, відоме визначними постатями, які жили в ньому, має свій автентичний побут тощо. Але, існують суттєві перешкоди для трансформації міст в центри розвитку туризму.

Аналіз стану та перспектив розвитку туризму та рекреації в малих містах дозволив виявити такі проблеми, які перешкоджають розвитку ефективної туристично-рекреаційної сфери:

1. Незадовільний стан загальної інфраструктури малих міст (дороги, водопостачання та водовідведення, тепlopостачання, засміченість побутовими відходами) та недостатній рівень розвитку комунікаційної інфраструктури (рівень телефонізації та зв'язку, інформатизації та доступу до мережі Інтернет, транспортного сполучення).

2. Відсутність кваліфікованих кадрів і низька якість підготовки наявних спеціалістів.

3. Недостатнє інформаційне забезпечення та сприяння промоції туризму.

4. Низький рівень ділової активності населення в туристично-рекреаційній сфері малих міст внаслідок надмірного податкового навантаження, великого розміру обов'язкового фінансового забезпечення цивільної відповідальності діяльності туроператорів і туристичних агентів.

5. Проблеми збереження та утримання в належному стані культурно-історичних об'єктів, які становлять туристичну цінність, внаслідок недостатнього державного фінансування.

6. Нескоординованість нормативно-методичних документів планування розвитку туристично-рекреаційної сфери в малих містах із обласними та загальнодержавними програмами і стратегіями розвитку через відсутність кваліфікованих спеціалістів у сфері туризму в апараті районних та міських рад малих міст.

7. Відсутність кластерних утворень в туристичній та рекреаційній сфері, які б дозволили акумулювати фінансові, людські та матеріально-технічні ресурси для надання комплексних туристичних послуг.

Перетворення малих історичних міст в сучасні туристичні центри є складним комплексним завданням, яке можна розв'язати тільки спільними зусиллями всіх зацікавлених сторін – і територіальної громади, і держави. Тільки при такій співпраці можливі швидкі позитивні зрушення. Ключовими завданнями місцевої політики, яка стимулюватиме розвиток туризму такої є:

- створення готельної, транспортної та сервісної інфраструктури малих міст;
- формування характерних туристичних продуктів;
- розвиток місцевих інститутів підтримки туризму;
- пошук та залучення зовнішніх та внутрішніх ресурсів;
- захист та лобіювання загальних інтересів малих історичних міст.

Сподіваємось, що після проведення ефективних заходів для розвитку та популяризації туризму на місцях, найцікавіші маршрути пройдуть саме через малі містечка зі славетним історичним минулим.

#### Література:

1. Біла С. О. Міста районного значення України: проблеми соціально-економічного розвитку : аналітична доповідь / С. О. Біла. – Київ : НІСД, 2009. – 45 с.

2. Дністрянська Н. І. Географія поселень Львівської області : навчальний посібник / Н. І. Дністрянська, М. С. Дністрянський. – Львів : ВНТЛ, 2001. – 56 с.

3. Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку ма-

лих міст : Закон України, 4 березня 2004 р. // Відомості Верховної Ради, – К., 2004. – №24. – С. 332.

4. Про охорону культурної спадщини: Закон України, 25 липня 2000 року// Відомості Верховної Ради. – К., 2000. – № 39. – С. 333.

5. Програма розроблення містобудівної документації у Львівській області на 2011 – 2015 роки. – Львів, 2011. – 22 с.

6. Шаблій О. І. Географія: Львівська область : навчально-методичний посібник / О.І. Шаблій, Б.П. Муха [та ін.] – Львів : Пролог, 1998. – 96 с.

7. Шершньова, О. Історико-культурний туризм в малих містах України як чинник формування національної гідності української молоді / О. Шершньова // Духовно-творчий потенціал студентської молоді : психолого-педагогічні проблеми формування та реалізації : матеріал третьої Всеукр. наук. конф. (18 травня 2006 р., м. Рівне). – Рівне : РДГУ, 2006. – С. 102-104.

© Ю. І. Жук, М. М. Назарук, 2014

УДК 504.064.3+543.31

**М. В. ЗАРЧЕНКО**, студ., **О. О. ЛЯХОВИЙ**, студ.,  
**В. М. ЛОБОЙЧЕНКО**, к.х.н.

*Національний університет цивільного захисту України*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ ПРИРОДНИХ ДЖЕРЕЛ БОРІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В роботі проведено дослідження якості деяких природних джерел Харківської області за показником мінералізації. Отримано, що мінералізація води Борівського району має підвищене значення. Проаналізовано зразки поверхневих та підземних вод цього району. Отримано, що на живлення р. Оскіл, яка перетинає Борівський район, джерела цього району суттєво не впливають.

**Ключові слова:** мінералізація, якість води, кондуктометр

The investigation of the quality of some natural sources of Kharkiv region by parameter mineralization has been performed in this research. It has been found that the mineralization of the water Borivskiy raion has increased value. Samples of surface and groundwater of this raion has been analyzed. It has been found that sources of this raion was not significantly affected on feed of Oskil-river that crossing Borivskiy raion.

**Keywords:** mineralization, water quality, conductivity

В работе проведено исследование качества некоторых природных источников Харьковской области по показателю минерализации. Получено, что минерализация воды Боровского района имеет повышенное значение. Проанализированы образцы поверхностных и подземных вод этого района. Получено, что на питание р. Оскол, пересекающая Боровский район, источники этого района существенно не влияют.

**Ключевые слова:** минерализация, качество воды, кондуктометр

Існування кожної природної екосистеми залежить від наявності водних ресурсів, які можуть бути присутніми у вигляді підземного джерела, ґрунтових вод, поверхневого стоку. При цьому склад цієї води може варіюватись в дуже широкому інтервалі, зумовлюючи особливості біоценозу.

З іншого боку водна складова обумовлює якість існування людини. Аніонний та катіонний склад води, її біологічна складова впливають на життєдіяльність *Homo sapiens*.

Коливання показників якості води можуть змінити як саму екосистему так і окремі її компоненти. Тому моніторинг цих показників є актуальним питанням сьогодення.

Для характеристики якості води використовується низка показників – рН, вміст аніонів та катіонів, ХСК, БСК, мінералізація тощо. Вони можуть застосовуватись як поодиночі так і в комплексі. Одним з найбільш експресних та інформативних серед зазначених параметрів є мінералізація [1]. За допомогою цього показника можна оперативно оцінити сумарний вміст розчинних мінеральних речовин, які, в свою чергу, визначають існування біотичної складової екосистеми.

Мета даної роботи - дослідити якість природних джерел Боровського району Харківської області за показником мінералізації.

Аналіз зразків природної води проводили, використовуючи лабораторний вимірювач провідності МР 513. Для обробки результатів експерименту застосовували стандартні методи статистичного аналізу [1].

На першому етапі роботи виконували дослідження природних водних об'єктів Харківської області за показником мінералізації. Значення дистильованої води наведено для порівняння. Результати вимірювань наведено в табл. 1.



Таблиця 1 – Мінералізація зразків природної води Харківської області, г/л

р. Шумок (Борівський р-н)	р. Мерефа (Харківський р-н)	Природне джерело (Дергачівський р-н)	Колодязь с.Губарівка (Богодухівський р-н)	Дисти- льована вода
2,383± ±0,014	0,804 ± ±0,001	0,826 ± ± 0,001	0,566 ± ± 0,001	0,003 ± ±0,001

Як видно з табл. 1, для Харківської області характерні прісні природні води (мінералізація менше 1 г/л). Виключенням є природна вода Борівського району.

Другий етап роботи складався з визначення мінералізації низки водних об'єктів Борівського району: річка Шумок, річка Оскіл, джерела 1 та 2 поблизу сел. Гороховатка, підземна вода (колодязь сел. Підлиман). Вода з джерел та з р. Шумок потрапляє природнім шляхом до р. Оскіл.

У табл. 2 наведено результати досліджень.

Таблиця 2. Мінералізація зразків природної води Борівського району, г/л

р. Шумок	р. Оскіл	Джерело 1	Джерело 2	сел. Підлиман (колодязь)
2,383 ± ± 0,014	0,555 ± ± 0,009	1,667 ± ± 0,014	1,817 ± ± 0,014	1,640 ± ± 0,025

Як видно з табл. 2, для поверхневих та для підземних вод Борівського району, що беруть початок на його території, характерне високе значення мінералізації (води солонуваті). Це може бути пов'язано з особливостями структури ґрунтовотворних порід та геологічною будовою Борівського району.

Невисоке порівняно з іншими зразками значення мінералізації води для річки Оскіл, на нашу думку, обумовлено типом живлення ріки (переважно опади) та особливостями її територіального розташування (перетинає декілька регіонів з різною гео-

логічною будовою). Таким чином води, що живлять р. Оскіл в Борівському районі, значимо не змінюють її мінералізацію.

Література:

1. Зори А.А., Коренев В.Д., Марковский Ю.Е. Экспресс-метод определения общей минерализации питьевой воды // Наукові праці ДонНТУ. Серія «Обчислювальна техніка та автоматизація». - 2006. - Випуск 107. - С. 136 - 142.

2. Дворкин В.И. Метрология и обеспечение качества количественного химического анализа. – М.: Химия, 2001. – 263 с.

© М. В. Зарченко, О. О. Ляховий, В. М. Лобойченко, 2014

УДК 622.678.684

**В. О. ЗБЕРОВСЬКИЙ**, аспірант

*Дніпродзержинський державний технічний університет*

## **ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ПРИ РОБОТІ КАР'ЄРНОГО АВТОТРАНСПОРТУ**

Наведено результати досліджень забруднення атмосфери вихлопними газами кар'єрного автотранспорту.

**Ключові слова:** кар'єр, автосамоскид, вихлопні гази, витрата палива, забруднення атмосфери.

Приведены результаты исследований загрязнения атмосферы выхлопными газами карьерного автотранспорта.

**Ключевые слова:** карьер, автосамосвал, выхлопные газы, расход топлива, загрязнение атмосферы.

The results of studies of air pollution by exhaust gases of vehicles career.

**Keywords:** quarry, dump, exhaust, fuel consumption, air pollution.

Більш 75% усієї гірничої маси, що добувається у кар'єрах України, перевозиться великовантажними автосамоскидами. Кар'єрні автосамоскиди витрачають значну кількість палива і є

інтенсивними пересувними джерелами забруднення повітря, а витрати дизельного палива визначають рівень забруднення атмосфери продуктами його згорання. Утворення токсичних речовин при спалюванні дизельного палива кар'єрними автосамоскидами пов'язані з режимом роботи двигуна, який залежить від технічних характеристик двигуна автосамоскиду, ваги вантажу, характеристики траси, її протяжності і ухилів у кар'єрі. Серед вихлопних газів двигунів кар'єрного автотранспорту основними є оксид вуглецю, вуглеводні з'єднання, альдегіди, оксиди азоту, діоксид сірки, тверді частинки сажі, а також поліциклічні ароматичні вуглеводні, найбільш активною з яких є канцерогенна речовина – бензапирен [1,2]. Тому дослідження забруднення атмосфери вихлопними газами кар'єрного автотранспорту є актуальною екологічною задачею.

Метою досліджень було встановлення фактичних даних з забруднення атмосфери токсичними речовинами при спалюванні органічного палива великовантажними автосамоскидами, що постійно діють у кар'єрах. Дослідження були проведені на кар'єрах Вільногірського гірничо-металургійного комбінату.

Для оцінки умов та особливостей експлуатації великовантажних автосамоскидів на Вільногірському ГМК був виконаний аналіз техніко-економічних показників експлуатації великовантажного кар'єрного автотранспорту (БелАЗ-7540) шляхом використання даних різної міри узагальненості і детальності за період з 2003 по 2013 рік.

Найбільш важливими показниками інтенсивності експлуатації кар'єрних автосамоскидів є експлуатаційна швидкість та витрата палива, які враховують простої впродовж рейсу і внутрішньозмінні простої, що характеризують втрати автосамоскидами робочого часу впродовж зміни через дію різних причин. Серед істотних чинників можна виділити: дорожні умови, кліматичні умови, гірничотехнічні умови і експлуатаційні характеристики кар'єру.

Виконаний аналіз техніко-економічних показників експлуатації парку великовантажних автосамоскидів БелАЗ-7548 на кар'єрах Вільногірського ГМК вказує на ще не максимальну ефективність їх експлуатації, значні витрати палива, недозавантаження автосамоскидів і втрати робочого часу з причини про-

стоїв. Стає очевидним необхідність розробки нових технологічних і організаційних рішень щодо підвищення ефективності роботи кар'єрного транспорту, у тому числі з урахуванням екологічних складових. Зокрема, необхідний оперативний облік і контроль за витратою палива кожним автосамоскидом, оптимізація швидкості руху та витрат палива автосамоскидами в залежності від рельєфу дороги, метеоумов, енергетичних характеристик двигуна і ваги вантажу. Це дає можливість досягти максимальної ефективності роботи кар'єрного автотранспорту при мінімальних витратах палива і мінімізувати забруднення атмосфери токсичними речовинами при спалюванні палива великовантажними кар'єрними автосамоскидами.

У першому наближенні під екологічної характеристикою автомобіля можна вважати екологічну характеристику встановленого на ньому двигуна внутрішнього згоряння [2]. Враховуючи, що дизельні двигуни кар'єрних автосамоскидів 40-60% часу транспортного циклу працюють в режимі повного навантаження, 20-30% - на часткових навантаженнях і 15-20% - на холостих обертах, при розрахунках забруднення атмосфери необхідно розглядати різні рівні концентрації шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу [1].

На базі загальновідомих даних щодо концентрації токсичних компонентів у вихлопу двигуна автосамоскиду БелАЗ-7548 були виконані розрахунки та графоаналітична обробка експериментальних даних щодо забруднення атмосфери продуктами згорання дизельного палива при експлуатації великовантажних кар'єрних автосамоскидів в умовах Вільногірського ГМК. При розрахунках щільність дизельного палива приймалася згідно ГОСТ 305-82 таким чином: для літнього палива не більше 860 кг/м<sup>3</sup>, для зимового не більше 840 кг/м<sup>3</sup>.

Розрахунки забруднення атмосфери вихлопними газами великовантажних автосамоскидів були виконані на базі реальних даних шляхом вимірювання поточних значень витрат палива кожним автосамоскидом за допомогою радіонавігаційного обладнання та системи диспетчеризації, що працює на Вільногірському ГМК.

Проведені дослідження дозволили встановити ряд нових закономірностей, що пов'язані із забрудненням атмосфери при ру

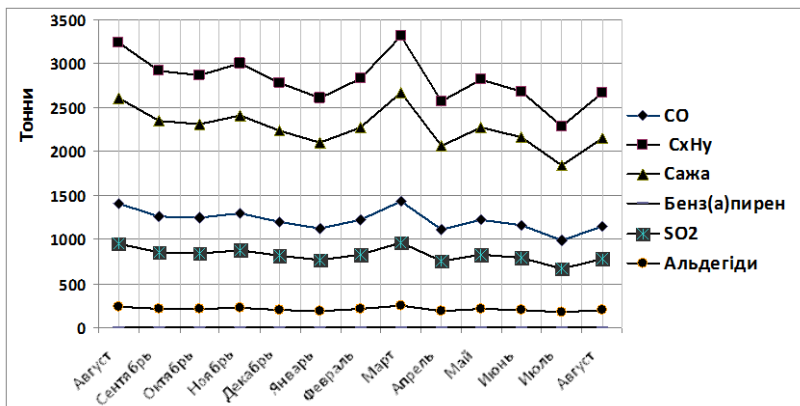


Рис. 1 – Графіки зміни викидів в атмосферу шкідливих речовин автосамоскидами БелА3-5748 по місяцях року

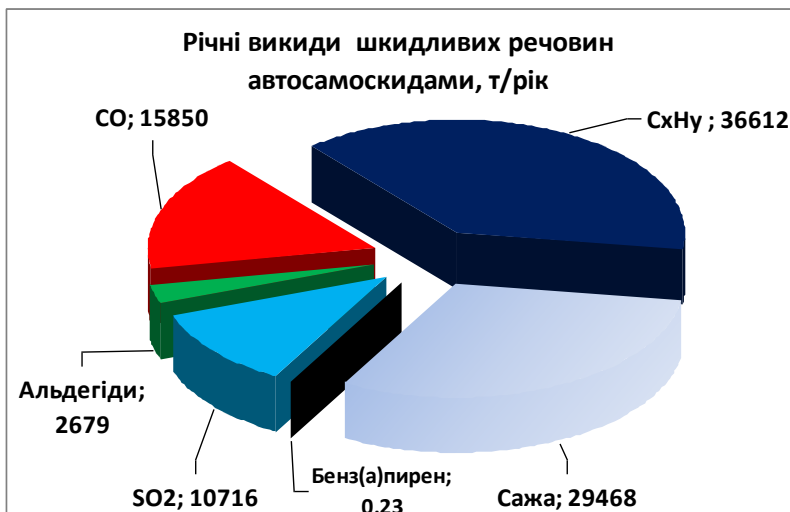


Рис. 2 – Діаграма річних викидів шкідливих речовин кар'єрними автосамоскидами

ху кар'єрних автосамоскидів БелАЗ-7548 залежно від метеофакторів навколишнього середовища, часу року і дорожніх умов. На рисунку 1 наведено динаміка зміни фактичних викидів в атмосферу шкідливих речовин автосамоскидами БелАЗ-5748 по місяцях року у вигляді графіків, а на рисунку 2 - у вигляді діаграм їх розподілу.

**Висновки.**

1. Досліджено параметри забруднення атмосфери вихлопними газами кар'єрного автотранспорту в різні пори року, у тому числі, при зміні швидкості руху та режиму роботи автосамоскидів.
2. Створена комп'ютерна база даних оперативного обліку і контролю за витратою палива автосамоскидами БелАЗ-5748 в умовах Вільногірського ГМК, що дозволило розрахувати значення маси шкідливих речовин які забруднюють атмосферу довкілля.
3. Наведено результати розрахунку річних викидів шкідливих речовин автосамоскидами в умовах Вільногірського ГМК. Як видно з наведених на графіках даних найбільше забруднення атмосфери при експлуатації кар'єрних автосамоскидів відбувається такими токсичними речовинами як вуглеводень, сажа і окис вуглецю.
4. Встановлено, що для досягнення мінімальних витрат палива і зніження забруднення атмосфери вихлопними газами екологічної службі підприємства потрібно впровадити радіонівігаційну систему оперативного обліку і контролю витрати палива кар'єрними автосамоскидами в залежності від рельєфу дороги, метеоумов, ваги вантажу та швидкості руху.

**Література:**

1. Филатов С.С. Вентиляция карьеров.- М.: Недра, 1981, 206 с.
2. Маринов П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный транспорт стран СНГ в XXI веке.- СПб.: Наука, 2006.- 387 с.

© В. О. Зберовський, 2014

УДК: 504+543.3

**О. В. ЗУБАЧ** студ., **Н. В. МАКСИМЕНКО**, к. геогр. н., доц.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,*

### **СЕЗОННІ ЗМІНИ ВОДНИХ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ (НА ПРИКЛАДІ ОЗЕРА ВЕРШИНА)**

Робота містить результати оцінки впливу прилеглих до озера ландшафтів на сезонну динаміку хімічного складу води. Виявлена здатність цього водного антропогенного ландшафту до самоочищення.

**Ключові слова:** водний антропогенний ландшафт, озеро, самоочищення, важкі метали, забруднення

Работа содержит результаты оценки влияния прилегающих к озеру ландшафтов на сезонную динамику химического состава воды. Установлена способность этого водного антропогенного ландшафта к самоочищению.

**Ключевые слова:** водный антропогенный ландшафт, озеро, самоочистка, тяжелые металлы, загрязнение

The paper contains the results of assessing the impact of the surrounding lake landscapes on seasonal dynamics of water chemistry. The observed ability of the anthropogenic landscape of water to cleanse itself.

**Keywords:** water anthropogenic landscape, lake, purification, heavy metals pollution

Природні води, котрі знаходяться в межах населених пунктів знаходяться під більшим негативним впливом ніж ті, що розміщені за їх межами. Значним джерелом надходження забруднюючих речовин є води поверхневого стоку з прилеглих селітебних і агроландшафтів. Забруднюючі речовини мають різну міграційну здатність, деякі з них можуть концентруватись у донних відкладах, а це є причиною повторного забруднення, що можна простежити на прикладі досліджуваного водного об'єкта озера Вершина. Знаходиться озеро у с. Лиман Зміївського району Харківської області в межах басейну річки Сіверський Донець на третій надзаплавній терасі, оточене селітебними і агроландшафтами. Внаслідок господарської діяльності озеро було антропо-

генно трансформоване – у водний антропогенний ландшафт [1].

Мета роботи – оцінка сезонної динаміки хімічного складу води і здатності озера Вершина до самоочищення. Для досягнення якої було проведена ландшафтна оцінка прилеглої території та лабораторне дослідження вмісту забруднюючих речовин у воді на початку і в кінці осіннього і весняного сезонів 2012 та 2013 р.р.

Аналіз сольового складу води показав, що вода дослідного водного об'єкту відноситься до високо мінералізованих вод, адже переважають іони  $\text{Cl}^-$ , відомо, що вони мають добру розчинність і можуть досягати найбільших концентрацій. ГДК хлоридів в дослідних пробах не перевищено: у вересні показник становить 62,8, у листопаді 124,6 (ГДК – 350,0) [2, 3].

Жорсткість води – один з важливих критеріїв, який визначає придатність води для пиття та інших видів водокористування: у м'якій воді (жорсткість до 4 моль/дм<sup>3</sup>) через малий вміст карбонатів мають низьке значення рН, за таких умов особливо розчинний свинець [2, 3].

Зі збільшенням величини жорсткості води зменшується токсичність важких металів по відношенню до риб [2, 3], а отже при більшій жорсткості води допустимі більш летальні концентрації міді: 6,0 моль/дм<sup>3</sup> (за даними дослідження у листопаді 2012 р.) характеризується вода, як вода середньої жорсткості, при якій допустимо деяке перевищення ГДК для міді, яка становить для 0,001, а за проведеними дослідженнями в листопаді 2012 р. показник вмісту міді становив – 0,09 мг/дм<sup>3</sup>.

Концентрація  $\text{NO}_2^-$  у воді в природних умовах дуже незначна, але її підвищення свідчить про інтенсивний розклад органічних речовин і затримку окислення  $\text{NO}_2^-$  до  $\text{NO}_3^-$ , що чітко свідчить про забруднення водойми:

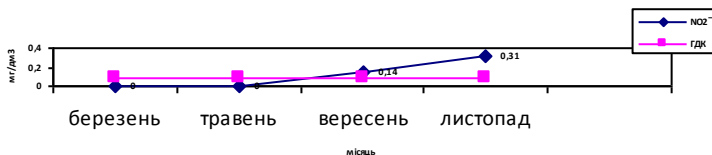


Рис. 1 – Динаміка концентрації  $\text{NO}_2^-$  у воді



За проведеними дослідями у вересні та листопаді у дослідному водному об'єкті концентрація аміаку складала 0,23 та 0,8 мг/дм<sup>3</sup> відповідно, що перевищує встановлені ГДК і є токсичною концентрацією для риби:

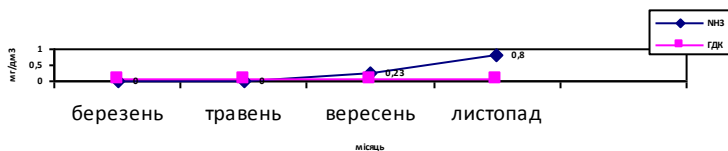


Рис. 2 – Динаміка концентрації NO<sub>3</sub><sup>-</sup> у воді

В озері найбільша концентрація заліза в передзимовий і весняний періоди (відмічається сезонність).

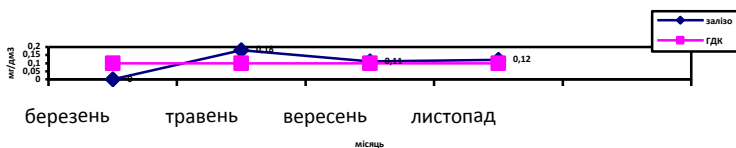


Рис. 3 – Динаміка концентрації загального заліза у воді

За проведеними дослідями концентрації свинцю не перевищують встановлених ГДК.

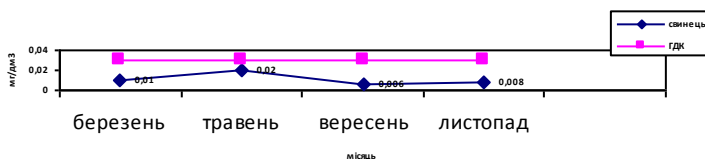


Рис. 4 – Динаміка концентрації свинцю у воді

Значна різниця в концентрації міді спостерігається по сезонам року. В літній час вміст міді може бути нижче, ніж весною. Це через її утилізацію гідробіонтами на протязі вегетаційного періоду [2, 3].

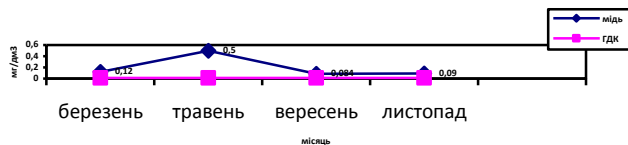


Рис. 5 – Динаміка концентрації міді у воді

Формування вмісту марганцю в поверхневих водах пов'язано з його потраплянням з підземним стоком і зливом з ландшафтів водозбірної площі.



Рис. 6 – Динаміка концентрації марганцю у воді

За результатами досліджень концентрації нікелю не перевищують встановлених ГДК, адже на дослідній території не має основних джерел забруднень – металургійних заводів.

З результатів проведених досліджень якості води можна зробити висновок про те, що вода має високу токсичність, адже



Рис.7 – Динаміка концентрації нікелю у воді

по-перше вміст цинку перевищує встановлені ГДК, по-друге в даному водоймищі виявлені важкі метали – кадмій та мідь.

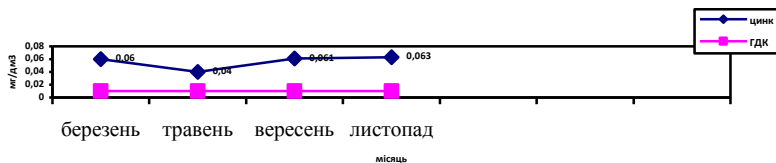


Рис. 8 – Динаміка концентрації цинку у воді

Спостерігається зниження концентрації кобальту від весни до літа, що пов'язано з його осадженням зі завислими частками і утилізацією гідробіонтами:

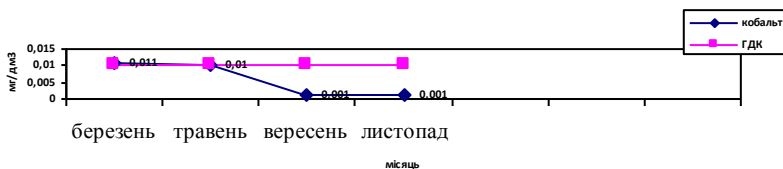


Рис. 9 – Динаміка концентрації кобальту у воді

За результатами досліджень якості води концентрації кадмію (рис.10) ненабагато перевищують встановлених ГДК, але вже при концентрації у воді вище 0,003 мг/дм<sup>3</sup> гине протягом 72 годин до 50 % прісноводних безхребетних. Та в донних ґрунтах вміст кадмію може бути значно вище [2, 3].

За результатами досліджень концентрації хрому (рис.11) не перевищують встановлених ГДК.

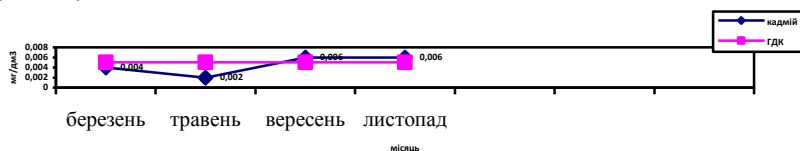


Рис. 10 – Динаміка концентрації кадмію у воді

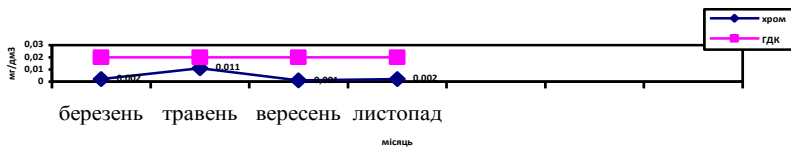


Рис. 11 – Динаміка концентрації хрому у воді

ГДК нафтопродуктів у воді водойм становить –  $0,05\text{мг/дм}^3$ , за проведеними дослідями у воді озера концентрація становить  $0,06\text{ мг/дм}^3$ . Ці результати не свідчать про забрудненість водойми, адже у водних об'єктах суші концентрація може коливатися від  $0,01\text{ мг/дм}^3$  до  $0,20\text{ мг/дм}^3$  [2, 3].

У дослідній воді концентрація алюмінію не перевищує позначки  $0,01\text{ мг/дм}^3$ , що не перевищує встановлених ГДК –  $0,04\text{ мг/дм}^3$  (рис.12).

Використовуючи для оцінки екологічного стану озера Вершини показники фізико-хімічного аналізу якості води, можна зробити загальний висновок про пружну стійкість водоймища по відношенню до антропогенного впливу

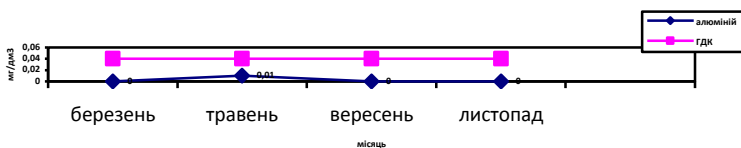


Рис. 12 – Динаміка концентрації алюмінію у воді

Незважаючи на виявлене перевищення ГДК, порушень функціонування водної екосистеми не відмічається. Багато з цих показників у воді можуть здійснювати негативний вплив на якість води та умови у водних екосистемах, деякі з них вважаються небезпечними. Але здатність водного антропогенного ландшафту до самоочищення сприяє процесам відновлення від негативних наслідків впливу забруднюючих речовин.

Література:

1. Гура М. И. Материалы сплошного обследования водных объектов и перспективный план оздоровления Змиевского района Харьковской области в малярийном отношении Ч. 1 / М. И. Гура, П. И. Степанов - Х. : 1950. – 510 с.

2. Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) / Сметанин В. И. – М. : Колос, 2003. – 157с.

3. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підручник / Сніжко С. І. – К. : Ніка-Центр, 2001. – 264 с.

© О. В. Зубач, Н. В. Максименко, 2014

УДК 528. 4

**А. Р. ЗУБОВ**, д.с.-х.н., проф., **К. Г. АРУТЮНЯН**, студ.,  
**Е. И. ПАВЛЮКОВСКАЯ**, студ.

*Восточноукраинский национальный университет  
имени Владимира Даля*

## **ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ ТОЧЕК ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПУТЕМ GPS-НАВИГАЦИИ**

Приведені результати визначення прямокутних координат точок земної поверхні за допомогою кишенькового персонального комп'ютера. Встановлені межі точності їх визначення залежно від кількості вимірювань.

**Ключові слова:** прямокутні координати, точність вимірювань, супутникова навігація.

Приведены результаты определения прямоугольных координат точек земной поверхности с помощью карманного персонального компьютера. Установлены пределы точности их определения в зависимости от количества измерений.

**Ключевые слова:** прямоугольные координаты, точность измерений, спутниковая навигация.

The results of determination of rectangular coordinates of points of earthy surface with pocket personal computer are presented. The limits of exactness of their determination depending on the amount of measurings are set.

**Keywords:** rectangular coordinates, exactness of measurings, satellite navigation.

Выполнение многих видов ландшафтных исследований требует картирования получаемых результатов. Все более широкое распространение при этом получает определение координат точек местности путем GPS-навигации.

Идея создания спутниковой навигации родилась ещё в 50-е годы двадцатого столетия. В то же самое время, когда в СССР был запущен первый искусственный спутник Земли, американские учёные, во главе с Ричардом Кершнером, наблюдали сигнал, исходящий от него, и обнаружили, что, благодаря эффекту Допплера, частота принимаемого сигнала увеличивается при приближении спутника и уменьшается при его отдалении. Суть открытия заключалась в том, что, если точно знать свои координаты на Земле, то становится возможным измерить положение и скорость спутника и, наоборот, точно зная положение спутника, можно определить собственную скорость и координаты [1]. Реализована эта идея была в 1973 г., когда была инициирована программа DNSS, позже переименованная в Navstar-GPS, а затем в GPS. Первый тестовый спутник выведен на орбиту в 1974 г., а последний из всех 24 спутников, необходимых для полного покрытия земной поверхности - в 1993 г.

Первоначально GPS — глобальная система позиционирования разрабатывалась как чисто военный проект. Но после того, как в 1983 г. был сбит вторгшийся (из-за потери ориентации экипажа в пространстве) в воздушное пространство бывшего СССР самолёт Корейских авиалиний, президент США Рейган, с целью не допустить повторения подобных трагедий, разрешил частичное использование системы навигации для гражданских целей [2]. Во избежание применения ее для военных нужд точность была уменьшена специальным алгоритмом. В 2000 году это загроубление точности отменил президент Клинтон.

Устройства, использующие в своей работе сигнал со спутников GPS, можно разделить на профессиональные, обладающие высокой точностью определения местоположения, и бытовые. Первые, в основном, используются в военных целях, для геодезии и картографии, а вторые получили широкое применение в различных сферах современной жизни. Профессиональное GPS-оборудование отличается качеством изготовления компонентов (особенно антенн), используемым программным обеспечением, поддерживаемыми режимами работы (например RTK, binary data output), рабочими частотами (L1 + L2), алгоритмами подавления интерференционных зависимостей, солнечной активности (влияние ионосферы), поддерживаемыми системами навигации (например NAVSTAR GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Beidou), увеличенным запасом электропитания и, разумеется, ценой.

Профессиональные GPS-приемники классифицируются на приемники геодезического класса и приемники ГИС-класса.

Геодезические приемники — это устройства, используемые для геодезических работ. Состоят из приемного блока (геодезической антенны, совмещенной с приемо-передающим устройством) и контроллера (портативного компьютера в промышленном исполнении). Общее название для таких приемников - полевой комплект или ровер.

Приемники ГИС-класса представляют собой промышленный вариант КПК, в который встроено приемо-передающее устройство и антенна, с предустановленным специализированным ПО.

GPS-приёмники для широкого круга пользователей можно классифицировать следующим образом:

портативные устройства — автомобильные, туристические, спортивные;

встроенные как функциональный узел в другие устройства — КПК (карманный персональный компьютер), ноутбук или смартфон;

GPS-трекеры, GPS-логгеры, которые ведут запись и передачу координат на серверный центр и используются для спутникового мониторинга автомобилей, людей, других объектов [2].

**Целью** наших исследований является оценка точности определения географических и прямоугольных координат с помощью GPS-приемника, совмещенного с КПК.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

1. Выбор режима использования GPS-навигатора при измерении координат.

2. Определение количества измерений, необходимых для получения максимальной точности измерений.

**Методы и материалы исследований.**

Для решения поставленных задач были проведены многократные измерения (не менее 25 раз, как этого требуют правила математической статистики) координат вершин пятиугольного съемочного обоснования с помощью КПК МЮ P550. Испытывались различные способы повторных замеров, окончательным был принят способ многократного повторения цикла: включение прибора - снятие показаний - выключение. Полученные координаты приведены в таблице 1.

Данные измерений на станции №1 были изучены наиболее детально.

Вначале географические координаты были представлены в градусной мере:

Таблица 1 – координаты станций - вершин полигона

№ станции	Широта	Долгота
1	48°33'59,74" с.ш.	39°21'53,40" в.д.
2	48°33'00,56" с.ш.	39°21'52,42" в.д.
3	48°33'01,44" с.ш.	39°21'54,48" в.д.
4	48°33'02,29" с.ш.	39°21'54,96" в.д.
5	48°33'00,69" с.ш.	39°21'56,09" в.д.

$$\varphi = \varphi^{\circ} + \varphi' / 60 + \varphi'' / 3600;$$

$$\lambda = \lambda^{\circ} + \lambda' / 60 + \lambda'' / 3600$$

где  $\varphi$  и  $\lambda$  – широта и долгота в градусах с долями;

$\varphi^{\circ}$  и  $\lambda^{\circ}$  - градусная составляющая широты и долготы;

$\varphi'$  и  $\lambda'$  – минуты широты и долготы;



$\varphi''$  и  $\lambda''$  – секунды широты и долготы.

Затем полученные географические координаты были переведены в прямоугольные. Все расчеты выполнялись в таблице программы Excel.

Перевод осуществлялся по формулам:

$$X_i = \varphi_i \cdot \pi \cdot R / 180; \quad Y_i = \lambda_i \cdot \cos \varphi_{cp} \cdot \pi \cdot R / 180;$$

где  $X_i$  и  $Y_i$  – ордината и абсцисса станции, полученные по данным  $i$ -го измерения географических координат;

$R$  – радиус Земли, равный, как принято в инженерной геодезии, 6371,11 км;

$\varphi_i$  и  $\lambda_i$  – частные значения широты и долготы;

$\varphi_{cp}$  – средняя широта станции по данным всех измерений.

Поскольку при этом были получены очень большие числа – расстояния, измеряемые, соответственно, от экватора и Гринвичского меридиана, что не дает возможности объективной оценки относительных ошибок измерений, были подсчитаны отклонения  $\Delta X_i$  и  $\Delta Y_i$  каждого ( $i$ -го) значения координат  $X_i$  и  $Y_i$  от средних их значений ( $X_{cp}$  и  $Y_{cp}$ ) для станции №1.

По значениям  $\Delta X_i$  и  $\Delta Y_i$  подсчитаны расстояния  $\Delta L_i$ , характеризующие абсолютное отклонение (по диагонали) рассчитанных положений станции от условно истинного положения (среднего по данным всех измерений).

При этом использована формула Пифагора:

$$\Delta L_i = (\Delta X_i^2 + \Delta Y_i^2)^{0,5}$$

Пульсация отклонений от «истинного» положения по результатам 25 измерений показана на рис. 1.

Как видим, отклонения характеризуются значительным разбросом – от 0,7 до 20 м. Тренд отклонений колеблется в более узком интервале – от 2 до 11 м.

Среднее квадратическое отклонение равно 8,37 м, а его доверительный интервал при 5%-ном уровне значимости составляет 6,66 м - 11,88 м.

Для решения второй задачи исследования были подсчитаны значения отклонений, осредненных по нарастающему количеству измерений. На рис. 2 показано изменение осредненного отклонения с ростом количества измерений. Как ни странно,

самое первое измерение характеризуется сравнительно малым отклонением – 1,5 м, однако сделать вывод о достаточности одного измерения, исходя из этого, нельзя. Затем, с ростом количества измерений до 5, если судить по линии тренда, осредненное отклонение вначале растет, достигая 4,6 м, а затем устойчиво снижается, опускаясь ниже значения 3 м при 10 повторениях, ниже значения 2 м при 12-ти и, наконец, ниже 1 м при 15 повторениях. Чтобы достичь точности определения 0,6 м надо повторить измерения не менее 17 раз.

Как известно, в геодезии и картографии допустимая ошибка результата измерений определяется точностью масштаба, которая при его знаменателях 10000, 25000 и 100000 соответственно равна 1, 2,5 и 10 м.

Поэтому можно сделать вывод, что использование бытовых навигаторов не дает необходимой точности при работе с топографическими планами масштаба крупнее 1:5000, однако вполне пригодно при более мелких масштабах - при условии соблюдения необходимого количества повторения измерения координат.

Как показали наши исследования, при масштабе карты или плана 1:50000 и мельче достаточно одного измерения; при мас

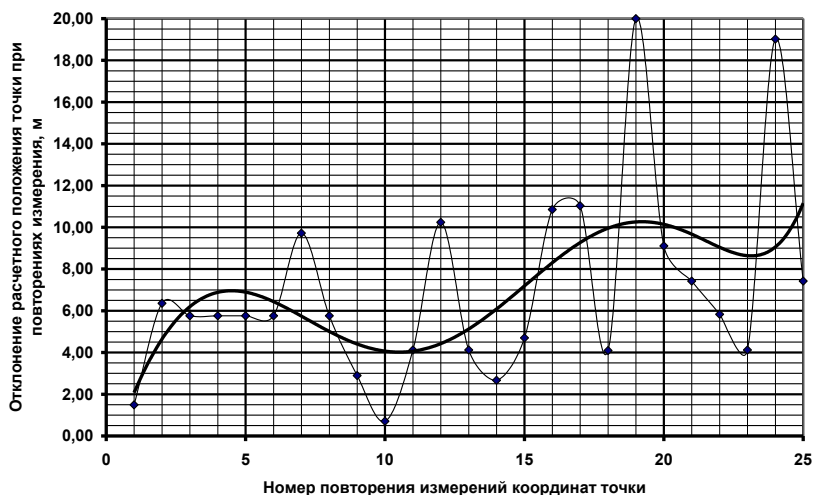


Рис. 1 – Пульсация отклонений положения точки от фактического и линия тренда отклонения.

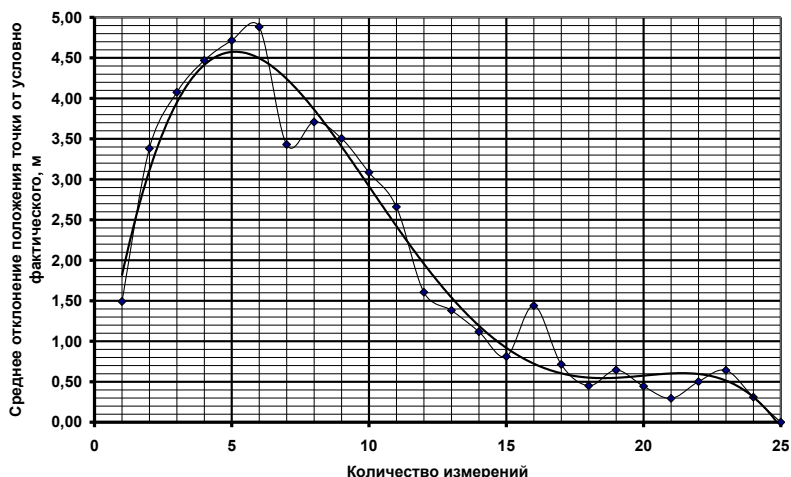


Рис. 2 – Змінення осередненого відхилення точки при збільшенні кількості вимірювань

штабі 1:25000 їх повинно бути вже не менше 10. А при масштабі 1:10000 (яго звичайно використовують для планів внутрішньгосподарського землеустроювання) необхідно не менше 15 повторень вимірювання координат точки.

В тих видах изысканий, которые не требуют землеустроительной или инженерной точности (0,1 мм на плане), и для которых достаточна точность нанесения линий или контуров местности 0,5 мм или даже 1 мм, КПК можно применять для составления планов с масштабом не крупнее 1:500, определяя необходимое количество повторений с учетом полученных нами показателей.

Таким образом, в географических, экологических, гидрологических и других естественно-научных исследованиях, проводимых в настоящее время широким кругом студентов и научных сотрудников, вполне возможно применение таких распространенных сейчас приборов как КПК, планшеты, ноутбуки и смартфоны с GPS-приемником вместо дорогостоящего профессионального оборудования.

Литература:

1. Александров И. Космическая радионавигационная система

НАВСТАР (рус.) // Зарубежное военное обозрение. – М., 1995. – № 5. – С. 52-63.

2. Козловский Е. Искусство позиционирования // Вокруг света. – М., 2006. – № 12 (2795). – С. 204-280.

© А. Р. Зубов, К. Г. Арутюнян, Е. И. Павлюковская, 2014

УДК:504:630

**С. В. ІВАНОВ**, ад'юнкт, **Ю. В. ТОКАРЧУК**, ст.,  
**О. Є. ВАСЮКОВ**, доктор хім. наук, проф.  
*Національний університет цивільного захисту України*

## **РОЗРАХУНОК ЗБИТКІВ ВІД ВТРАТИ ДЕРЕВЕНИ ТА ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ ВНАСЛІДОК ВИНИКНЕННЯ НЕЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ**

Наведений приклад розрахунку екологічного збитку від втрат деревини в результаті виникнення надзвичайної ситуації в Харківській області. Показано, що питомий збиток від знищення лісу на 1 га досягає 121 тис. грн., а одного клена близько 250 грн.

**Ключові слова:** екологічний збиток, надзвичайна ситуація, втрати деревини, знищення лісу.

Приведен пример расчета экологического ущерба от потерь древесины в результате возникновения чрезвычайной ситуации в Харьковской области. Показано, что удельный ущерб от уничтожения леса на 1 га достигает 121 тыс. грн., а одного клена около 250 грн.

**Ключевые слова:** экологический ущерб, чрезвычайная ситуация, потери древесины, уничтожение леса.

The example of ecological damage calculation related to losses of wood as a result of emergency in Kharkiv region has been represented. It is shown that specific damage as a result of forest destruction on 1 ha is amount 121 ths Uah, and one maple is about 250 Uah.

**Keywords:** ecological damage, emergency, losses of wood, forest destruction.

Розрахунок збитків від втрати деревини та інших лісових ресурсів внаслідок виникнення НС провадиться для груп лісів по

областях і Автономній Республіці Крим з урахуванням коефіцієнта продуктивності лісів за типами лісорослинних умов за такою формулою [1]:

$$P_{л/г} = P_{л/г1} + P_{л/г2} + P_{л/г3}.$$

Збитки від знищення лісу та вилучення земельних ділянок лісового фонду для цілей, не пов'язаних з веденням лісового господарства ( $P_{л/г1}$ ), розраховуються за такою формулою:

$$P_{л/г1} = H \times K \times П,$$

де  $P_{л/г1}$  – розмір збитків, тис. гривень;

$H$  – норматив збитків (узагальнений вартісний показник розміру заподіяної шкоди, яка умовно відповідає вартісному виміру втрат внаслідок неможливості господарського використання лісів чи іншої корисності, пов'язаний з природними властивостями деревини та іншої лісової продукції) для груп лісів по областях та Автономній Республіці Крим. (Для Харківської області:  $H=91,9$  тис. грн./га.);

$K$  – коефіцієнт продуктивності лісів за типами лісогосподарських умов областей та Автономної Республіки Крим. (Для Харківської області - клен, ясен:  $K=1,32$ );

$П$  – площа лісової ділянки, що вилучається або знищується, у гектарах.

Можна розрахувати питомі збитки від знищення лісу у вигляді збитків на 1 га лісу:

$$P_{л/г1}^{пит} = H \times K = 91900 \times 1,32 = 121308 \text{ грн.}$$

Якщо в результаті вибухів боеприпасів були пошкоджені клени, які зазвичай садять у вигляді посадок, то на підставі експертних оцінок можна констатувати, що середня щільність посадок  $n=500$  дерев на 1 га. Тоді збиток від пошкодження одного дерева (клена, ясеня) складе:

$$P_{клен} = P_{л/г1}^{пит} : n = 121308 : 500 \approx 250 \text{ грн.}$$

Література:

1. Методика оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру: постанова Кабінету Міністрів України від 15.02.2002 р. № 175 // Офіційний вісник України. – 2002. – № 8. – С. 170.

© С. В. Іванов, Ю. В. Токарчук, О. Є. Васюков, 2014

УДК 502.3

**Н. М. КЕПЕНЯК**, асп.

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

**ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ ЯК ПЕРЕДУМОВА  
РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ  
РЕСУРСІВ НА ТЕРИТОРІЇ  
НПП «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ»**

Обґрунтовано необхідність екологічної освіти та виховання відвідувачів НПП «Сколівські Бескиди». Описано основні заходи еколого-освітньої діяльності, які проводяться працівниками НПП на різних рівнях, а також поданий короткий опис екологічних акцій та конкурсів. Екологічне виховання розглядається як чинник, що впливає на покращення раціонального використання природних ресурсів.

**Ключові слова:** екологічне виховання, екологічна освіта, рекреаційне використання, населення, НПП.

Обоснована необходимость экологического образования и воспитания посетителей НПП «Сколевские Бескиды». Описаны основные мероприятия эколого-образовательной деятельности, проводимых сотрудниками НПП на различных уровнях, а также представлено краткое описание экологических акций и конкурсов. Экологическое воспитание рассматривается как фактор, влияющий на улучшение рационального использования природных ресурсов.

**Ключевые слова:** экологическое воспитание, экологическое образование, рекреационное использование, население, НПП.

The necessity of environmental education to visitors park «Skole Beskids». The basic measures of environmental and educational activities conducted by employees NPP at various levels, as well as a brief description of environmental events and competitions. Environmental breeding is seen as a factor in the improvement of natural resource management.

**Keywords:** environmental breeding, environmental education, recreational use, population, NPP.

НПП «Сколівські Бескиди» – один з найперспективніших туристично-оздоровчих районів не лише Львівщини, а й Украї-

ни. З кожним роком все більше зростає кількість відвідувачів даної території. Так, у 2013р. кількість рекреантів території парку сягнула 43 тис. Рекреаційна діяльність національного парку є одним з найпріоритетніших напрямків його роботи. Унікальні гірські ландшафти, бурхливі водоспади, ріки та потоки, мінеральні джерела, багата і унікальна флора і фауна не можуть не приваблювати око туристів. [2]

З метою недопущення негативного впливу відвідувачів та неконтрольованого збільшення рекреаційного навантаження на місцевість, національним парком щорічно розробляється комплекс заходів по облаштуванню та благоустрою рекреаційних зон, мінеральних джерел, очищенню та маркуванню туристичних стежок та маршрутів, «притулків».

Реалізація даних заходів сприяє забезпеченню екологічної безпеки, підвищенню рівня природоохоронної діяльності, збереження пам'яток історії та культури, зростанню життєвого рівня населення, забезпечує відпочинок відвідувачів території національного парку на сучасному європейському рівні.

Значне рекреаційне використання території, як відомо, призводить до погіршення екологічного стану найбільш відвідуваних місць, а з часом на цих же територіях проявляється дигресія. Одним із завдань, які можуть попередити прояви рекреаційного навантаження є екологічна освіта, як місцевих жителів так і населення загалом. [4]

У значній частині молодих людей та людей середнього віку, які найчастіше і є рекреантами, переважає утилітарний підхід до природи, проблеми екології в них не включені в систему особистих цінностей та не є частиною їхніх моральних переконань. Для багатьох із них притаманний пасивно споживацький рівень взаємодії з природою.

У зв'язку із загостренням екологічної ситуації, зумовленої антропогенними перетвореннями природного середовища та необхідністю розв'язання екологічних проблем виникла необхідність впровадження екологічної освіти та виховання в школі як пріоритетних освітньо-виховних напрямків, що відіграють вирішальну роль у формуванні системи моральних цінностей, відповідних світоглядних позицій та переконань, свідомого ставлення до навколишнього середовища. Адже психологічна готовність

особистості до вирішення екологічних проблем формуються на-самперед у старшому шкільному віці.

Вже зараз в багатьох середніх навчальних закладах України вводиться такий предмет як екологія, створюються факультативи. Все більше освітян схиляються до необхідності екологізації всіх навчальних предметів.

Саме з цією метою керівництвом НПП «Сколівські Бескиди» велика увага приділяється еколого-просвітницькій роботі, регулярно проводяться різного характеру та масштабу екологічні акції, конкурси. Учні місцевих шкіл постійно беруть активну участь у різноманітних екологічних акціях, організованих адміністрацією парку.

Зокрема:

- при парку створені три еколого-просвітницькі центри, мета яких проведення еколого-просвітницької роботи серед дітей, школярів, студентів, широкого загалу людей;

- розширення контактів з громадськістю, розповсюдження знань про стан ведення лісового господарства, його розвиток та державну лісову політику;

- влаштування екскурсій з елементами відпочинку на природі;

- ознайомлення відвідувачів парку з побутом бойківського краю, його сакральною архітектурою та культурою, а також з тваринним та рослинним світом цієї території.

Особливу увагу заслуговує еколого-просвітницький центр в Бутивлянському лісництві, де можна побачити гербарії рослин в файлах та інші не менш цікаві природничі об'єкти. Кабінет укомплектовується плакатами та літературою на природничу тематику, яка може бути використана для написання рефератів, пізнавальних цілей. Одна з кімнат центру обладнана під музей, де зібрані експонати побуту бойківщини і тут проводяться екскурсії, де відвідувачі ознайомлюються зі звичаями, культурою, обрядами та побутом жителів цього регіону та розказують про необхідність охорони місцевої природи.

За сприяння й при безпосередній участі працівників парку створені і діють три шкільні лісництва, основу діяльності яких складає організація навчально-виховного процесу, експериментальної і дослідницької роботи та продуктивної праці учнів. Ро-



бота шкільного лісництва побудована на принципі самоврядування.

Завдячуючи співпраці з КЗ ЛОР (комунальний заклад Львівської обласної ради) «Львівський обласний центр еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді» в Сколівській ЗОШ 1 ст. діє гурток «Юні друзі природи». На заняттях цього гуртка велика увага приділяється практичним та теоретичним навикам поведінки в природному середовищі.

Окремим пунктом слід виділити проведення конкурсів на природоохоронну тематику (кращий твір та малюнок, пасхальна писанка, фотоконкурс, новорічна композиція та ін.), мета яких – формування активної громадської позиції щодо збереження природи, залучення підростаючого покоління до природоохоронної діяльності.

Протягом 2013 року, зокрема, було проведено такі екологічні акції як «День зустрічі птахів», «Майбутнє лісу у твоїх руках», «Годівничка», «Збережи ялинку» та конкурс «Букет замість ялинки». [2]

Метою першої акції, котра проводилась 2 квітня з учнями шкільного лісництва при Сколівській школі-інтернат, є активізація уваги учнівської молоді до сучасних проблем привабливання і охорони, поширення і збільшення чисельності та видового різноманіття перелітних птахів. [2]

Щоб привернути громадськості та молоді до такого важливого та відповідального процесу, як створення лісів, навесні вже не один рік поспіль під егідою Державного агентства лісових ресурсів України проводиться Весукраїнська акція «Майбутнє лісу у твоїх руках».

В 2013 році вона стартувала у Міжнародний день лісів – 21 березня. Протягом місяця, аж до 21 квітня (Дня довкілля в Україні) було проведено заходи з весняної посадки лісу із залученням учнівської та студентської молоді, представників громадських організацій та органів влади, засобів масової інформації, а також усіх тих, в кого було бажання особисто взяти участь у створенні лісів.

Крім головного заходу акції – посадки дерев, працівники парку проводили широку роз'яснювальну роботу серед молоді щодо важливості збереження та примноження зеленого багат-

ства нашого краю. Лісівниками були проведені лекції в школах, практичні заняття з членами шкільних лісництв при Сколівській школі-інтернат та ЗОШ І-ІІ ст. с.Завадка, перегляд тематичних відеофільмів про значення лісів у життєдіяльності людини, організовані походи школярів в лісництва та лісові розсадники, розповсюджені серед учасників акції листівки та буклети природоохоронного характеру.

Навесні кожного року проводиться акція «Годівничка». В 2013 році вона проводилась разом з учнями 2-3 класів Сколівської ЗОШ І ст. Акція пройшла з метою виховання ціннісного ставлення до біорізноманіття, проведення широкої просвітницької роботи та практичних дій з охорони та збереження [орнітофауни](#). [2]

Екологічна акція «Збережи ялинку», яка проводилась напередодні Нового року, передбачала запобігання вирубці молодих хвойних дерев. Разом з дорослими учні шкільних лісництв проводять патрулювання в приміських лісах. Акція спрямована і на формування громадської думки про «ялинкову» проблему шляхом пропаганди, заміни ялин, сосен аранжуванням з гілок хвойних дерев, що має значно скоротити запит на великі дерева; вирощуванням хвойних контейнерованим способом.

Головною метою конкурсу «Букет замість ялинки» є виховання шкільної молоді в дусі бережливого ставлення до природи, розвиток декоративно-прикладного мистецтва та збереження хвойних та ялицевих насаджень, зокрема.

Подібні акції та конкурси дозволяють розвивати ще зі шкільного віку екологічну свідомість та розуміння того, що використовувати природні ресурси потрібно ощадливо.

Крім проведення екологічних заходів в шкільних та інших навчальних установах НПП «Сколівські Бескиди» розвиває екологічну освіту в більш глобальних масштабах. Так, укладено тристоронню угоду між НПП «Сколівські Бескиди», Прикарпатським лісгосподарським коледжем (м.Болехів) та Сколівською школою інтернат, згідно з якою здійснюється підготовка кваліфікованих робітників за професіями «лісник» і «егер» з числа учнів шкільного лісництва. Після закінчення школи такі учні будуть професійно підготовлені і отримають необхідний рівень знань для роботи в лісовій галузі.

Крім екологічного виховання на локальному рівні, НПП «Сколівські Бескиди» виконує еколого-освітні функції і по всій території України, і на міжнародному рівні також. Так, НПП «Сколівські Бескиди» співпрацює з Інститутом екології Карпат НАН України, Національним університетом ім. І.Франка, Інститутом ботаніки ім. М. Хол од ного (м. Київ), Національним університетом ім. Т.Шевченка. Вчені цих установ беруть активну участь у проведенні наукових досліджень разом з співробітниками НПП «Сколівські Бескиди». Результатом цих спільних досліджень є наукові статті, монографії, а також цілі розділи в Літописі природи. [3]

Національним парком «Сколівські Бескиди» укладено договори про співпрацю з Бешадським парком Народовим (Польща), Національним парком «Баварський ліс» (Німеччина), обласним природним парком «Сімбріоні» (Італія), Ялтинським гірсько-лісовим заповідником (Крим), Національним природним парком «Вижницький», НПП Гуцульщина", Яворівським національним природним парком. [3]

Щорічно працівниками НПП публікуються статті в районних та обласних газетах з інформацією про «Сколівські Бескиди».

Протягом своєї діяльності національним парком видано ряд монографій, рекламно інформаційних буклетів, атласів та методичних рекомендацій.

Як бачимо, працівники НПП «Сколівські Бескиди» паралельно із розвитком рекреації значну увагу приділяють еколого освітній діяльності і екологічній освіті, зокрема.

Це є чи не найважливішою складовою частиною роботи усіх працівників національного природного парку. За 15 років існування НПП «Сколівські Бескиди» було створено громадську екологічну організацію, керівництво надає можливість проходження практик студентами вищих навчальних закладів, періодично видаються буклети та монографії про територію НПП «Сколівські Бескиди», вивчаються та маркуються екологічні стежки, організовується екскурсійна діяльність різними туристичними агентствами, відбувається формування фототеки та відзняття сюжетів про територію НПП, у школах району проводяться уроки екологічної тематики, адміністрацією НПП організовуються екологічні акції та конкурси.

Ряд заходів, проведених за останні роки, дозволяють формувати екологічну свідомість відвідувачів НПП «Сколівські Бескиди», щоб рекреаційне використання території не завдавало значних збитків стану природного середовища.

Література:

1. Закон України «Про природо-заповідний фонд України» // Відомості Верховної Ради України, 1992. - № 34, ст. 502.
2. Національний природний парк «Сколівські Бескиди» [Електронний ресурс]. – НПП «Сколівські Бескиди. – 2008- 2013. – Режим доступу : <http://skole.org.ua/>
3. Фондові матеріали НПП «Сколівські Бескиди» - Програма розвитку рекреаційної діяльності на території НПП Сколівські Бескиди на період 2009-2013рр.;
4. Кепеняк Н.М. Дослідження рекреаційного навантаження на території НПП «Сколівські Бескиди» // Реалії, проблеми та перспективи розвитку географії в Україні. Матеріали XI Всеукр. студ. наук. конф. – Львів, Вид. центр ЛНУ імені І. Франка, 2010. – 282с.

© Н. М. Кепеняк, 2014

УДК: 911+504.54 (477.54)

**О. В. КОРЕШЕВА**, магістр.,

**Н. В. МАКСИМЕНКО**, к. г. н., доц.

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ЛАНДШАФТНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ПОРОДНОГО СКЛАДУ ЛІСОВИХ МАСИВІВ ЗМІВСЬКОГО ЛІСГОСПУ**

Стаття містить аналіз зв'язку породного складу деревостанів і ландшафтних умов території Зміївського лісового господарства Харківської області.

**Ключові слова:** ландшафт, лісове господарство, породний склад.

Стаття содержит аналіз зв'язки породного складу деревостанів і ландшафтних умов території Зміївського лісового господарства Харківської області.

**Ключевые слова:** ландшафт, лесное хозяйство, породный состав.

The article contains the analysis of the relationship of species composition of forest stands and landscape conditions Zmiiv territory forestry Kharkiv region.

Keywords: landscape, forestry, forest composition.

Проблема збереження лісів, які відіграють дуже важливу роль в екосистемі Землі, стоїть перед людством в останні десятиліття особливо гостро. Зростає антропогенне навантаження, триває насування степової зони на лісостепову. Саме тому виникає необхідність у збереженні та відновленні лісових масивів шляхом проведення конкретних заходів.

Для розробки заходів з оптимізації природокористування для території конкретного лісового господарства, необхідно проаналізувати зв'язок породного складу лісових масивів з ландшафтною структурою його території. У якості експериментальної ділянки дослідження обрано Зміївське лісове господарство Харківської області.

Територія лісгоспу розташована у межах Полтавської рівнини та відрогів Середньоруської височини. Характерною рисою рельєфу є чергування плоских вододілів з долинами річок. Колівання висот становить близько 120-ти м. Ландшафти території Зміївського району різноманітні (рис. 1). Найбільш поширеними є межирічні рівнини, розчленовані ярами та балками, що займають західну частину району. Широко представлені також яружно-балкові природні комплекси на алювіально-делювіальних відкладах, а також долинні рівнини плоскі та слабохвилясті на алювіальних відкладах. Східна частина району відрізняється тим, що тут представлені рівнини дрібнобугристі на відкладах верхньої ланки неоплейстоцену; рівнини відносно вирівняні розчленовані ярами та балками на відкладах верхньої ланки неоплейстоцену, а також рівнини плоскі розчленовані ярами та балками на алювіальних відкладах середньої та нижньої ланки неоплейстоцену [2].

Для оцінки впливу ландшафтних умов на формування породного складу лісгоспу зроблене співставлення ландшафтної карти (рис.1) з картою породного складу деревостану Зміївського лісгоспу (рис.2). В результаті аналізу виявлено певні закономірності поширення основних деревних порід басейну.

Найбільш поширеними на території лісгоспу є дуб та сосна звичайні. Перший переважає на вододілах, а у долинах річок та на схилах долин домінує сосна звичайна. Дуб звичайний (або черешчатий) – це основна лісоутворююча порода лісостепу, любить світло, обирає вологі структурні ґрунти вододілів. Сосна звичайна не настільки вимоглива до ґрунтів, тому місцем свого мешкання може обирати сухі піщані ґрунти низьких надзаплавних терас [3].

На заплаві та надзаплавних терасах зустрічаються квартали, де переважають інші породи: вільха чорна, верба біла, береза бородавчата, клен звичайний, в'яз лисуватий, липа серцелиста, тополя біла, ясен звичайний, осика та акація біла.

Вільха чорна трапляється у надмірно зволжених проточними водами місцях, в заболочених заплавах річок Сіверський Донець, Мжі та їх приток. Їй необхідне значне зволоження, вона добре зростає на гумусованих ґрунтах навіть із неглибоким заляганням підземних вод [3].

Береза бородавчата поширена невеликими вкрапленнями по всій території лісгоспу, передусім в долині Мжі та Сіверського Дінця, а також на схилах вододілів. Вона присутня переважно як домішок у більш світлих ділянках лісу, так як є світлолюбною. Ця порода не є корінною, а виникає на місці зведених лісів, або лісів, що згоріли, в першу чергу хвойних. Найчастіше порода пов'язана із бідними, добре дренованими ґрунтами [3].

На галявинах, вододілах та рідше - на схилах річкових долин - іноді трапляється клен звичайний. Він віддає перевагу вологим, родючим, добре дренованим ґрунтам [3].

В'яз лисуватий зустрічається невеликими вкрапленнями у річковій долині Сіверського Дінця, Мжі та їх приток. Ця порода може рости на наносних, алювіальних ґрунтах [3].

Липа серцелиста, яка також зустрічається на більш підвищених ділянках лісгоспу, може зростати взагалі при будь-яких умовах помірного клімату, хоча перевагу надає родючим та вологим ґрунтам [3].

Ясен звичайний є однією із найбільш поширених у лісостепу порід. Росте переважно на вододілах, рідше – на заплавах. Його поява у багатьох випадках спричинена людською діяльністю, адже ясен має велике значення для лісомеліорації, а також

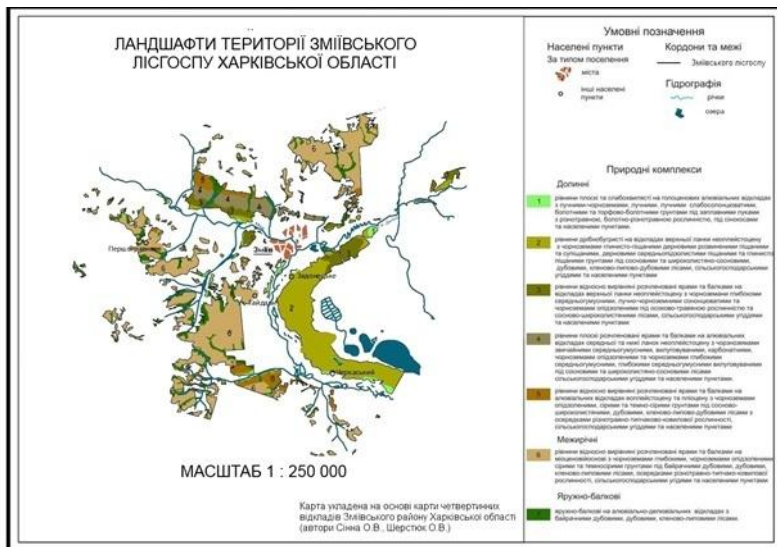


Рис. 1 – Ландшафти Зміївського лісгоспу

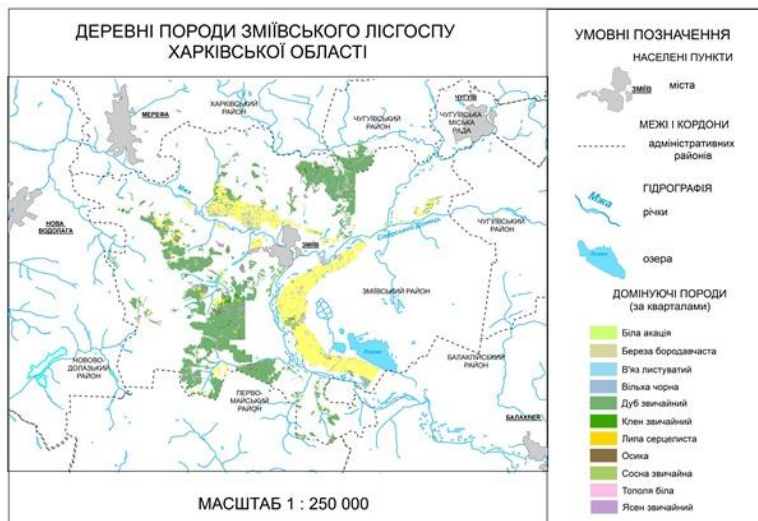


Рис. 2 – Домінуючі породи

рекомендується як одна з головних порід для полезахисних насаджень [3].

Осика росте трапляється на вододільних ділянках невеликими ареалами. Характерною особливістю осики є те, що вона не притосовується до умов міста, але може витримати невелике засолення ґрунту. Осика застосовують в лісомеліоративних насадженнях на ґрунтах з достатнім зволоженням [3].

Біла акація – світлолюбна, витривала до засолення рослина, що не потребує значного зволоження, росте переважно на вододілах, а також на схилах річкової долини Сіверського Дінця та Мжі. На території лісгоспу трапляються і інші породи дерев, але значного поширення вони не набули [3].

Отже, територія Зміївського лісгоспу має розчленований ярми та балками рельєф, де понижені річкові долини чергуються із підвищеними вододілами. На території лісгоспу представлено більше 10-ти порід дерев, домінуючими є дуб звичайний та сосна звичайна. Особливості ландшафтно-екологічних умов лісгоспу необхідно враховувати при плануванні заходів по збереженню та відновленню екологічних функцій лісу.

#### Література:

1. Порядок розвитку лісового господарства ДП «Зміївське ЛГ» : за станом на 1 січ. 2009 р. / Кабінет міністрів України. - Офіц. вид. – Х., 2009. – 187 с.
2. Сінна О.І. Розробка алгоритму картографування ландшафтів засобами ГІС: досвід, проблеми, перспективи / О.І. Сінна, О.І. Шерстюк // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : Зб. наук. праць. – Х: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2012. – Вип. 16. – С. 113-115.
3. Экологический центр «Экосистема». – Режим доступа: <http://www.ecosystema.ru>.

© О. В. Корсшева, Н. В. Максименко, 2014



УДК 504+574.43

**А. М. КРАВЦОВА**, студ., **Н. Б. КУЦЬКА**, ст. викл.  
*Інститут хімічних технологій СНУ імені Володимира Даля  
(м. Рубіжне)*

## **АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА БІОЛОГІЧНЕ ТА ЛАНДШАФТНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЛУГАНЩИНИ**

У публікації виконано аналіз впливу антропогенних чинників на біологічне різноманіття та природні ландшафти Луганської області. Викладено основний напрямок в галузі збереження біорізноманіття. Запропоновані заходи щодо усунення погроз загибелі лісів.

**Ключові слова:** біорізноманіття, довкілля, лісові насадження, підприємства, природно-заповідний фонд, землі.

В публикации выполнен анализ влияния антропогенных факторов на биологическое разнообразие и природные ландшафты Луганской области. Изложено основное направление в области сохранения биоразнообразия. Предложены меры по устранению угроз гибели лесов.

**Ключевые слова:** биоразнообразие, окружающая среда, лесные насаждения, предприятия, природно-заповедный фонд, земли.

In the publication analyzed the influence of anthropogenic factors on biodiversity and natural landscapes of Luhansk region. The main directions in the save area of biodiversity conservation was discussed. The measures to eliminate the threats of forest destruction were proposed.

**Keywords:** biodiversity, environment, forest plantations, businesses, natural reserve fund, land.

Висока урбанізація, багатогалузева промисловість створюють ряд екологічних проблем Луганщини, які впливають на якість життя населення і умови господарювання.

У таких умовах охорона природного довкілля для Луганської області є одним з пріоритетних напрямків діяльності. Проблемою сучасного суспільства є постійне зменшення біологічного різноманіття у зв'язку із скороченням місць існування флори і фауни, забрудненням довкілля. Особливо загрозливі темпи зменшення

живої біомаси спостерігаються на промислових територіях, що характерно для нашої області. Існуюча ситуація вимагає прийняття заходів, направлених на забезпечення охорони місць існування тварин, збереження природних ландшафтів, лісових, степових, заплавних рослинних угруповань. Заповідники, національні природні парки й інші об'єкти природно-заповідного фонду України є резерватами найціннішого компоненту біосфери – біорізноманіття. Скорочення місць придатних для проживання диких тварин, браконьєрство, техногенне та антропогенне навантаження на природне довкілля і надмірне рекреаційне навантаження на природні комплекси в період відтворення диких тварин спричиняють збіднення видового і популяційного складу фауни області.

Зональним типом рослинності області є степи, які є найуразливішою біотою. За різними даними вчених, землі, вкриті степовою рослинністю в земельному фонді області складають до 6 %.

Стан лісових насаджень визначається кліматичними умовами області, що характеризуються як край жорсткі з недостатньою кількістю опадів, різкими перепадами температур, посухами, суховіями та надзвичайно високим техногенним пресом, що зазнають лісові насадження від промислових підприємств різного профілю. Викиди промислових підприємств у Луганській області за даними наукових досліджень, досягають 17,7 т/км<sup>2</sup> забруднюючих речовин на рік. Кількісний і якісний стан цих лісів край несприятливий і має тенденцію погіршення. З різних причин зменшуються площі під насадженнями дуба, спостерігається тенденція заміни корінних дубових деревостанів насадженнями менш продуктивних другорядних порід. Щорічні об'єми посадки сосни звичайної складають в середньому 70 % від площі створюваних в області лісових культур. При цьому створюються чисті культури без введення листяних порід. Це закладає на перспективу високу вірогідність загрози загибелі лісових насаджень від пожеж, хвороб і шкідників лісу. Створювані чисті соснові насадження біологічно нестійкі, і більшою мірою потерпають від несприятливих чинників навколишнього середовища. Для усунення погроз загибелі лісів лісомисливським підприємствам необхідно збільшувати насінневу базу листяних порід як по складу так і по об'ємах вирощування,

проектувати створення змішаних культур, дотримуватися принципу відповідності культур лісорослинним умовам.

Інтенсивний розвиток сільськогосподарської галузі в степовій зоні України привів до високого ступеню розораності земель Луганської області (72 % території). В результаті цього природні екосистеми трансформувалися в агроландшафти, які характеризуються низьким біорізноманіттям і продуктивністю ценозів, поступовим зниженням природної родючості ґрунтів і, як наслідок, втратою стійкості до негативних зовнішніх дій і здібності до самовідновлення. Ці явища посилюються негативною дією на довкілля техногенних навантажень, обумовлених роботою підприємств різних галузей промисловості, що сприяє забрудненню біологічних об'єктів шкідливими хімічними сполуками, органічними речовинами типа фенолів, формальдегідів і ін.

Значної шкоди біологічній різноманітності спричиняє законний і незаконний видобуток корисних копалин, який останні роки нарощує свої масштаби та є руйнівним для всіх природних складових довкілля.

Вплив різноманітних факторів, у тому числі промисловості, на довкілля області відобразився на стані ґрунтового покриву, що призвело до негативних наслідків. В районах розміщення гірничодобувної промисловості спостерігається просідання поверхні ґрунту над гірничими виробітками, підвищився рівень ґрунтових вод, що призвело до підтоплення земель.

Території області притаманні істотні умови для розвитку ерозійних процесів, до яких відносяться і природні фактори, пов'язані з характером поверхні. Значні площі орних земель, розташовані на схилах, і потерпають від водної та вітрової ерозій. Однією з причин такого стану є недотримання ґрунтозахисних заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур. В такій ситуації необхідно вживати дієві заходи з охорони земель, у тому числі впровадження в сільському господарстві протиерозійних технологій вирощування сільгоспкультур. За даними інституту охорони земель НАН України в області щорічно від вітрової і водної ерозій втрачається 21,7 млн. т ґрунтів (7,6 т на 1 га). Сумарний повний економічний збиток від загибелі ґрунтів і недобору сільгосппродукції складає близько 1 млрд. грн. щороку.

Найбільш перспективним методом збереження і відновлення якості земель є еколого-ландшафтна система землеустрою і землеробства.

Природно-заповідні території є ключовими територіями екологічної мережі, довкола яких формуються інші елементи, що забезпечують захист природних територій. Основним напрямком діяльності в галузі збереження біорізноманіття є оголошення територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Станом на 01.01.2014 р. природно-заповідний фонд Луганської області складається з 183 об'єктів, які розміщуються на площі понад 92 тисяч гектарів.

За період 2010-2013 р.р. відношення площі природно-заповідного фонду до площі Луганської області зросло з 2,9 % до 3,41 %. Але оптимальним показником кількості охоронних територій із заповідним статусом має бути не менше 5 %. Тому необхідно посилити роботу з утримання та збереження існуючого національного надбання згідно з розробленою Регіональною цільовою програмою розвитку екомережі Луганської області на 2010-2020 роки.

#### Література:

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Луганській області у 2012 році/ Департамент екології та природних ресурсів Луганської обласної держадміністрації/ Луганськ, 2013. – 282 с.

2. Екологічний паспорт регіону. Луганська область /Держуправління охорони навколишнього природного середовища в Луганській області. – Луганськ, 2013. -118 с.

3. Регіональна цільова програма розвитку екологічної мережі Луганської області на 2010-2020 роки / Затв. рішенням Луганської міської ради від 03.12.2009 № 32/19.

© А. М. Кравцова, Н. Б. Куцька, 2014

УДК 504: 330

**О. М. КРАМАРЕНКО**, студ., **А. А. МІЛЬЧЕНКО**, студ.,  
**Н. Б. КРАВЧЕНКО**, ст. викл., **М. І. КУЛИК**, к.т.н., доц.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ШВЕЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Проаналізовано шкідливий вплив підприємства швейної промисловості на здоров'я працівників. Проведено дослідження повітря робочої зони в закрійній та швацькій дільниці. За розрахунками обрано обладнання вентиляційної системи для досліджуваних дільниць підприємства.

**Ключові слова:** швейна промисловість, пил, очисне устаткування

Проанализировано вредное влияние предприятия швейной промышленности на здоровье трудящихся. Проведено исследование воздуха рабочей среды в кройном и швейном участке. По расчетам выбрано оборудование вентиляционной системы для исследуемых участков предприятия.

**Ключевые слова:** швейная промышленность, пыль, очистительное оборудование.

Negative impact on workers' health in the sewing industry is analyzed. The research of air was performed in the working environment (in cutting-out and clothing sectors). The equipment for the ventilation system was selected based on calculations.

**Key words:** sewing industry, dust, emission treatment equipment.

На території Харкова розташована велика кількість малих та середніх підприємств швейної промисловості. Так на території Харкова діють 55 великих підприємств і понад 500 малих, які складають 90% обсягу випуску товарної продукції. Специфіка харківської швейної промисловості полягає в тому, що більша частина підприємств – це підприємства малого бізнесу. Як правило, на таких підприємствах не дотримуються жодних заходів щодо обмеження шкідливого впливу на довкілля і захисту здоров'я працівників через обмежені економічні можливості. В цілому ж еко-

логічні проблеми підприємств швейної промисловості типові та стосуються рішення наступних питань:

- поліпшення ступеня очищення повітря робочої зони і уловлюванню шкідливих речовин і пилу, що викидаються в атмосферу в ході виробництва;

- підвищення дієвості аналізу змісту неорганічних і органічних елементів в стічних водах швейних підприємств, використання технологій, які істотно знижують концентрацію цих речовин до рівнів, визначених міжнародними нормами;

- розвитку екологічної сертифікації і нормування швейної продукції;

- рішення екологічних проблем на стадії проектування при створенні нових технологій.

В роботі було проведено дослідження повітря робочої зони на підприємстві, що розташоване у Дзержинському районі міста Харкова – типовому для швейної промисловості, а саме – ТОВ «Аеліта».

Однією з важливих проблем підприємства є поліпшення ступеня очищення повітря робочої зони і уловлювання шкідливих речовин та пилу, що викидаються в атмосферу в ході виробництва. Основним видом шкідливих виділень у ватяних цехах є пил, який утворюється в процесі настилання вати, закрійки та пошиття одягу. У швейних цехах при поточному виробництві одягу преси встановлюють безпосередньо у конвеєрів [1].

Дослідження проводились за методикою наведеною в методичних вказівках МУ № 4436-87 «Измерение концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия». Для відбору проб повітря ми використовували електроаспіратор М-822, далі проводився аналіз вмісту домішок в пробах повітря [2].

Проби відбирались на двох дільницях по чотири проби на кожній. Перше місце відбору – закрійна дільниця, робоче місце закрійника, в зоні дихання. Друге – швацька дільниця, робоче місце швачки, в зоні дихання. Під час дослідження розкрій та пошив виробів проводився з тканини, яка містить 70% вовни та 30% синтетики.

Метеорологічні показники в цей час були наступними на обох дільницях атмосферний тиск – 742,5 мм рт. ст.; швидкість

руху повітря – менше 0/2 м/с; температура сухого термометра на закрійній ділянці – 21,0 °С, волого – 15,8 °С, а відносна вологість складала 60 %, на швацькій ділянці температура сухого та волого термометра 20,0 °С та 16,0 °С відповідно, а відносна вологість складала 62 %.

Результати дослідження вмісту пилу рослинного та тваринного походження в повітрі робочої зони на підприємстві ТОВ «Аеліта» наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати дослідження вмісту пилу в повітрі робочої зони

№ проби	Місце відбору проб	Визначена концентрація, мг/м <sup>3</sup>	Середнє значення концентрації, мг/м <sup>3</sup>	ГДК <sub>3</sub> мг/м <sup>3</sup>
1	Закрійна ділянці.	2,6	2,6	2,0
2		2,8		
3		2,5		
4		2,5		
5	Швацька ділянці.	2,6	2,6	2,0
6		2,5		
7		2,7		
8		2,5		

Як можна побачити з отриманих результатів дослідження повітря робочої зони, має місце перевищення ГДК пилу в робочій зоні в 1,3 рази на досліджуваних ділянках, що несе безпосередню загрозу здоров'ю робітників.

Таким чином, виникає питання щодо зниження вмісту пилу в повітрі робочої зони, вирішити яке можна шляхом встановлення спеціального обладнання – пилоуловлювальної системи з відповідними технічними характеристиками. Основне завдання такої системи є відведення забрудненого повітря з місця утворення пилу з подальшим його очищенням. Процес очищення забрудненого повітря є безперервним, тому бажано мати високу ефективність фі-

льтрації, що гарантується при низьких експлуатаційних витратах [1].

Розглянувши і проаналізувавши низку фільтраційного устаткування, представленого на вітчизняних і зарубіжних ринках, ми керувалися такими показниками:

- безперервність роботи при умовній втраті тиску => потужності відсмоктування;
- тривалий термін служби фільтраційного носія;
- дотримання показників залишкового віднесення (емісії);
- низькі експлуатаційні витрати, в першу чергу, на енергію і заміну фільтраційного носія.

Ми обрали фільтри осередковані уніфіковані моделі ФяР. Вони володіють невеликою пилесмістю, тому їх застосовують для очищення при невисокій концентрації пилу (не більше 10 мг/м<sup>3</sup>) зазвичай в системах припливної вентиляції і кондиціонування повітря з ефективністю пиловловлювання до 80% [2].

Розрахунки було проведено згідно методики наведеної в роботі [3]. Визначено, що необхідно встановити п'ять фільтрів осередкованих уніфікованих моделі ФяР, для швацького цеху необхідно 2 фільтри, для закрійного – 3. Ефективність пиловловлювання при обраних фільтрах складатиме 78%. Тривалість експлуатації фільтрів являється задовільною.

#### Література:

1. Апостолюк С. О. Промислова екологія: навч. посіб. / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, А.С. Апостолюк. – К.: Знання, 2005. – 474 с.
2. Нор Е.В. Расчет устройств для очистки воздуха от пыли: метод. указания к выполнению практической работы по дисциплине «Производственная санитария и гигиена труда» для студентов специальности 2.80102 «Безопасность технологических процессов и производств» / Е.В. Нор, О.А. Колесник. – Ухта: УГТУ, 2007. – 39 с.
3. Ткачук К.Н. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний та ін. – К.: Основа, 2006 – 448 с.

© О. М. Крамаренко, А. А. Мільченко, Н. Б. Кравченко, М. І. Кулик, 2014



УДК 574.64:504.064

**О. М. КРАЙНЮКОВ**, к. г. н., доц.

**М. І. КРИВИЦЬКА**, студ.

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ОПЕРАТИВНИЙ ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД**

Обґрунтовано доцільність використання токсикологічного показника в системі контролю забруднення водних об'єктів екологічно небезпечними хімічними речовинами. Наведено принцип функціонування портативного пристрою - експрес-індикатора токсичності (ЕІТ), за допомогою якого можливо виявлення найбільш екологічно небезпечних джерел забруднення водних об'єктів токсичними речовинами.

**Ключові слова:** біотестування, токсичність, експрес-індикатора токсичності, інтегральна оцінка.

Обоснована целесообразность использования токсикологического показателя в системе контроля загрязнения водных объектов экологически опасными химическими веществами. Приведен принцип функционирования портативного устройства - экспресс-индикатора токсичности (ЭИТ), с помощью которого возможно выявление наиболее экологически опасных источников загрязнения водных объектов токсичными веществами.

**Ключевые слова:** биотестирование, токсичность, экспресс-индикатора токсичности, интегральная оценка.

Expediency of the use of toxicological index is reasonable in the checking of contamination of water objects system ecologically by dangerous chemicals. Principle over of functioning of portable device is brought – express-indicator of toxicness (EIT), by means of which maybe exposure most ecologically of dangerous sources of contamination of water objects by toxic substances.

**Key words:** biotesting, toxicness, express-indicator of toxicness, integral estimation.

Основним і найнебезпечнішим різновидом антропогенного тиску на поверхневі води є їх забруднення екологічно небезпечними хімічними речовинами, які здатні порушувати самоочисні і біопродукційні процеси, призводити до глибоких змін у структурно-функціональній організації біотичної складової водних екосистем. При наявності зазначених речовин у водному середовищі вода набуває токсичних властивостей (токсичності). Токсичність притаманна цілому ряду речовин, серед яких провідну роль відіграють нафтопродукти, феноли, важкі метали, хлорорганічні пестициди, поверхнево-активні речовини та ін.

Натепер під час проведення природоохоронних заходів регулювання та обмеження надходження у природне середовище екологічно небезпечних хімічних речовин здійснюється шляхом вставлення фактичних значень їх вмісту з встановленими величинами граничнодопустимих концентрацій (ГДК) цих речовин для відповідного середовища. Із великої кількості хімічних речовин, які надходять, наприклад, у водні об'єкти (у Європейському реєстрі зареєстровано понад 100 000 речовин) лише 30-40 речовин нормуються і контролюються.

Слід підкреслити, що навіть за наявності інформації щодо вмісту в середовищі окремих хімічних речовин при такому підході до нормування не враховується вплив їх суміші на біологічні об'єкти. Це пов'язано з тим, що концепція ГДК передбачає нормування ізольованого впливу хімічних речовин на відповідні тест-організми, які використовуються при встановленні ГДК, в той час як у реальних умовах вплив чинять багатокomпонентні суміші речовин, унаслідок чого може проявлятися комбінований ефект впливу – адитивність, синергізм, антагонізм.

В Україні якість поверхневих вод оцінюється контролюючими службами шляхом порівняння фактичних значень вмісту забруднюючих речовин з нормативами екологічної безпеки - гранично допустимими концентраціями речовин для води водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового та рибогосподарського водокористування (далі рибогосподарські ГДК речовин). На території України відповідно до постанови Верховної

Ради від 12.09.91р. №1545-ХІІ чинні рибогосподарські ГДК речовин 1990р. та нормативи ГДК для води водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування 1988р., в той час коли за останні десятиріччя в різних галузях економіки впроваджуються нові технології із застосуванням в якості сировини різних хімічних сполук, для яких не встановлено нормативи ГДК, що є наслідком відсутності будь-яких методичних документів, які регламентують порядок їх встановлення. При цьому слід відзначити, що згідно зі статтею 41 Водного кодексу України скидання стічних вод у водні об'єкти, які вмщують неунормовані речовини, забороняється.

Інтегральну оцінку стану будь-якого компонента природного середовища можна отримати за допомогою методу біотестування, який передбачає використання в контрольованих (лабораторних) умовах біологічних тест-об'єктів для оцінки впливу середовища мешкання на організми або його окремі функції.

Для визначення токсичних властивостей води з урахуванням сукупної дії присутніх у ній токсичних речовин використовується біотестування - метод експериментального визначення токсичності води за зміною певного показника життєдіяльності тест-об'єкта. Можливості біотестів багатогранні, оскільки їх використовують:

як базис для визначення рибогосподарських ГДК;

для попереднього відсіву (скринінгу) найбільш небезпечних і високотоксичних речовин, що пропонуються для впровадження;

для внутрішньозаводського контролю токсичності стічних вод окремих цехів і дільниць;

для оцінки токсичності стічних вод;

для оцінки токсичності природних вод, забруднених стічними водами або сільськогосподарськими стоками;

для іхтіологічної експертизи у випадках отруєння і масової загибелі риб, а також для судово-медичної експертизи;

для оцінки токсичності ґрунтових і мулових витяжок.

Біотести доступні і дешеві (при використанні спеціально опрацьованих для практичних потреб модифікацій), не вимагають

спеціальної підготовки виконавців і легко можуть бути освоєні лаборантом зі середньою освітою.

Біотестування здебільшого здійснюють без будь-якого спеціального коштовного обладнання і реактивів.

Деякі біотести можна автоматизувати і використовувати як об'єктивні контролери на підприємствах, які скидають токсичні стічні води.

Біотестування дає змогу запровадити єдину стратегію контролю на всьому шляху стічних та інших токсичних вод — від місця зародження до осадження в донних відкладах і міграцій по водних шляхах і трофічних ланцюгах.

Відповідно до вимог, встановлених керівним нормативним документом, який регламентує порядок здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод [1], до переліку показників, що характеризують склад та властивості води водних об'єктів, включено показник загальної токсичності води, який визначається методом біотестування. З метою виявлення найбільш екологічно небезпечних джерел забруднення водних об'єктів токсичними речовинами, надзвичайних ситуацій на водних об'єктах, обумовлених залповими або аварійними скидами зворотних вод, розроблено спосіб [2], в основу якого покладено модифікацію методики біотестування з використанням в якості тест-організмів представників ракоподібних (*Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg), чутливих до дії широкого спектру хімічних речовин.

Спосіб реалізується за допомогою портативного пристрою [3] – експрес-індикатора токсичності (ЕІТ), в якому розміщено два штативи, що містять по 12 індикаційних посудин.

Окрема індикаційна посудина (рис.) є градуйованим циліндром об'ємом 20 дм<sup>3</sup>, усередині якого за принципом шприца пересувається поршень за допомогою штока – циліндричного корпусу, усередині якого розташовані елементи підсвічування. Індикаційна посудина закінчується штуцером з капіляром, за допомогою якого здійснюється її заповнення водою. На кінці капіляра розміщується пелюстковий клапан, призначений для вирівнювання тиску

у посудині. Дно індикаційної посудини виконано у вигляді сітки, яка виконує функцію фільтра при заповненні посудини водою і перешкоджає потраплянню тест-організмів в капіляр при спорожненні і заповненні посудини.

Штативи із індикаційними посудинами встановлюють у похилому положенні. З посудин по черзі, утримуючи пелюстковим клапаном вниз, виймають поршні. Для цього затвор штока вводять в паз поршня і повертають на 90°. В такому положенні поршень міцно утримується штоком і може вільно переміщатися у середині посудини. Посудини заповнюють на 1/2 об'єму водою, в якій культивуються ракоподібні.

За допомогою скляної трубки в кожную посудину поміщають по 10 особин тест-організмів, доливають воду до рівня на 10 мм нижче за верхній край посудини і вставляють поршень. Потім індикаційні посудини по черзі перевертають капіляром вгору, знімають з них клапани і, плавно переміщаючи поршні, видаляють з посудин пухирці повітря, надягають клапани на капіляри і закріплюють посудини в штативах, які фіксують у футлярі. У такому стані ЕІТ транспортують до місць відбору проб.

Пробу води із водного об'єкта відбирають пробовідбірником у допоміжну чисту посудину об'ємом 1-2 дм<sup>3</sup>.

Для заповнення індикаційної посудини дослідною водою знімають пелюстковий клапан і витісняють з посудини через капіляр за допомогою поршня чисту воду, при цьому мінімальний залишковий об'єм води в посудині повинен бути не менше 2 дм<sup>3</sup>, опускають капіляр у воду, яку аналізують, і заповнюють посудину до верхньої мітки.

Заповнені індикаційні посудини закріплюють в штативах і експонують протягом до 48 год. В якості контролю необхідно залишити не менше двох індикаційних посудин з тест-організмами у чистій воді.

Облік живих тест-організмів проводять через 3, 6, 12, 24 і 48 год. від початку експонування.

За результатами біотестування визначають наявність або відсутність токсичності води, у випадку її наявності оцінюють

ступінь токсичності води за критерієм загибелі 50 і більше відсотків тест-організмів впродовж певного часу (таблиця).

Таблиця – Класифікація ступеню токсичності води

Тривалість експонування, години	Кількість загиблих тест-організмів, %	Ступінь токсичності
3	≥50%	надзвичайно токсична
6	≥50%	високотоксична
12	≥50%	середньо токсична
24	≥50%	помірно токсична
48	≥50%	слаботоксична
	<50%	нетоксична

З метою опрацювання методу та пристрою у 2013 році відбирались проби води на території м. Харкова із річок Лопань і Харків для виявлення осередків екстремально високого забруднення токсичними речовинами. За період дослідження було відібрано 15 проб із 5 створів із прив'язкою до існуючих у межах досліджуваних тестових ділянок річок різних джерел забруднення. Зокрема, створи на р. Лопань було визначено в районах діючих промислових підприємств – ПРАТ «Харківський коксовий завод», ДП «ХПЗ ім. Т.Г. Шевченка», рекреаційної зони (Олексіївський гідропарк) та Центрального ринку. Для відбору проб із р. Харків створи було обрано в зоні інтенсивного руху автотранспорту.

Аналіз результатів визначення токсичності відібраних проб води показав, що 60% з них були гостролетально токсичними, при цьому половина з них відносилась до III класу токсичності, така вода є помірно токсичною. Зазначені проби води було відібрано із р. Харків в зоні інтенсивного руху автотранспорту та із р. Лопань в районі скиду зливових вод з території ДП «ХПЗ ім. Т.Г. Шевченка» та нижче скиду стічних вод ПРАТ «Харківський коксовий завод».

Наявність загальної токсичності стічних і поверхневих вод обумовлюється присутністю розчинених у воді отруйних для тест-об'єктів речовин. Разом з цим, аналіз даних щодо вмісту окремих

хімічних речовин у складі зворотних вод не дає підстави для такого висновку. Цей факт пояснюється і обумовлюється, скоріш за все, обмеженістю переліку забруднюючих речовин, що контролюються, незалежно від компонентного складу стічних вод. За таких обставин саме шляхом визначення токсичних властивостей води в інтегральній формі забезпечується отримання інформації щодо сумісної дії всіх розчинених у воді хімічних сполук та їх безпеки для водних біоценозів.

#### Література:

1. КНД 211.1.1.106-203. Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод ( в системі Мінекоресурсів). – Київ: Мінекоресурсів України, 2003. - 64 с.

2. Патент на корисну модель №45053 «Спосіб біологічного тестування». Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 26.10.2009. Автори Крайнюков О.М., Крайнюкова А.М. (11) 45053 (13)U (51) МПК (2009) G01N 33/18.

3. Патент на корисну модель №45811 «Пристрій для біологічного тестування води». Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.11.2009. Автори Крайнюков О.М., Крайнюкова А.М. (11) 45811 (13)U (51) МПК (2009) G01N 33/18.

© О. М. Крайнюков, М. І. Кривицька, 2014

УДК 332.3:681.518

**В. І. КУРІЛОВ**, асп., **А. Б. АЧАСОВ**, д-р с.-г. н., доц.

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва*

### **ДАНИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ПРИ ОХОРОНІ Й МОНІТОРИНГУ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ**

Проведення робіт з охорони й моніторингу ґрунтів годі уявити без залучення даних дистанційного зондування. Якщо так, то потрібно встановити оптимальні критерії їхнього добору, що відповідали би встановленим вимогам. Про це й буде мовитися у представленій публікації.

**Ключові слова:** дистанційне зондування, охорона, моніторинг, ґрунт.

Проведение работ по охране и мониторингу почв невозможно пред-

ставить без привлечения данных дистанционного зондирования. В таком случае необходимо установить оптимальные критерии их подбора, которые отвечали бы установленным требованиям. Об этом и пойдёт речь в представленной публикации.

**Ключевые слова:** дистанционное зондирование, охрана, мониторинг, почва.

Soil protection and soil monitoring would not be imagined without the involvement of remote sensing data. If so, you need to set the optimum criteria for their selection, which would meet the stated requirements. You are read about it in this article now.

**Keywords:** remote sensing data, protection, monitoring, soil.

Охорона ґрунтів (ОГ) посідає чільне місце в системі заходів із вирішення екологічних проблем і забезпеченні раціонального природокористування. Відповідно до ст. 1 Закону України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 962-IV [1], ОГ – *«система правових, організаційних, технологічних та інших заходів, спрямованих на збереження і відтворення родючості та цілісності ґрунтів, їх захист від деградації, ведення сільськогосподарського виробництва з дотриманням ґрунтозахисних технологій та забезпеченням екологічної безпеки довкілля»*. Водночас моніторинг земель (складником якого є моніторинг ґрунтів) визначається як *«система спостереження за станом земель з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відвернення та ліквідації наслідків негативних процесів»* [2, п. 1]. Зазначимо, що мовиться тут саме про сільськогосподарські угіддя. Тому *«система моніторингу ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення...являє собою систему спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про зміни показників якісного стану ґрунтів, їх родючості, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття рішень про відвернення та ліквідацію наслідків негативних процесів»* [3, п. 1.2].

Вживання подібних імпрез годі уявити без використання результатів ґрунтових обстежень. Одначе застосування зазначених матеріалів пов'язане, запевне, з однією найголовнішою перешкодою, сутність якої полягає передовсім у їхній технічній застарілості. Ті дані, що їх було отримано впродовж 1957-1961 рр. із даль-



шим коригуванням, вже не відповідають сучасному станові ґрунтів та не дозволяють оцінити характер та масштаби змін в останніх. Тому говорити про залучення такої документації до проведення робіт з охорони й тим паче – моніторингу ґрунтів не випадає.

Вимовлене вимагає створення нових ґрунтово-картографічних творів, зарадити чому можуть сучасні методи отримання просторової інформації – дані дистанційного зондування (ДДЗ), що забезпечуються авіаційними та/або космічними засобами. Якість інформації, що отримується за результатами безконтактного дослідження, залежить від їх просторових, спектральних, радіометричних характеристик, строків знімання й інших параметрів. Коли ж мова заходить про дистанційне студювання ґрунтового покриття, то до перелічених вище умов додається ще один немалозначний момент – скритість рослинністю. Одначе попри всюдисуще використання ДДЗ, все-таки залишається низка питань, що пов'язана з основою основ – правильним їх добором. Коли краще проводити безконтактне дослідження ґрунтового покриття? Яка переслідується точність робіт? Який масштаб карти (плану) буде адекватний потребам? Як коректно пов'язати між собою мірило плану й роздільність знімків? Котрий рівень обробки тих-таки знімків задовольнятиме мінімальні умови? Чи котру інформацію про стан ґрунтів надасть той чи той спектральний канал? І нарешті головний критерій – вартість замовлення ДДЗ та визначення економічної доцільності проведення подібних робіт за українських реалій.

Для підготовки цієї публікації опрацьовано значну за своїм обсягом кількість інформації: положення нормативно-правових актів (інструкцій, керівний матеріалів, рекомендацій), теоретико-прикладні дослідження, напрацювання організацій-дистриб'юторів ДДЗ, що акумульовано передовсім професійний досвідом.

За результатами розвідки встановлено, що на кінцеву вартість матеріалів безконтактного дослідження впливає щонайменше п'ять показників: роздільність знімків, рівень обробки, кількість спектральних каналів, ціна й мінімальна площа замовлення даних певної знімальної системи. Останній серед перелічених є най-

більш вагомим. Якщо сільськогосподарське підприємство, для якої заплановано проведення землеохоронних заходів, займає невелику площу (приміром можуть бути фермерські господарства, у володінні та (або) користуванні котрих перебуває зазвичай не більше п'яти тисяч гектар), то при залученні ДДЗ потрібно орієнтування саме на мінімальну площу замовлення. Так, низка знімальних систем (GeoEye-1, WorldView-2, Pleiades-1, QuickBird, IKONOS-2) пропонує потенційним покупцям знімок поверхні, що відповідає площі у 25 км<sup>2</sup>. Однак для території агроформувань, що налічують десятки й соті тисяч сільськогосподарських угідь, економічно доцільнішими будуть знімки з супутників ALOS, RapidEye або ж ASTER. Та-таки знімальна система RapidEye має мінімальну площу замовлення у 500 км<sup>2</sup>. Коли ж йдеться про моніторинг ґрунтового покриву, то до перелічених вище критеріїв додається періодичність здійснення знімальною системою повторів щодо спостереження однієї і той самої поверхні.

Окремої розмови заслуговує питання – хто ж такі фінансуватиме роботи з охорони й моніторингу? Адже більша частина орних земель перебуває у приватній власності громадян, а господарствами, своєю чергою, лишень орендується...

#### Література:

1. Про охорону земель. Закон України від 19.06.2003 р. № 962-IV // Відомості Верховної Ради України. – 2003. – № 39. – Ст. 349.
2. Про затвердження Положення про моніторинг земель. Постанова Кабінету Міністрів України від 20.08.1993 р. №661 // ЗП Уряду України. – 1994. – № 1. – Ст. 5.
3. Про затвердження Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення. Наказ Мінагрополітики України від 26.02.2004 №51 // Офіційний вісник України. – 2004. – № 13. – Ст. 922.

© В. І. Курілов, А. Б. Ачасов, 2014

УДК: 504

**В. О. МАМІЄНКО**, студ., **Н. М. КОРНЕЛЮК**, ст. викл.  
*Черкаський Державний Технологічний Університет*

## **ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ WI-FI РОУТЕРА НА РІСТ РОСЛИН**

Розглядається та аналізується вплив поля радіочастотного діапазону WI-FI роутера на ріст і розвиток рослинних організмів, на прикладі пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L). WI-FI роутер широко використовується в житлових приміщеннях, тому важливо з'ясувати ступінь впливу його випромінювання на живий організм.

**Ключові слова:** випромінювання, тест-об'єкт, пшениця м'яка, вплив, WI-FI роутер, хлороз.

Рассматривается и анализируется влияние поля радиочастотного диапазона WI-FI роутера на рост и развитие растительных организмов, на примере пшеницы мягкой (*Triticum aestivum* L). WI-FI роутер широко используется в жилых помещениях, поэтому важно выяснить степень влияния его излучения на живой организм.

**Ключевые слова:** излучение, тест-объект, пшеница мягкая, влияние, WI-FI роутер, хлороз.

Examined and analyzed the impact of the field of radiofrequency range WI-Fi router on the growth and development of plant organisms, as an example of wheat (*Triticum aestivum* L). WI-FI router is widely used in homes, so it is important to ascertain the degree of influence of its radiation on living organisms.

**Keywords:** radiation, test figure, wheat, impact, WI-FI router, chlorosis.

Головними джерелами електромагнітного випромінювання є радіотелевізійні та радіолокаційні станції, засоби радіозв'язку, високовольтні лінії електропередачі (ЛЕП), електростанції й трансформаторні підстанції, а також лінії електротранспорту [1]. Особливо небезпечним забрудником природного середовища є йонізуюче випромінювання, зокрема радіація. Таке забруднення викликає порушення процесів обміну речовин, знижує інтенсивність асиміляції продуцентів і біопродуктивність рослин загалом [3].

Для досліду в якості біоіндикатора було обрано тест-об'єкт пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L). Тест-об'єкти були висіяні в кількості по 25 зернин. Посудини із досліджуваними зразками розташовувалися на відстані 1 м від WI-FI роутера (дослідний об'єкт №1) і безпосередньо біля нього (дослідний об'єкт №2). Окремо було посаджено контрольний варіант пшениці м'якої, який мінімально піддавався впливу високочастотного випромінювання. Час експозиції 120 годин, в ході яких візуально спостерігався стан рослин (швидкість проростання, наявність хлорозів, некрозів та ін.). По закінченні досліду було проведено виміри довжини вегетативних органів, зважено на електронних вагах їх біомасу.

Таблиця 1– Порівняння показників довжини вегетативних органів дослідного об'єкта №1 і №2 з контролем

Варіант досліду	Довжина, см	
	наземних пагонів	коренів
Контроль	7,100±0,141	7,296 ± 0,244
Варіант 1	6,228±0,256	5,000±0,165
Варіант 2	5,376±0,181	3,936±0,187

Найбільше пригнічення росту спостерігалось у рослин, які проростали безпосередньо біля джерела випромінювання. Дослідні зразки №1 відрізнялися від контролю за довжиною кореня у 1,45 раз, за довжиною пагона у 1,4 рази.

Дослідні зразки №2 відрізнялися від контролю за довжиною кореня у 1,86раз, за довжиною пагона у 1,32 рази.

Пригнічення дослідних зразків №1 у порівнянні із контролем за масою кореня становить 1,25 раз. За масою пагона дослідні зразки №2 у 1,25 раз менші за контрольні.

Відставання дослідних зразків №2 у порівнянні із контролем за масою кореня становить 1,87 раз. За масою пагона дослідні зразки №2 у 1,41 рази менші за контрольні. Деякі зразки мали незначні крайові некрози.

Поля радіочастотного діапазону можуть надавати різний вплив на біологічні системи (клітини, рослини, тварини і людина).

Характер цього впливу залежить від частоти і напруженості поля. Але не можна вважати, що у всіх випадках цей вплив призводить до негативних наслідків для здоров'я [2].

Таблиця 2 – Порівняння показників маси вегетативних органів дослідного об'єкта №1 і №2 з контролем

Варіант дослідю	маса, г	
	наземних пагонів	коренів
Контроль	0,065±0,002	0,060±0,003
Варіант 1	0,052±0,002	0,048±0,002
Варіант 2	0,046±0,003	0,032±0,003

За даними дослідю всі показники росту пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L) були менші ніж у контролі. Особливо чутливими виявилися корені, у пригнічуваних зразків вони були тонші і не густі. Рослини, що зростали безпосередньо біля WI-FI роутера, зазнали значно більшого пригнічення, деякі зразки мали незначні хлорози

Також спостерігалася затримка в проростанні вегетативних органів, що була більш виражена у дослідних зразків №2.

На основі отриманих морфометричних показників можна зробити висновок про шкідливість впливу випромінювання WI-FI роутера для живих організмів, які знаходяться безпосередньо біля нього. Ступінь впливу пропорційно зменшується із збільшенням відстані від джерела випромінювання.

#### Література:

1. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології : Підручник / За ред. К. М Ситника. – К.: Вища шк., 2001. – 358 с.: іл.
2. Федорович Г.В. Экологический мониторинг электромагнитных полей - М.: 2004. – 140 с.
3. Белкин А. Д., Леонов В.Е. Влияние техногенных электромагнитных полей на окружаю среду. Учебное пособие. Новосибирск; НГАВТ, 2000.

© В. О. Мамієнко, Н. М. Корнелюк, 2014

УДК: 627.221.21

**О. В. МАНДРИКА**, студ., **А. Н. НЕКОС**, д. г. н., проф.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК БАСЕЙНУ р. ВОРСКЛА (В МЕЖАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

Робота присвячена дослідженню якості води річок басейну р. Ворскла (р. Охтирка та р. Гусинка) в сучасних соціально–екологічних умовах в межах Сумської області. У статті висвітлені результати хімічного аналізу проб води цих річок. Виявлено перевищення значень ГДК за нафтопродуктами, та деякими важкими металами: Cu, Mn, Zn, Fe.

**Ключові слова:** вода, річка, екологічна оцінка, ГДК, важкі метали.

Работа посвящена исследованию качества воды рек бассейна р. Ворскла (р. Ахтырка и р. Гусынка) в современных социально-экологических условиях в пределах Сумской области. В статье освещены результаты химического анализа проб воды этих рек. Обнаружено превышение значений ПДК по нефтепродуктам, и некоторым тяжелым металлам: Cu, Mn, Zn, Fe.

**Ключевые слова:** вода, река, экологическая оценка, ПДК, тяжелые металлы.

Work is devoted to the quality of water in rivers in river's Vorskla basin (there are Ahtyrka river and Gusynka river) in modern social and environmental conditions within the Sumy region. This article presents the results of chemical analysis of samples of water of these rivers. Found to exceed limit values for petroleum products, and certain heavy metals: Cu, Mn, Zn, Fe.

**Keywords:** water, river, environmental assessment, MPC, heavy metals.

Річка Ворскла бере початок у Белгородській області Росії, протікає через Сумську та Полтавську області України. Є лівою притокою річки Дніпро. На території Сумської області р. Ворскла має протяжність 122 км. Вздовж берегової лінії нараховується 26 населених пунктів [1].

Якість води основної ріки часто визначає стан води її приток. Лівими притоками Ворскли є р. Охтирка (довжина річки 28 км) та

р. Гусинка (довжина 20 км), що протікають в межах Охтирського району.

Мета роботи – визначення екологічного стану річки Ворскла, р. Охтирка та р. Гусинка.

Дослідження якості річкової води проводилися восени 2013 року. Хімічні аналізи проб річкової води проводилися в лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометру (АСС).

В ході хімічного аналізу, крім фізичних та загально-санітарних показників якості води, були визначені також специфічні речовини, характерні для місцевих умов функціонування водотоку – це переважно важкі метали та нафтопродукти (рис. 1).

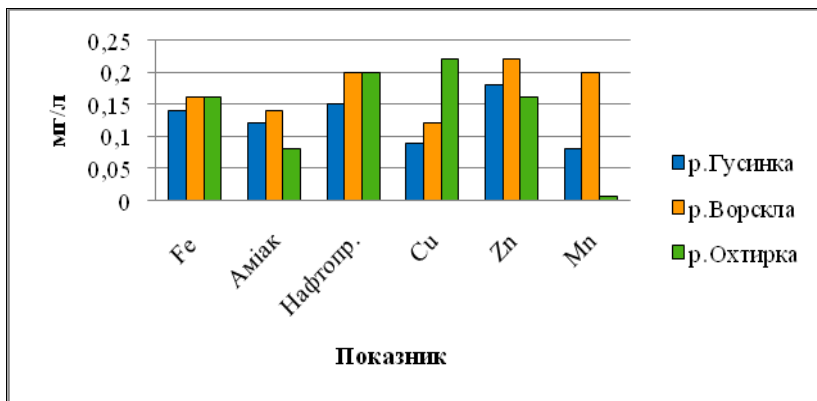


Рис. 1 – Концентрації специфічних речовин у річках басейну р. Ворскла (осінь 2013р., Сумська обл.)

Співвідношення показників складу води у пробі з нормативами ГДК для водойм рибогосподарського використання представлені на рис.2.

З рис. 2 помітно, що у воді р. Гусинка концентрація Fe перевищує ГДК в 1,4 рази, аміаку - в 2,4 рази, нафтопродуктів - в

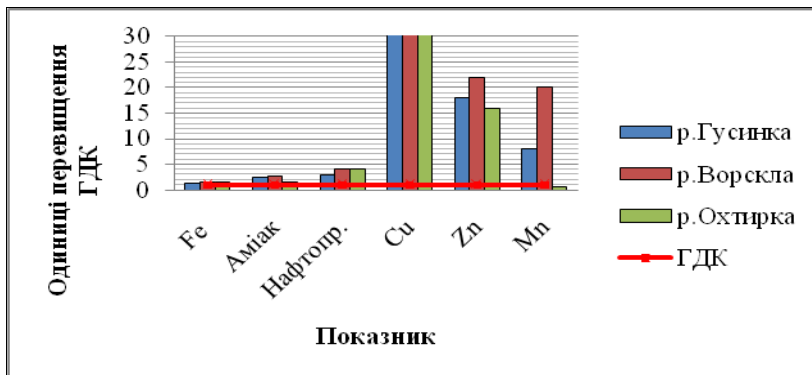


Рис. 2 – Перевищення концентрацій речовин у пробах води з річок басейну р. Ворскла до ГДК

3 рази, Zn – у 18 разів, Mn – у 8 разів, Cu – більше, ніж у 30 р.

У воді р. Ворскла концентрація Fe перевищує ГДК в 1,6 рази, вміст аміаку перевищує норматив - в 2,8 рази, Zn – у 22 рази, Mn – у 20 разів, Cu – більше, ніж у 30 разів.

У воді р. Охтирка концентрація Fe перевищує ГДК в 1,6 рази, аміаку - в 1,6 рази, нафтопродуктів - в 4 рази, Zn – у 16 разів, Cu – більше, ніж у 30 разів, а за Mn не виявлено перевищення ГДК.

Значні перевищення нормативів ГДК частіше спостерігалися у пробах води з р. Ворскла, з чого можна говорити, що дана річка є більш забрудненою за досліджуваними показниками, ніж її притоки.

Отже, з огляду на отримані результати дослідження, питання збереження та відновлення якості води у середніх та малих річках Сумської області є доволі актуальним, і потребує втручання як органів місцевого самоврядування, так і місцевого населення.

Література:

1. Географічна енциклопедія України: в 3-х томах / Редколегія: О. М. Маринич (відпов. ред.) та ін. – К.: «Українська радянська енциклопедія» імені М. П. Бажана, 1989.

© О. В. Мандрика, А. Н. Некос, 2014



УДК: 504.052

**Б. А. МАТВЄЄВ**, студ., **А. В. РЯБЕНЬКИЙ**, доц.  
*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ СВІТЛОДІОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСУ**

Коротко розглянуто переваги світлодіодних джерел світла перед традиційними з позицій захисту здоров'я людини під час роботи у лабораторних умовах та економічної ефективності від збереження електроенергії та зменшення експлуатаційних витрат.

**Ключові слова:** Світлодіод, енергетична ефективність, окупність, вимоги до безпеки.

Кратко рассмотрены преимущества светодиодных источников света перед традиционными с позиций защиты здоровья человека при работе в лабораторных условиях и экономической эффективности от экономии электроэнергии и уменьшения эксплуатационных расходов.

**Ключевые слова:** Светодиод, энергетическая эффективность, окупаемость, требования к безопасности.

Briefly discusses the benefits of LED light sources over the traditional products with protection of human health at work in the laboratory and cost-effectiveness of energy savings and reduce operating costs.

**Keywords:** LED, energy efficiency, cost recovery, security requirements.

Екологічна безпека — такий стан системи «природа-техніка-людина», яке забезпечує збалансоване взаємодія природних, технічних і соціальних систем, формування природно-культурного середовища, що відповідає санітарно-гігієнічним, естетичним і матеріальним потребам жителів кожного регіону Землі при збереженні природно-ресурсного та екологічного потенціалу природних систем і здатності біосфери в цілому до саморегуляції.

Тому, розглядаючи питання екологічної безпеки діяльності, пов'язаної з електроустаткуванням громадських, промислових,

освітніх та наукових установ, ми можемо виділити певні її критерії. По-перше, це захист людини у процесі її діяльності (виробничої, освітньої, тощо), а по-друге — збереження природно-ресурсного потенціалу держави, шляхом впровадження енергоефективних технологій на усіх рівнях суспільного життя.

При обранні джерел освітлення лабораторних комплексів важливо, у першу, чергу, звернути увагу на документацію, яка регулює положення щодо норм штучного освітлення - ДБН В.2.5-28-2006

Таблиця 1 – Вимоги до освітлення (за ДБН В.2.5-28-2006)

Вимоги до освітлення	Характеристика зорової роботи за вимогами до кольоророзрізнення	Освітленість, лк	Мінімальний індекс кольоропередачі джерел світла $R_a$	Діапазон кольорової температури джерел світла $T_c, ^\circ K$
Забезпечення зорового комфорту в приміщеннях при виконанні зорових робіт А- В розрядів	Порівняння кольорів з високими вимогами до кольоророзрізнення (аналітичні хімічні та випробувальні лабораторії тощо)	від 300 до 500	85	3500 – 5000
		від 150 до 300	85	3500 – 4500

За цими нормами рекомендується використання люмінесцентних ламп типу ЛБЦТ (високоєфективні спеціалізовані люмінесцентні лампи. Проте, дотримуючи основних вимог, ці джерела освітлення мають ряд недоліків :

1. Протипожежна та проти вибухова безпека досягається лише за допомогою додаткових спецзасобів;

2. Містять у своєму складі ртуть, що є забруднюючою речовиною 1 класу небезпеки та потребує особливих умов утилізації, та знов таки підвищується ризик від використання їх в умовах лабораторних комплексів (підвищена температура, тиск, вібрація).

Зруйнована або пошкоджена колба лампи вивільняє пари ртуті, що може викликати отруєння ртуттю. Пари ртуті та її сполуки дуже отруйні. З потраплянням до організму людини через органи дихання, ртуть акумулюється та залишається там на все життя. Встановлено максимально допустиму концентрацію парів ртуті: для житлових, дошкільних, навчальних і робочих приміщень — 0,0003 мг/м<sup>3</sup>; для виробничих приміщень — 0,0017 мг/м<sup>3</sup>. Концентрація парів ртуті в повітрі понад 0,2 мг/м<sup>3</sup> викликає гостре отруєння організму людини.

Попри те, що найменший вміст ртуті в одній люмінесцентній лампі, зокрема компактній, складає до 5 мг, проте в процесі експлуатації, під час транспортування, зберігання і утилізації певна частка розрядних джерел оптичного випромінювання руйнується, зокрема, через необережність і просто недбалість поводження з ними, а також через необізнаність людей про можливу небезпеку, яку вони створюють для себе і довкілля руйнуванням розрядних джерел світла. Особливо це стосується люмінесцентних ламп, довжина розрядних трубок яких становить 1,5 м і більше.

У разі руйнування люмінесцентних ламп в приміщенні кількість ртуті, що потрапляє у це приміщення, залежно від типу лампи може становити 5 – 80 мг і більше. Падаючи на тверду поверхню чи зазнаючи іншої будь-якої навіть незначної механічної дії, ртуть, як відомо, легко розпадається на дуже дрібні кульки з діаметром до 0,1 мм і менше.

Отже необхідно включати витрати по утилізації відпрацьованих джерел освітлення із вмістом ртуті (ЛЛ, КЛЛ). Нормативи зборів для люмінесцентних ламп - 1,5 гривня/1 одиницю.

3. Залежність характеристик від температури навколишнього середовища.

Для звичайних люмінесцентних ламп оптимальна температура навколишнього повітря 18-25 С. При відхиленні температури від оптимальної світловий потік і світлова віддача знижуються. При температурі нижче +10 С запалювання не гарантовано;

4. Періодичні пульсації їх світлового потоку з частотою, рівною подвоєній частоті електричного струму.

Людське око не в змозі помітити ці миготіння світла завдяки зорової інерції, але якщо частота руху деталі збігається з частотою імпульсів світла, деталь може здатися нерухомою або повільно обертається в протилежну сторону через стробоскопічного ефекту;

5. Мала вібраційна та ударна стійкість.

Вочевидь, більш доцільно з огляду на безпечність, економічність, термін служби та екологічність більш перспективним є використання світлодіодних ламп для місцевого освітлення робочих зон [1]. Такий результат забезпечує ціла низка переваг світлодіодного освітлення :

- низьке енергоспоживання – не більше 10% від споживання при використанні ламп розжарювання;
- довгий термін служби – до 100 000 годин;
- спрямованість випромінювання, регульована інтенсивність;
- низька робоча напруга;
- екологічна й протипожежна безпека;
- світлодіоди не містять у своєму складі ртуті й майже не нагріваються;
- високий ресурс міцності - ударна й вібраційна стійкість, чистота й різноманітність кольорів.

Переваги світлодіодних джерел освітлення обумовлені також з позицій економії електроенергії за рахунок меншого її споживання. Проте Якщо порівнювати економію при заміні світильників з лампами розжарювання, люмінесцентними лампами на світлодіодні, то загальна економія складається з двох чинників – економії електроенергії та експлуатаційних витрат.

Таблиця 2. – Економічний ефект від заміни ЛР (Ламп розжарювання) на КЛЛ (Компактні люмінесцентні лампи) та світлодіодні лампи

Джерело світла	ЛР (встановлені)	КЛЛ	Світлодіодні лампи
<b>1. Освітлювальна установка (ОУ):</b>			
Термін служби, год.:	1000	3000	60000
Кількість ламп, шт.	100	100	100
Вартість ламп, грн.	2.4	30	42.5
Вартість системи керування, грн.	0	0	0
Загальна вартість установки, грн.	240	3000	4250
<b>2. Обслуговування ОУ:</b>			
Кількість ламп, замінених за 3000 годин роботи, шт.	300	0	0
Витрати на заміну ламп (що вийшли з ладу), грн.	720	0	0
Загальна вартість обслуговування, грн.	720	0	0
<b>3. Електроспоживання ОУ:</b>			
Потужність, споживана ОУ, кВт	10	2	0,7
Електроенергія, споживана ОУ за 3000год, кВт-год	30000	6000	2100
Загальні витрати на електроенергію, грн.	30000	6000	2100
<b>4. Загальна вартість використання ОУ:</b>	30960	9000	4460
Економія витрат на електроенергію, %	0	71	93
Річні експлуатаційні витрати, грн.	12900	3750	2645
Річна економія, грн./рік	-	9150	10255
Окупність, років	-	0,41	0,37

<b>5. Результати модернізації ОУ:</b>			
Річне споживання електроенергії, кВт-год			

	2500	500	75
Річне зниження споживання електроенергії, кВт·год	-	10000	11625

За наявними відомостями про освітлювальне обладнання було проведено умовний розрахунок вартості модернізації освітлювальних установок шляхом заміни ЛР на КЛЛ та/або і була проведена економічна оцінка даного заходу.[2] При розрахунках були прийняті такі припущення:

1. Поточний тариф на електроенергію 1 грн./кВт·год
2. Лампи експлуатуються 1250 годин у році.
3. Вартість світильника з ЛР 100 Вт – 2,5 грн.
4. Вартість світильника з КЛЛ 20 Вт – 30 грн.
5. Вартість світильника з СД 7 Вт – 42,5
6. Приймаємо що КЛЛ працюють 3000 год, тому що після напрацювання цього часу КЛЛ втрачають  $\approx 50\%$  світлового потоку і можуть підлягати заміні.

З розрахунків видно, що річне зниження споживання електроенергії складе 875 кВт - це 93% економія. Даний захід окупиться приблизно за 5 місяців. Однак, хоч і окупність КЛЛ і світлодіодних ламп майже однакова, але термін служби світлодіодних ламп  $\approx$  в 10 разів більше.

Тому у рамках Державної цільової науково-технічної програми "Розробка і впровадження енергозберігаючих світлодіодних джерел світла та освітлювальних систем на їх основі" (згідно Постанова КМ №632 від 09.07.2008) необхідне розроблення і організація виробництва світлодіодних джерел світла та освітлювальних систем на їх основі для суттєвого зменшення витрат електроенергії на освітлення, підвищення його якості, зниження рівня забруднення навколишнього природного середовища [3].

Література :

1. Перспективи використання світлодіодних джерел світла, О.Ю. Сгорова, О.О.Аблецов, Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил, 2010, випуск 3(25)
2. Кнорринг, Г.М. Світлотехнічні розрахунки в установках штучного освітлення / Г.М. Кнорринг. - Л.: Енергія, 1973. - 200 с.

3. Постанова КМУ про затвердження Державної цільової науково-технічної програми "Розробка і впровадження енергозберігаючих світлодіодних джерел світла та освітлювальних систем на їх основі" (від 9 липня 2008 р. № 632)

© Б. А. Матвеев, А. В. Рябенський, 2014

УДК 371.13:504

**О. В. МАЦЮРА**, д.б.н., проф.

*Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького*

## **СУЧАСНІ ФОРМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ НА БАЗІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ**

В останні десятиліття в Україні створено державні природоохоронні заклади, які також активно займаються проблемами екологічної освіти і виховання – це заповідники, національні природні парки, ландшафтні парки, природничі музеї. Такі організації поєднують формальну і неформальну екологічну освіту. Особливість таких закладів у тому, що тут сконцентровані наукові та освітянські кадри, інформаційні бази, наявність природного середовища і його екомоніторингу та можливість формування колекцій, музеїв, бібліотек, поєднання теоретичних та практичних аспектів наукових досліджень і пропаганди екологізації виробництва, освіти, виховання.

**Ключові слова:** екологічна освіта, природно-заповідний фонд, Україна.

В последние десятилетия в Украине созданы государственные природоохранные учреждения, которые активно занимаются проблемами экологического образования и воспитания - это заповедники, национальные природные парки, ландшафтные парки, естественные музеи. Такие организации объединяют формальную и неформальную экологическое образование. Особенность таких заведений в том, что здесь сконцентрированы научные и образовательные кадры, информационные базы, окружающая среда и ее экомониторинг, возможность формирования коллекций, музеев, библиотек, сочетание теоретических и практических

аспектов научных исследований и пропаганды экологизации производства, образования, воспитания.

**Ключевые слова:** экологическое образование, природно-заповедный фонд, Украина.

The public environmental institutions created in the last decade in Ukraine are actively involved in the problems of ecological education. They are nature reserves, national parks, landscape parks, and natural history museums. These organizations combine formal and informal environmental education. The peculiarity of such institutions are focusing of scientific and educational personnel, information base, the presence of the natural environment and its monitoring, possible setting up of museums, libraries. They combine theoretical and practical aspects of the research and promote the green production, training, and education.

**Keywords:** environmental education, nature reserve fund, Ukraine.

Формування природоохоронного мислення пройшло тривалий шлях до сучасного екологічного рівня. Починаючи від утилітарного світосприйняття і закінчуючи усвідомленням першочерговості природних законів і невідворотності формування та існування біосфери і ноосфери, людство в кінці ХХ століття визнало екологічну культуру складової загальної культури особистості.

Сучасне суспільство стало перед проблемою гармонійних взаємовідносин з природою та оптимізацією довкілля, єдністю пізнання законів природи і їх використання для блага Homo sapiens. Але лише рівень свідомості, культури, освіти, виховання може забезпечити вирішення цих проблем. Для будь-якого суспільства, особистості чи групи людей існує певний комплекс цінностей. В залежності від цього виникають пріоритети і авторитети, дія і взаємодія, використання набутих знань, вмінь і навичок.

Негативний вплив людини на довкілля призвів до катаклізм не лише в окремих частинах планети чи держави, але і на всій нашій земній кулі та в оточуючому космічному просторі. Життя людини у порушеному середовищі спричиняє формуванню екологічного ціннісного комплексу, який включає морально-етичні взаємини і довкілля, економічні потреби суспільства та скінченність і нескінченність природних ресурсів, зворотність і незворотність природних явищ і процесів, науковий рівень визнання єдності



людини з природним середовищем та впливу антропогенного фактору.

Такий комплекс екологічних цінностей зумовлює безперервний процес екологізації освіти і виховання, який повинен розпочинатися з моральних устоїв в родині, а надалі – громадські організації, освітянські навчальні заклади, суспільні, державні та недержавні організації.

Формальна екологічна освіта і виховання формується в спеціальних закладах і установах. В межах державної освіти чітко розрізняють дошкільну, шкільну та позашкільну форми екологічної освіти. Перші дві форми чітко визначені і працюють на конкретних програмах, які враховують принцип послідовності і перманентності.

Позашкільна екологічна освіта зараз дуже різноманітна та багатогранна. Вона може бути як доповнююча до перших двох з елементами поглиблення знань і формування екологічної свідомості та культури. Так, це чітко проявляється в екологічних гуртках, наукових учнівських товариствах, клубах.

Цілеспрямована екологізація освіти проводиться у середніх спеціальних та вищих навчальних закладах з урахуванням особливостей фаху. Окремим напрямком є перепідготовка та підвищення кваліфікації спеціалістів різних галузей народного господарства, освіти, культури, яка враховує попередній рівень та передбачає набуття нових знань і продовження формування екологічної культури.

Частина населення, незалежно від віку, рівня екологічних знань і свідомості можуть приймати участь в громадських організаціях екологічного спрямування і таким чином включатися в систему неформальної екологічної освіти і виховання.

В останні десятиліття в Україні створено державні природоохоронні заклади, які також активно займаються проблемами екологічної освіти і виховання – це заповідники, національні природні парки, ландшафтні парки, природничі музеї. Такі організації поєднують формальну і неформальну екологічну освіту. Особливість таких закладів у тому, що тут сконцентровані наукові та освітянські кадри, інформаційні бази, наявність природного середовища і його екомоніторингу та можливість формування колек-

цій, музеїв, бібліотек, поєднання теоретичних та практичних аспектів наукових досліджень і пропаганди екологізації виробництва, освіти, виховання.

На базі Приазовського національного природного парку сформовано відділ науки, який займається науковою та освітньо-виховною роботою. В ПНПП використовуються різноманітні напрямки екологічної освіти і виховання, які у сукупності повинні формувати високий рівень свідомості і культури.

В ПНПП проводяться такі види екоосвітньої і виховної діяльності як аудиторні (лекції, бесіди, дискусії, практичні та лабораторні заняття), та позаурочні (екскурсії, експедиції, акції), так і змішані (науково-дослідні роботи, літні екологічні табори, клуби, екологічні ігри, конкурси, свята).

Природоохоронні організації (ПНПП, заповідники) об'єднують позакласну, позашкільну і громадську екологоосвітню та виховну роботу, тому що вони мають те природне середовище, яке є об'єктом дослідження, місцем виконання всіх видів діяльності, середовищем життя, задоволення всіх своїх потреб.

В процесі проведення екологічних заходів в установах природно-заповідного фонду досягається: поглиблення теоретичних і практичних екологічних знань, засвоєних в процесі навчання та життєвого досвіду; набуття і засвоєння нових знань, набуття практичного досвіду; інтегрованість природничого, економічного та правознавчого рівня знань. Природоохоронні об'єкти мають свої живі колекції, музейні, бібліотечні фонди, фонотеки, слайдо-, відео-, фототеки і зібрання різноманітних етнографічних матеріалів.

Результати екоосвіти проявляються у формуванні соціальної еколого-економічної свідомості, психолого-педагогічному формуванні особистості, науковості знань.

Екологічна освіта і виховання в природоохоронних організаціях сприяє розвитку основних принципів екоосвіти: еколого-правова та моральна відповідальність, економічна взаємовідповідальність, науковість, естетичність, патріотичність.

© О. В. Мацюра, 2014

УДК 911+504.75

**Л. І. МЕДВІДЬ**, ст. викл., **Н. С. КАМПОВ** ст. викл.  
*Мукачівський державний університет*

## **АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ ТА ПРОБЛЕМИ ДОВКІЛЛЯ**

Розглянуто вплив автомобільного транспорту на довкілля. Проаналізовано динаміку викидів різних видів транспорту та їх наслідки. Визначено території з найбільш забрудненим довкіллям.

**Ключові слова:** *автотранспорт, навколишнє середовище, придорожні природні комплекси, охорона природного середовища*

Рассмотрено влияние автомобильного транспорта на окружающую среду. Проанализирована динамика и последствия выбросов различных видов транспорта. Определены территории с наиболее загрязненной окружающей средой.

**Ключевые слова:** *автотранспорт, окружающая среда, придорожные природные комплексы, охрана природной среды.*

The influence of automobile transport on environment has been considered in the article. Dynamics of emissions of different types of transport and their consequences has been analyzed. The territories with the most polluted environment have been defined.

**Key words:** *automobile transport, environment, roadside natural systems, environmental protection.*

Транспортний комплекс відноситься до галузей що негативно впливають на навколишнє природне середовище. Зростання попиту на транспортні послуги, збільшення обсягів вантажо- та пасажироперевезень, інтенсифікація руху та активізація процесів автомобілізації зумовлюють підвищення негативного впливу на довкілля.

Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є автотранспорт, викиди якого не лише негативно впливають на навколишнє середовище, а й становлять небезпеку для водіїв, пасажирів, населення, що проживає вздовж автомобільних доріг. Особливо гострою проблема забруднення довкілля автотранспортом є для Закарпатської області, яка завдяки своєму економіко-

географічному положенню є транзитним регіоном із високим рівнем розвитку автодорожнього господарства.

Питання впливу автомобільних доріг на довкілля, теоретичні та практичні засад розв'язання проблем, пов'язаних із розміщенням автомобільних доріг, а також їх негативним впливом на навколишнє середовища у своїх працях розглядали такі науковці як: Шаповалов А.Л., Орнатський Н.П., Угненко Є.Б., Луканін В.Н., Проник Ю.Д., Павлов В.І., Шевчук Г.Я., Карасьова Л.О., Демішкан В. Ф., Гончаренко В. П., Прусенко Є.Д., Сизоненко В.В., Ховавко І.Ю., Андреєва Н.М., Чоборовська І.С., Нечитайло Н.О., Храпаль О.В., Новікова А.М., Павлова Е.І. та ін. Значимість і важливість наукових здобутків досліджень цих вчених є цінними для ефективного забезпечення економіко-екологічного функціонування автодорожнього господарства. Однак, проблеми визначення екологічного впливу транспорту на довкілля залишаються до кінця не вирішеними і потребують подальшого системного дослідження.

Розвинутий транспортний комплекс відіграє позитивну роль в соціально-економічному розвитку регіону, підвищуючи його конкурентоспроможність та інвестиційну привабливість. Розвиток дорожньо-транспортного галузі супроводжується і негативними наслідками, які проявляються в негативному впливі. Разом з тим, кожний вид транспорту має свої особливості впливу на елементи довкілля залежно від специфіки свого функціонування. Першість щодо негативного впливу на довкілля належить автомобільному транспорту. Автомобілі спричинюють 65% викидів свинцю, 54% вуглекислого газу, 32% водновуглецевих сполук та 24% окислів азоту.

Густа мережа автомобільних доріг, інтенсивний розвиток автомобільного транспорту та дорожньої інфраструктури, незадовільний стан дорожнього покриття викликають зростання забруднення прилеглих територій свинцем, цинком, кадмієм, які надходять у навколишнє середовище з відпрацьованими газами двигунів і містять висококонцентровані токсичні компоненти. У відпрацьованих газах двигунів автомобілів міститься близько 1200 токсичних хімічних сполук, які під впливом хімічних перетворень формують кислоти і солі, повертаючись у вигляді «кислотних»

дощів. Випадання кислотних опадів наносить шкоду екосистемам, в першу чергу придорожнім, знищує фауну та флору, викликає руйнування будівельних конструкцій.

Будівництво нових та реконструкція існуючих автомагістралей передбачає відведення земельних угідь, зміну рельєфу, порушення єдності та цілісності природних комплексів і зростання на них навантаження, руйнування природних ландшафтів, порушення біологічного та водного балансу, підвищення рівня шуму, руйнування або знищення цінних природних придорожніх екосистем.

За останнє десятиріччя Закарпатська область стала однією з найбільш транспортно завантажених територій. Це зумовлено міжуманням регіону з країнами Європи та проходженням територією області важливих транспортних магістралей. Інтенсивному автомобільному руху сприяє розгалужена мережа доріг та досить розвинута транспортна інфраструктура.

Протяжність автомобільних доріг загального користування в області становить 3377,8 км, у тому числі 1100,4 км - автодоріг державного та 2247,4 – місцевого значення. Більшість доріг загального користування мають тверде покриття, лише окремі ділянки доріг місцевого значення є ґрунтовими.

Таблиця 1– Динаміка викидів в атмосферне повітря

Роки	Викиди в атмосферне повітря, тис. тонн		
	Всього	у тому числі	
		стаціонарними джерелами	пересувними джерелами
2000	40,7	7,7	33,0
2005	65,9	26,6	39,3
2010	87,3	17,6	69,7
2011	89,4	17,2	72,2
2012	72,1	8,1	64,0

\* складено автором за матеріалами Департаменту екології та природних ресурсів Закарпатської обласної державної адміністрації [1].

Автотранспорт є основним джерелом забруднення атмосферного повітря Закарпатської області. Від загального обсягу викидів

у 2012 році частка викидів автотранспорту складала 86,9 %. Всі види транспорту у 2012 році в повітря викинули 64,0 тис.т. забруднюючих речовин, що є на 12,2 тис.т. менше, ніж у 2011 році (табл. 1). Зменшення викидів транспорту пояснюється зменшенням обсягів перевезення вантажів та пасажирів.

Зростання навантаження на довкілля пов'язано також із режимом руху автотранспорту, рельєфу дороги, збільшенням кількості одиниць автомобілів, що перебувають у приватній власності, використання дизельного пального та зниженням його якості, недотримання вимог щодо експлуатації транспорту, погіршення стану дорожнього полотна. Всі ці фактори перетворили вантажні та легкові автомобілі у найбільші забруднювачі атмосферного повітря (табл. 2).

Забруднення довкілля автотранспортом у адміністративних районах області пов'язано з щільністю автомобільних доріг та інтенсивністю руху транспортних засобів. Найбільш «забрудненими» викидами шкідливих речовин в атмосферне повітря є Тячівський, Виноградівський та Мукачівський райони (табл. 3).

За загальним обсягом викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря домінують міста Ужгород та Мукачево. Відносно «чистими» від шкідливих викидів транспортних засобів вважаються Воловецький та Великоберезнянський райони та місто Чоп.

Таблиця 2 – Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря окремими видами автотранспорту Закарпатської області, тис.тонн

Роки	Вантажні автомобілі	Пасажирські автобуси	Пасажирські легкові автомобілі	Спеціальні легкові автомобілі	Спеціальні нелегкові автомобілі
2000	5,3	2,0	1,5	0,8	1,3
2005	5,8	2,0	2,1	0,8	2,0
2010	4,7	0,8	1,5	0,7	0,7
2011	4,7	0,8	1,4	0,6	0,7
2012	7,973				

Таблиця 3 – Показники шкідливих викидів в атмосферне повітря всіма видами транспорту по містах та районах Закарпатської області, тонн

	обсяги викидів	
	2011	2012

Закарпатська область	63976,1	72220,956
м. Ужгород	7193,1	8049,287
м. Берегово	1446,1	1607,544
м.Мукачево	5771,3	6261,4
м. Хуст	1734,5	2032,6
м. Чоп	464,8	514,3
Берегівський район	2381,5	2007,8
Великобerezнянський район	1233,8	1417,5
Виноградівський район	5462,9	6226,9
Воловецький район	1143,5	1306,0
Іршавський район	4644	5301,3
Міжгірський район	2259,5	2567,8
Мукачівський район	5551,6	6144,8
Перечинський район	1554	1696,45
Рахівський район	4236,4	4861,144
Свалявський район	2628,3	2991,1
Тячівський район	7988,2	9018,6
Ужгородський район	4063,8	4612,3
Хустський район	4328,8	4903,6

\* Табл. 2, табл.3 складено автором за матеріалами Департаменту екології та природних ресурсів Закарпатської обласної державної адміністрації [1].

Крім того, транспорт є основним джерелом шуму, який не менш шкідливий, ніж забруднення повітря. Величина рівня транспортного шуму, що утворюється на автомагістралі, залежить від: інтенсивності руху, експлуатаційного стану транспортних засобів, наявності пунктів зупинки, природно-кліматичних особливостей території та інших. Ця проблема особливо є гострою на дорогах, які проходять через населені пункти, житлову забудову, поблизу санаторіїв та інших рекреаційних закладів. Загальний рівень шуму на дорогах регіону значно перевищує допустимі норми. Це наслідок того, що у транспортному потоці переважають великі вантажні автомобілі, рівень шуму яких дорівнює 8-10 дБа, тобто у два рази вищий, ніж у легкових.

Забезпечення сталого розвитку регіону передбачає підвищену увагу до існуючих проблем, адже сталий розвиток передбачає гармонізацію продуктивних сил за умов збереження природного

середовища, створення можливостей для рівноваги між його потенціалом і потребами.

Охорона довкілля має розглядатися невід'ємною частиною розвитку транспорту, а забруднювач повинен відшкодувати збитки, заподіяні навколишньому середовищу. Економічна діяльність транспортного комплексу має бути поєднана з принципом реалізації запобіжних заходів у сфері охорони довкілля, проведення системних заходів щодо екологізації транспортних засобів.

Науковий підхід до вирішення проблем гармонійного розвитку автомобільного транспорту та довкілля передбачає перехід до екологічно чистих видів палива, вирішення проблем експлуатації транспортних засобів та покращення якості автодорожнього полотна.

Література:

1. Моніторинг довкілля в Закарпатській області. Інформаційно-аналітичний звіт за 2012 рік. – Ужгород, 2012.

© Л. І. Медвідь, Н. С. Кампов, 2014

УДК: 504.064.47

**Н. М. МИРГОРОДСЬКА**, студ., **К. Б. УТКІНА**, к.г.н., доц.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ЗВАЛИЩА ТПВ НА ҐРУНТИ**

В статі розглядається вплив несанкціонованого звалища ТПВ, що розташоване м. Харків, Пулківський пров. у кар'єрі в руслі р. Немишля, на ґрунти. Проведено порівняльний аналіз проб ґрунту за 2012 та 2013 роки.

**Ключові слова:** несанкціоноване звалища ТПВ, ґрунти, важкі метали, акумулятивний ряд.

В статье рассматривается влияние несанкционированной свалки ТБО, которая располагается в г. Харьков, переулоч Пулковский, карьер в



русле реки Немьшля, на почву. Проведено сравнительной анализ проб почвы за 2012 и 2013 годы.

**Ключевые слова:** несанкционированная свалка ТБО, почва, тяжелые металлы, аккумулятивный ряд.

The article examines the influence of illegal landfill, located Kharkov, Pulkivsky lane. in a career in the mainstream, the Nemyshlya on soils. A comparative analysis of soil samples in 2012 and 2013.

**Keywords:** unauthorized landfill, soil, heavy metals, cumulative row.

На даний час дослідження екологічного стану адміністративних районів великих міст є актуальним і важливим. Екологічний стан території районів міста з розвинутою промисловістю визначається значним впливом виробничої діяльності підприємства на навколишнє природне середовище: атмосферу, ґрунти, поверхневі та підземні води, рослинний та тваринний світ. Все це в комплексі впливає на розвиток та взаємодію екологічних систем, включаючи здоров'я і соціально-демографічні фактори існування людини у великих містах з розвинутою промисловістю, автомобільною та залізничною сіткою.

Для зниження антропогенного впливу на навколишнє природне середовище необхідно виявляти чинники цього впливу, їх негативний внесок в розвиток та взаємодію екосистем. Це дозволить розробити ефективні конкретні екологічні програми, спрямовані на зниження цього впливу. Особливе місце займає проблема несанкціонованих звалищ твердих побутових відходів (ТПВ).

На даному етапі розвитку сучасного міста морфологічний склад ТПВ, утворених в ньому, дуже різноманітний. На сьогоднішній день тверді побутові відходи представляють собою суміш, яка складається з різноманітного непотребу. Згідно досліджень, проведених у шести великих міст України [1], морфологічний склад ТПВ може бути дуже різним: до їх складу входять харчові відходи (21-41 %), папір та картон (6-13 %), пластмаса (3-9 %, причому обсяг цієї складової постійно збільшується), деревина, текстиль, гума, скло, металобрухт (до 20 %), та інші [2].

Існує безліч факторів, що впливають на кількість утворення ТПВ та його якісний склад, такі як сезони року, характер забудови та благоустрій району, рівень добробуту населення. Так, наприклад, для Харківської області норми накопичення ТПВ в упорядкованих будинках встановлені в межах від 0,59-0,6 м<sup>3</sup>/люд. рік до 1,2-1,4 м<sup>3</sup>/люд./рік. В неупорядкованих будинках середньорічна норма накопичення ТПВ становить від 1,2-1,3 м<sup>3</sup>/люд./рік, до 0,48 та 0,6 м<sup>3</sup>/люд./рік відповідно. В будинках приватного сектора середня норма накопичення ТПВ становить 1,1-1,3 м<sup>3</sup>/люд. рік [2].

Станом на 01.01.2012 р. у Харківській області налічується 124 звалища ТПВ загальною площею біля 600 га. В Харкові існує 2 полігони ТПВ загальною площею 27 га, які мають всю належну документацію (акти відводу земельної ділянки, проект та паспорт полігону і т.ін.) [3].

Наповненість звалищ по районах Харківської області складає переважно 60-95%.

Яскравим прикладом несанкціонованого звалища ТПВ слугує звалища що розмішене у кар'єрі в руслі р. Немишля (м. Харків, Пулківський пров.).

Наразі кар'єр є місцем відпочинку. На березі кар'єру вже більше 3 років існує звалище побутових відходів. Візуальний огляд дозволив встановити, що загальна кількість відходів складає 3-3,5 м<sup>3</sup>. До складу відходів входять скло, папір та картон, резина, будівельні матеріали, харчові відходи. Можна зробити припущення, що це звалище негативно впливає на екологічний стан ґрунту, рослин, які ростить на ньому та стан води в кар'єрі.

Для визначення впливу звалища нами було відібрано зразки ґрунту у 2012 та 2013 роках. Проба біля звалища (проба №1) та 5 м нижче звалища (проба №2). Лабораторні дослідження полягали у проведенні аналізів відібраних проб на вміст важких металів (Fe, Mn, Zn, Cu та Cd) у Лабораторії екологічний аналітичних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна із застосування методу атомно-абсорбційної спектроскопії. В таблиці 1 представлено результати вмісту важких металів у пробах ґрунту.

Таблиця 1 - Вміст хімічних елементів у пробах ґрунту (мг/кг)

Елемент	Визначена концентрація			
	2012 р.		2013 р.	
	Проба №1	Проба №2	Проба №1	Проба №2
Fe	3,4	3,8	2,64	2,2
Mn	5,2	6,1	8,4	3,0
Zn	6,8	6,84	3,1	2,8
Cu	2,63	3,1	0,88	1,1
Cd	0,12	0,24	0,26	0,3

Порівнявши отримані дані можна зробити висновок, що концентрація важких металів в пробах ґрунту що були відібрані на несанкціонованому звалищі ТПВ (кар'єр в руслі р. Немишля) зменшується за всіма елементами крім Mn - 8,4 мг/кг (проба №1). Це може бути обумовлене тим що мешканцями району були задіяні заходи по зменшенню тіла звалища.

За отриманими даними були побудовані наступні акумулятивні ряди що до концентрації важких металів у ґрунті, які демонструють пріоритетність накопичення важких металів (мг/кг):

Проби 2012 р.

Ґрунти проба №1: Zn (6,8) → Mn (5,2) → Fe (3,4) → Cu (2,63) → Cd (0,12);

Ґрунти проба №2: Zn (6,84) → Mn (6,1) → Fe (3,8) → Cu (3,1) → Cd (0,24);

Аналізуючи акумулятивні ряди проб ґрунту, що були відібрані в 2012 році, можна зауважити, що порядок розташування металів у ланцюгу акумулятивного ряду для обох проб однакові. Пріоритетними є Zn, Mn та Fe, а мінімальний рівень акумуляції мають Cu та Cd.

Проби 2013 р.

Ґрунти проба №1: Mn (8,4) → Zn (3,1) → Fe (2,64) → Cu (0,88) → Cd (0,26);

Ґрунти проба №2: Mn (3,0) → Zn (2,8) → Fe (2,2) → Cu (1,1) → Cd (0,3);

Проаналізувавши акумулятивні ряди проб ґрунту 2013 року, можна зробити висновок, що порядок розташування металів в обох акумулятивних рядах однаковий. Пріоритетними виступають Mn, Zn тоді як мінімальний рівень акумуляції мають Cu та Cd.

Проведені аналізи дають змогу зробити висновки:

1. Вплив несанкціонованого звалища ТПВ, що розмішене у кар'єрі в руслі р. Немишля (м. Харків, Пулківський пров.), спостерігається в пробах обох років дослідження.

2. Концентрація важких металів в пробах ґрунту зменшується за всіма елементами крім Mn - 8,4 мг/кг (проба №1).

3. Порядок розташування металів у ланцюгу акумулятивного ряду для обох проб ґрунту є однаковим: пріоритетними є Zn, Mn та Fe, а мінімальний рівень акумуляції мають Cu та Cd. В пробах 2013 року зміна відбуваються в розташуванні Mn та Zn.

Література:

1. Михайленко В.П. и др. Особенности образования твердых бытовых отходов в Украине // Михайленко В.П., Алексеев И.Л., Денафас Г., Шмарин С. Л., Лучко И. А. / Материали конференції WasteEco-2012 (<http://waste.ua/eco/2012/municipal-waste/ukraine/>)

2. Харківська обласна програма поводження з твердими побутовими відходами на 2005-2014 рр. Затверджена рішенням обласної ради від 02 серпня 2005 року (<http://kharkivoda.avakov.com/show.php?page=19026>).

3. Екологічний паспорт Харківської області за 2011 рік (<http://menr.gov.ua/index.php/protection/protection1/kharkivska>)

4. СанПин 42-128-4433-87 Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве. – М., 1988.

© Н. М. Миргородська, К. Б. Уткіна, 2014

УДК 504.53:631.41:628.516(477.46)

**О. О. МИСЛЮК**, к.х.н., доц., **Л. В. ГОРБЕНКО**, студ.,  
**А. Н. УСАТА**, студ.

*Черкаський державний технологічний університет*

## **КИСЛОТНО-ОСНОВНА БУФЕРНІСТЬ УРБОЗЕМІВ М. ЧЕРКАСИ**

Виявлено характер і ступінь впливу Черкаської ТЕЦ на урболандшафти міста. За результатами власних досліджень охарактеризована кислотно-основна буферність ґрунтів м. Черкаси. Дана оцінка буферності як показника еколого-геохімічної стійкості ґрунтів.

**Ключові слова:** урбоґрунти, кислотно-основна буферність, еколого-геохімічна стійкість ґрунтів.

Выявлен характер и степень влияния Черкасской ТЭЦ на урболандшафты города. За результатами собственных исследований охарактеризована кислотно-основная буферность почв г. Черкасы. Дана оценка буферности как показателя эколого-геохимической устойчивости почв.

**Ключевые слова:** урбоґрунти, кислотно-основная буферность, еколого-геохіміміческая устойчивость почв.

Cherkasy power-and-heating station was analysed for its impact on the city landscapes. We have also measured the acid-alkaline buffer in the city soils. This buffer value is used as an important characteristic to evaluate the ecological and geo-chemic resistance of the soils.

**Keywords:** city soils, acid-alkaline buffer, ecological and geo-chemic resistance of the soils.

Ґрунтовий покрив міст є основою для існування різного роду насаджень, визначає багатство асортименту рослин, красу композиції, ріст і довговічність насаджень, виконання ними захисних функцій щодо поглинання полютантів тощо, а тому повинен відповідати певним вимогам за своїм грануло-метричним складом, щільністю, наявністю елементів живлення і мікрофлори, достатньою кількістю пор для проникнення вологи та повітря. Стан міських ґрунтів безпосередньо визначає не тільки

продуктивність і стійкість зелених насаджень, а і екологічну ситуацію в мегаполісі в цілому. Урбоземи виконують і геоекологічні функції, що визначають особливості геохімічної міграції речовин – біогенних елементів, важких металів тощо. Посилення техногенного впливу на навколишнє середовище і передусім на ґрунт не завжди співвідноситься з його стійкістю. Правильна первісна оцінка ґрунтових умов міських територій дозволяє оптимізувати їх параметри і забезпечити хорошу приживлюваність висаджених рослин, їх подальший розвиток і виконання притаманних їм функцій [1, 2]. Виконання цих функцій пов'язано з такими головними факторами як гранулометричний склад, вміст гумусу, кислотність, ступень насичення основами та кислотно-основна буферність ґрунтів.

На основі багатостороннього дослідження ґрунтів м. Черкаси проведена оцінка ролі природних геохімічних факторів у стійкості урболандшафтів щодо техногенних навантажень [3]. Літогенною основою ландшафтів виступають леси і лесовидні суглинки, супіски різного генезису. Ґрунтовий покрив міста відзначається значною строкатістю. Найбільш поширені чорноземи типові слабо гумусовані та лучно-чорноземні ґрунти на лесових породах. Поверхневий шар урбоземів має переважно слабо лужну реакцію середовища. Легкий механічний склад з переважанням піщаної фракції, а також низька гумусність ґрунтів дають підстави для прогнозування слабого виконання ними санітарних функцій.

Проведений аналіз показав, що в Черкасах знаходяться біля 200 стаціонарних джерел аерогенного забруднення урболандшафтів. За даними Головного управління статистики у місті в 2012 р. викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел становили 35,736 тис. т, що на 5,372 тис. т більше в порівнянні з 2011 р. [4]. Зростання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста обумовлено збільшенням використання вугілля на ВП «Черкаська ТЕЦ» ПАТ «Черкаське хімволокно». З викидами цього підприємства в атмосферу надходять біля 40 речовин. Пріоритетними за валовим викидом є діоксид сульфуру (66,2%), діоксид нітрогену (20,7%), пил вугільного концентрату (12,5%), а за категорією небезпеки речовин з урахуванням її токсичності – діоксид сульфуру (76,8%) і діоксид

нітрогену (22,7%) [5]. Зростання долі вугілля у паливному балансі підприємства призвело до значного збільшення викидів в 2012 р. в порівнянні з 2002 р. – діоксиду нітрогену в 6 разів, діоксиду сульфуру в 18 разів, твердих частинок в 16 разів (рис. 1).

Все це становить небезпеку зростання техногенних навантажень по кислотоутворюючим агентам до критичних значень і, як наслідок, трансформації екосистеми міста, яка може супроводжуватися підвищенням кислотності ґрунту, зміною його фізико-хімічних властивостей і функцій, основних мікро-біологічних процесів, вилугуванням з верхніх горизонтів обмінного кальцію і магнію, активізацією обмінних процесів, зростанням долі міграційних форм важких металів, порушенням процесів живлення рослин, руйнацією їх кореневої системи тощо. При подальшому зростанні, або навіть при збереженні існуючого співвідношення в енергоносіях (вугілля і природний газ) стає актуальним оцінка ґрунту за показниками кислотно-основної буферності, що дасть змогу виявити еколого-геохімічно нестійкі екосистеми, які зумовлюють посилення фізико-хімічної деградації ґрунтового покриву.

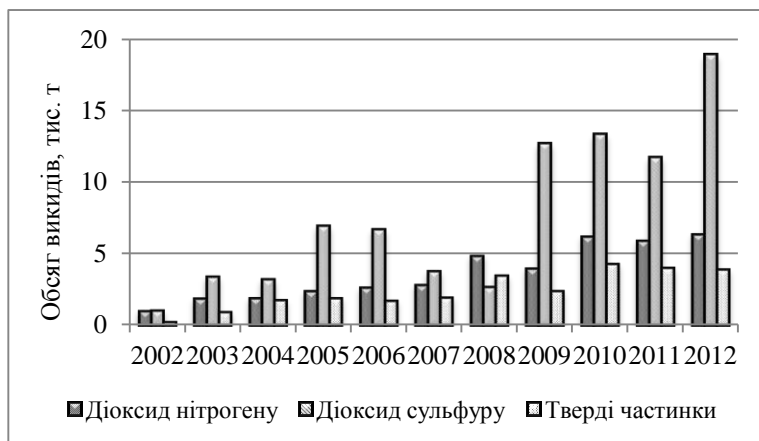


Рис.1 – Викиди Черкаської ТЕЦ за 2002-2012 роки

В основу проведених досліджень покладено потенціометричне визначення зсуву рН суспензії ґрунтових витяжок залежно від

концентрації кислоти (HCl) і лугу (NaOH) [6]. Для оцінки кислотно-основної буферності визначали площу буферності у кислотному та лужному інтервалах, ступень буферної ємності, індекс кислотно-основної рівноваги. Аналіз буферних властивостей урбоземів м. Черкаси показав, що кислотно-основна буферність у ґрунтових системах при обмеженій кількості введеної в суспензію кислоти (лугу), може досягати як порівняно малих, так і досить великих значень.

Досліджені урбоземи характеризуються переважно дуже високою, високою і середньою буферністю до кислотного навантаження і високою і середньою – до лужного. Ступінь буферної здатності (VBЗ) в кислотному інтервалі буферності становить 30-98%, а лужному 25-70%. Індекс кислотно-основної рівноваги, який є додатковим критерієм стійкості функціонування екосистеми (чим ближче цей показник до 1 при порівняно високих значеннях ступеню буферної здатності, тим стійкіше функціонування екосистеми), варіює в межах 0,5-3,9.

Показник нейтралізації на досліджених територіях варіював від 0,25 до 12,5 ммоль-екв. HCl/100 г ґрунту. Введення 12,5 ммоль-екв./100 г ґрунту кислоти не завжди забезпечувало досягнення  $pH=7$ , і для отримання показника нейтралізації потрібне проведення додаткових досліджень з використання більш високих концентрацій кислоти.

Проведені дослідження свідчать, що ґрунтові екосистеми міста функціонують у відносно екологічно стійкому режимі. Різниця стійкості ґрунтів окремих ділянок до кислотного впливу зумовлена в основному особливостями їх гранулометричного складу, а також різним ступенем насичення основами і вмістом гумусу. Ґрунтам, насиченим кальцієм та магнієм, притаманні буферні механізми з яскраво вираженою асиметричною функцією, що відображується в переважанні процесів нейтралізації протонів ( $H^+$ ), і ці ґрунти проявляють значну протикислотну здатність. Буферні механізми ґрунтів з добре розвинутим органо-мінеральним колоїдним комплексом, функціонують більш симетрично у порівнянні з карбонатними ґрунтами, що відображується у їх ефективній як протикислотній, так і протилужній дії. Зсув кислотно-основної рівноваги в бік кислотної свідчить про дефіцит



ряду буферних систем, таких, як карбонату кальцію, гідрокарбонатів, а також гідратованих оксидів і гідроксидів алюмінію та функціональних груп гумусу (COOH, NH<sub>2</sub>).

Література:

1. Фокин, А.Д. Устойчивость почв и наземных экосистем: подходы к систематизации понятий и оценке //Изв. ТСХА. 1995. № 2. – С.71-85.
2. Соколова Т.А., Толпешта И.И., Трофимов С.Я. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе. – Тула: Гриф и К, 2012. – 124 с.
3. Корнелюк Н.М. Мислюк О.О. Аналіз геохімічних чинників стійкості урболандшафтів м. Черкаси щодо забруднення важкими металами //Питання типового лісознавства та лісової рекультивациі земель. Випуск 38, 2009. – С.144-152.
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2012 році. Черкаси, 2013. – 199с.
5. Мислюк О.О., Гончаренко Т.П., Корнелюк Н.М. Оцінка ролі підприємств теплоенергетики у забрудненні урболандшафтів при переході на тверде паливо //Матеріали Міжнародної конференції «Цілі збалансованого розвитку для України». Київ, 2013. – С. 306-309.
6. Надточій П.П., Вольвач Ф.В., Гермашенко В.Г. Екологія ґрунту та його забруднення. – К.: Аграрна наука, 1997. – 288 с.

© О. О. Мислюк, Л. В. Горбенко, А. Н. Усата, 2014

УДК 577.21:631.523:604.6:664.012.1

**Р. В. ОБЛАП**<sup>1,2</sup>, к.б.н., с.н.с., **Н. Б. НОВАК**<sup>1</sup>, к.с.-г.н., н.с.,  
**В. К. СЕМЕНОВИЧ**<sup>1</sup>, нач. центру  
<sup>1</sup>ДП «Укрметртестстандарт», м. Київ  
<sup>2</sup>Білоцерківський національний аграрний університет

## **МОНІТОРИНГ ОБІГУ ГМО В УКРАЇНІ**

Проведено моніторинг ряду посівних площ сої в Україні щодо наявності ГМО. Дослідження проводилось за використання тест-систем на основі методу ПЛР в реальному часі виробництва ДП «Укрметртестстандарт». Виявлено присутність біотехнологічної сої лінії GTS40-3-2, в деяких випадках в кількостях що перевищують 0,9%.

**Ключові слова:** моніторинг, ГМО, ПЛР в реальному часі, соя GTS40-3-2.

Проведен моніторинг ряда посевных площадей сои в Украине на наличие ГМО. Исследование проводилось при помощи тест-систем на основе метода ПЦР в реальном времени производства ГП "Укрметртестстандарт". Выявлена биотехнологическая соя линии GTS40-3-2, в ряде случаев ее количество превышало 0,9%.

**Ключевые слова:** мониторинг, ГМО, ПЦР в реальном времени, соя GTS40-3-2.

GMO-monitoring of areas under soy crops in Ukraine was performed. Analysis was done by Real-Time PCR test-systems of SE «UkrMetrTestStandard» production. Biotech soy of GTS40-3-2 line was detected. Quantification of it extended 0,9% in some cases.

**Keywords:** monitoring, GMO, Real-Time PCR, GTS40-3-2 soy.

Розвиток генетичної інженерії та створення за її допомогою генетично модифікованих (ГМ) сільськогосподарських культур відкриває нові можливості для виживання людства в умовах навколишнього середовища, що постійно змінюється та за збіднення біоресурсів. Потенціал сучасної біотехнології в умовах світової економічної кризи є надзвичайно великим [1].

Водночас стрімкий розвиток технологій і швидке впровадження в практику наукових досліджень часто не підкріплюється

достатньо обґрунтованими оцінками медичних, екологічних і соціальних наслідків їх застосування, а економічні інтереси міжнародних компаній, корпоративних груп і окремих фізичних осіб домінують над принципами безпеки [2].

Використання біотехнологій теоретично може стати як джерелом нової небезпеки для навколишнього середовища, так і методом збереження, поліпшення і навіть відновлення природних екосистем [3]. Чітка уява про небезпеки, які виникають у кожному конкретному випадку використання ГМО, необхідна для того, щоб максимально використовувати всі переваги їх використання і водночас запобігати виникненню негативних ефектів. До уваги варто брати як очевидні чинники впливу, так і можливі віддалені чи опосередковані наслідки.

Виділяють наступні екологічні ризики, що можуть бути спричинені використанням ГМО: вплив на екосистему; поява нових більш агресивніших бур'янів; інтрогресія трансгенів в дикі популяції; вплив продукту трансгенів на нецільові організми; поява організмів, резистентних або толерантних до продуктів трансгенів; скорочення біотичної різноманітності внаслідок зміни природних біоценозів [4].

У зв'язку з цим в більшості країн існує нормативна база щодо обігу ГМО, яка передбачає їх реєстрацію, оцінювання безпеки, пост-реєстраційний моніторинг, а також маркування продукції, виробленої за їх використання [5]. Щодо України, то згідно з державною екологічною політикою на період до 2020 року (Закон України №2818-VI від 21.12.10), в державі створюється система біобезпеки, основною метою якої є гарантування безпечного впровадження генетично-інженерної діяльності та використання ГМО і запобігання несанкціонованому та неконтрольованому їх поширенню [6]. На сьогодні в Україні не зареєстровано жодної біотехнологічної культури. Тобто де-юре згідно українського законодавства в країні заборонено вирощування ГМО.

На превеликий жаль, дослідження харчової продукції та сільськогосподарської сировини на вміст ГМО, які проводились протягом 2007-2013 рр. у лабораторії молекулярно-генетичних досліджень ДП «Укрметртестстандарт», свідчать про інше. Загалом за цей час було проаналізовано близько 10 000 зразків. Більшість з

них була представлена продукцією вітчизняного виробництва. ГМО було виявлено приблизно у 5% випадків, як у харчовій продукції, так і в сировині. Третина всіх досліджених зразків містила ГМО в кількостях, що перевищують 0,9%. Тому метою цієї роботи було здійснення моніторингу деяких посівних площ сої в Україні на присутність ГМ культур.

При проведенні моніторингу було використано тест-системи виробництва ДП «Укрметртестстандарт» [7]. Системи виконано на основі технології *TaqMan* методу полімеразної ланцюгової реакції у режимі реального часу (Real-Time PCR) [8]. Матеріалом для проведення дослідження слугувала зелена маса *Glycine max*, зібрана влітку 2013 року. ДНК екстрагували методом СТАБ-преципітації з власними модифікаціями [9]. Концентрацію та чистоту виділеної нуклеїнової кислоти визначали на спектрофотометрі «BioPhotometer» (Eppendorf, Германия) за довжини хвилі  $\lambda=260$  нм. ПЛР-ампліфікацію в режимі реального часу проводили за допомогою приладів iQCyler та CFX96 (BioRad).

Моніторинг посівів сої було проведено у двох районах Вінницької та одному Житомирської областей загальною площею 5 167 га. Всього було досліджено зелену масу з 71 поля. Скринінговий аналіз виявив присутність ГМО на чотирьох полях площами 186, 107, 36 та 31 га. Наступним етапом роботи була ідентифікація трансгенної лінії та кількісна оцінка. Виконаний аналіз показав, що на всіх чотирьох ГМ-позитивних полях вирощувалась біотехнологічна соя лінії GTS40-3-2. Зразки з трьох полів площами 186, 36 та 31 га містили ГМО в кількості більше ніж 0,9%.

Отримані дані свідчать про те, що не дивлячись на фактичну заборону вирощування біотехнологічних культур, Україна не є вільною від ГМО. Вочевидь треба розробляти більш ефективніші програми нагляду за полями та жорсткіший контроль за насінним матеріалом.

#### Література:

1. Ермишин А.П. Генетически модифицированные организмы. Мифы и реальность. – Мн.: Тэхналогія, 2004. – 118 с.
2. Энгдаль У.Ф. Семена разрушения: Тайная подоплека генетических манипуляций. – СПб.: Нестор-История, 2009. – 320 с.

3. Сорочинський Б.В., Данильченко О.О., Кріпка Г.В. Генетично модифіковані рослини. – К.: 2005. – 202 с.

4. Кузнецов В.В. Возможные биологические риски при использовании генетически модифицированных сельскохозяйственных культур // Вестник ДВО РАН. – 2005. – №3. – С. 40-54.

5. Баласинович Б., Ярошевська Ю. ГМО: виклики сьогодення та досвід правового регулювання. – К.: Видавничий дім «АДЕФ-Україна», 2010. – 256 с.

6. Законодавство України / Верховна Рада України офіційний веб-портал, <http://zakon1.rada.gov.ua/laws>.

7. «Тест-системи для визначення якісного та кількісного вмісту генетично модифікованих організмів (ГМО) рослинного походження в харчових продуктах. Технічні умови» / ТУ У 24.6-02568182-001:2011. – Київ: ДП «Укрметрестстандарт». – 2012. – 52 с.

8. Ребриков Д.В., Саматов Г.А., Трофимов Д.Ю. и др. ПЩР в реальном времени. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний. – 2009. – 223 с.

9. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Екстрагування нуклеїнової кислоти. / ДСТУ ISO 21571:2008. – Київ: Держспоживстандарт України. – 2009. – 31 с.

© Р. В. Облап, Н. Б. Новак, В. К. Семенович, 2014

УДК 631.43:631.95

**Д. В. ОПРЯ**, студ., **І. П. СУХАНОВА**, к. б. н., доц.  
*Уманський національний університет садівництва*

### **АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ҐРУНТУ У ЛІСОВОМУ ФІТОЦЕНОЗІ «УРОЧИЩЕ «ГАЙДАМАЦЬКЕ» В УМАНЬКОМУ РАЙОНІ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.**

Виявлено наслідки антропогенного впливу фермерських господарств на агроекологічні параметри ґрунту у лісовому фітоценозі «Урочище «Гайдамацьке»». Вміст Нітрогену перевищує показники ДСТУ на 13,1 – 22,8 мг/кг, 14, 43 – 23,48 мг/кг, рН – на 1,1-2,0, 1,2-2,1, гідролітична кислотність – на 5,5-7 мг/екв/100г, 5,04-6,54 мг/екв/100г, вмісту Фосфору – на 11-81 мг/кг, 17-87 мг/кг.

**Ключові слова:** лісові фітоценози, ґрунти, агрохімічні показники ґрунтів, агрофізичні показники ґрунтів, антропогенний вплив.

The consequences of anthropogenic influence of farmers on the agroecological parameters of soils in forest fitocenozе natural «Boundary «Gaydamackoe»» are exposed. The participant of contents of Nitrogen exceeds indexes GOST on 13,1 – 22,8 mgs/kg, 14, 43 - 23,48 mgs/kg, ph - on 1,1-2,0, 1,2-2,1, hydrolysis acidity - on 5,5-7 mg/ekv/100g, 5,04-6,54 mg/ekv/100g, maintenance of Phosphorus - on a 11-81 mg/kg, 17-87 mgs/kg.

**Keywords:** forest fitocenoz, soils, agricultural chemistry indexes of soils, geophysics indexes of soils, anthropogenic influence.

Одним із пріоритетних завдань сучасного етапу розвитку людської цивілізації є збереження біорізноманіття як запоруки виживання біосфери в змінюваних умовах довкілля.

Серед шляхів вирішення даного завдання – використання природних екологічних систем як об'єктів управління на основі інформаційно-ресурсних технологій.

В цьому контексті актуальним є дослідження агроекологічного стану ґрунтів в природних екосистемах, у т. ч. лісових фітоценозах, для оцінки їх лісорослинного потенціалу. Особливо за умов наявності ймовірного впливу з боку об'єктів антропогенного походження, які зазвичай оточують лісові насадження.

Значної екологічної шкоди земельним ресурсам завдає забрудненість ґрунтів викидами промисловості та хімізації в сільському господарстві. Складний характер має, наприклад, забруднення ґрунтів хімічними засобами захисту рослин. Зменшення у кілька разів обсягів використання пестицидів в останні роки хоча і сприяло зниженню забруднення ґрунтів та сільськогосподарської продукції отрутохімікатами, але ситуації суттєво не змінило. Це обумовлено тим, що залишкова кількість пестицидів знаходиться в ґрунті тривалий час [1]. Чим більше пестицидне навантаження на ґрунти, тим вища вірогідність міграції їх по біогеохімічному кругообігу і подальшому негативному впливу на фітоценози різних рівнів.

**Мета дослідження** – агроекологічна оцінка стану ґрунтів у лісовому фітоценозі «Урочище «Гайдамацьке»» для оцінки їх лісорослинного потенціалу та виявлення фактів антропогенного

впливу з боку фермерських господарств, поля яких оточують даний фітоценоз.

**Предмет дослідження** – ґрунти в природних екосистемах – лісових фітоценозах.

**Об'єкт дослідження** – агрохімічні та агрофізичні параметри ґрунтів у фітоценозі «Урочище «Гайдамацьке».

**Методика досліджень.** Дослідження проводили протягом 2012-2013 рр.

Проби відбирали на глибині 40 см в 3-х повторностях з 3-х точок за допомогою бура у спеціальні бюкси. Відібрані зразки відразу ж доставляли в «Лабораторію для спалювання рослинних зразків», де визначали запаси доступної вологи в ґрунті, агрегатний стан ґрунту, а також до «Проблемної науково-дослідної лабораторії з оптимізації родючості ґрунту в плодючих насадженнях», де визначали агрохімічні показники [3]. Отримані дані аналізували та порівнювали з показниками ДСТУ.

**Результати досліджень.** В результаті аналізу агрохімічних параметрів ґрунту (табл. 1) з природної екосистеми можна зробити висновок, що антропогенний фактор сприяє зміні ґрунтових характеристик природного фітоценозу. Так, якщо порівняти показники вмісту Нітрогену із допустимим його вмістом в ґрунті,

Таблиця 1 – Агрохімічні показники ґрунту у фітоценозі «Урочище «Гайдамацьке» в Уманському районі

Показник	Період дослідження			ДСТУ
	2012	2013	Середнє	
Нітроген, мг/кг	23,8	24,43	24,1	1-10
Гумус, С%	2,5	2,56	2,53	1,6-2,6
рН	4,2	4,1	4,15	5,3-6,2
Гідролітична кислотність, мг/екв./100г.	9,5	9,04	9,27	2,5-4,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	91,0	97,0	94,0	10-80
K <sub>2</sub> O, мг/кг	125,0	120,0	122,5	47-235

видно, що вміст його перевищує ГДК. Це означає, що Нітроген, який входить до складу азотних добрив, мігрує по біогеохімічному кругообігу і накопичується в ґрунті лісової екосистеми. Те ж саме можна спостерігати і з вмістом Фосфору.

Інші показники в цілому не відрізняються від ДСТУ, крім гідрологічної кислотності, яка складає в середньому 9,27 мг/екв./100г, що на 43,5 мг/екв./100г перевищує показник ДСТУ.

Запаси доступної вологи в ґрунті за роками досліджень відрізнялись несуттєво (табл. 2). Але даний показник виявився значно нижчим, ніж в іншій природній екосистемі – луці (126,2 мм) [5].

Таблиця 2 – Запаси доступної вологи (мм в шарі ґрунту 40 см) у фітоценозі «Урочище «Гайдамацьке»»

Період дослідження	Вологість,мм
2012	15,3
2013	15,8
Середнє	15,55

### **Висновки:**

1. Виявлено наслідки антропогенного впливу на ґрунт лісового фітоценозу «Урочище «Гайдамацьке»» з боку фермерських господарств, поля яких оточують даний фітоценоз.

2. Відповідно до періоду досліджень:

- вміст Нітрогену перевищує показники ДСТУ на 13,1 – 22,8 мг/кг, 14,43 – 23,48 мг/кг;

- відхилення рН від норми складає 1,1-2,0, 1,2-2,1;

- гідрологічна кислотність перевищує допустиме значення на 5.5-7мг/екв/100г, 5,04-6,54 мг/екв/100г;

- показники вмісту Фосфору відхиляються від значень ДСТУ на 11-81 мг/кг, 17-87 мг/кг;

- показники гумусу та вмісту калію в ґрунті тримаються в межах норми.

3. Запаси доступної вологи в ґрунті за роками досліджень відрізняються несуттєво.



Література:

1. ДСТУ ISO 16586:2005. Якість ґрунту. Визначення об'ємної вологості ґрунту за відомою щільністю складення на суху масу. Гравіметричний метод
2. Зуй М.Ф. Хімічний склад та аналіз основних компонентів ґрунтів – Київ, 2003, 19 – 21 с.
3. Крикунов В.Г., Кравченко Ю.С., Криворучко В.В., Крикунова О.В. Ґрунтознавство: Лабораторний практикум – БНАУ: Біла Церква, 2003.
4. Петриченко В.Ф., Материнський П.В., Бернадзіковський С.А. Загальне та меліоративне землеробство. Методичні вказівки з виконання лабораторно-практичних робіт при вивченні розділу: «Агрофізичні і фізико-механічні властивості ґрунту. Бур'яни та заходи боротьби з ними» (для студентів спеціальності 06.130.102 - Агрономія). Модуль №1. – Вінниця: ОЦ ВДАУ, 2006.
5. Суханова І. П., Підвальный О. А. Фізичні параметри ґрунтів в природних та антропогенних екосистемах / І. П. Суханова // Наук. журнал «Біоресурси і природокористування». – К.: Видавничий центр НУ-БІПа, 2013. – Т. 5.- № 1 – 2. – С. 47 – 53.

© Д. В. Опря, І. П. Суханова, 2014

УДК 595.762.16

**А. М. ОСТРОВСКИЙ**, м. м. н., асистент

*Гомельський державний медичний університет*

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ЭКОЛОГИЯ  
И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛАВУНЦА ГЛАДКОГО  
(*DYTISCUS CIRCUMFLEXUS* FABRICIUS, 1801)  
НА ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ БЕЛАРУСИ**

Стаття містить докладний опис морфологічними ознаками, розподілу та екології *Dytiscus circumflexus* в Південно-Східній Білорусі. Надає систематичні спостереження.

**Ключові слова:** Південно-Східна Білорусі, *Dytiscus circumflexus*, морфологічні особливості, систематичні спостереження, екологія, розподілу.

В статье приводится детальное описание морфологических особенностей, экологии и распространения *Dytiscus circumflexus* на юго-востоке Беларуси. Также даются систематические замечания.

**Ключевые слова:** юго-восток Беларуси, *Dytiscus circumflexus*, морфологические особенности, систематические замечания, экология, распространение.

The article contains a detailed description of the morphological characteristics, ecology and distribution of *Dytiscus circumflexus* in the South-East of Belarus. Systematic observations are provided.

**Keywords:** South-Eastern Belarus, *Dytiscus circumflexus*, morphological features, systematic observations, ecology, distribution.

По разным данным на территории Беларуси отмечено от 109 до 120 относимых к семейству Dytiscidae Leach, 1815 видов жуков, в том числе 6 видов рода *Dytiscus* Linnaeus, 1758 [2, 3, 5]. Некоторые виды пока не обнаруживались на территории Беларуси, но регистрировались на прилегающих территориях соседних государств, в связи с чем их обитание возможно у нас.

Плавунцы обитают во всех типах водных объектов, наибольшего разнообразия достигают во временных водоемах, реках, болотах, прудах и мелиоративных каналах [3, 4, 5]. Личинки и имаго – хищники, питающиеся как живыми, так и мертвыми животными. Крупные виды плавунцов могут охотиться на молодь рыб и земноводных, большинство из которых – опасные вредители рыбного хозяйства.

Ниже приводится описание морфологических особенностей, экологии и распространения плавунца гладкого (*Dytiscus circumflexus* Fabricius, 1801) на территории Юго-Восточной Беларуси.

**Материал.** Несколько особей данного вида были собраны в апреле 2006 года из закрытых лесных карьеров между г.п. Уваровичи и дер. Теклевка Буда-Кошелевского р-на и небольших постоянных стоячих водоемов в пойме р. Сож в окрестностях г. Гомеля.

**Самец.** Тело овальное, 33 мм в длину и 16 мм в ширину, слабовыпуклое, блестящее. Сверху тело черное с отчетливой желтой

каймой на надкрыльях и переднеспинке, снизу – темно-желтое с пестрым рисунком из темных полос и пятен. Ноги и усики большей частью темно-желтые. Голова прогнатическая, втянута в переднеспинку. Форма головы округлая, ширина ее больше длины. На теменной части головы расположено бурое пятно, напоминающее равносторонний треугольник, вершина которого направлена назад, а основание изогнуто внутрь, в результате чего пятно приобретает сердцевидную форму. От этого пятна и до самой переднеспинки (через темя и затылок) тянется срединная борозда. Наличник имеет трапецевидную форму, короткий, примерно в 3 раза шире своей длины, желтого цвета. Темя и затылок слиты. Шея выражена слабо и имеет форму пластинки. Глаза большие, черные, бобовидной формы, с мелкими шестигранными фасетками, расположены по бокам головы. Простых глазков нет. Усики 11-члениковые, нитевидные, расположены по бокам головы в усиковых впадинах (на уровне переднего края глаз). Ротовой аппарат грызущего типа. Верхняя губа светлая, ее ширина почти в 2,5 раза больше длины. Передний край верхней губы имеет вырезку и закругленные углы. Под верхней губой расположены (отчасти прикрыты ею) массивные, сильно хитинизированные верхние челюсти. Каждая из этих челюстей имеет на внутренней стороне множество притупленных зубцов, из которых первые два (у вершины) самые большие и острые. Верхние челюсти темно-желтого цвета, на конце – темные. Основной членик нижней челюсти неправильной 4-угольной формы. Стволик тоже имеет почти 4-угольную форму и разделен вертикальным швом. Внутренняя жевательная лопасть густо усажена длинными волосками золотисто-бурого цвета. Вершина жевательной лопасти несет пучок более коротких волосков. Нижнечелюстные щупики состоят из 4 темно-желтых члеников, последовательно увеличивающихся в размерах по направлению к вершине и имеющих бокаловидную форму. Нижняя губа несет два светлых 3-члениковых щупика, из которых средний самый длинный, приблизительно равный длине 1-го и 3-го вместе взятых. Все членики имеют бокаловидную форму и лишены волосков. Переднеспинка умеренно выпуклая, у

основания расширенная, с острыми углами. Передние углы заметно вытянуты вперед. Передний край переднеспинки выгнут полукругом, он, как и прочие края, окаймлен валикообразным кантом. Задние углы выдаются незначительно. По центру переднеспинки проходит продольный шов. Основной цвет переднеспинки черный с хорошо заметной желтой каймой, образующей отчетливый рисунок в виде тупой перевернутой короны. Переднегрудка покрыта редкими светлыми короткими волосками и имеет удлинённый отросток. Эпиплевры имеют форму неправильных 4-угольников и тоже несут светлые слабозаметные волоски. Среднеспинка представлена в виде очень небольшой пластинки, имеющей характерное углубление (среднегрудную ямку). Предщит среднеспинки выступает из-под щита; последний темноокрашенный в виде 2 соединённых параллелограммов. Щиток темного цвета с сердцевидным желтым пятном и неглубоким продольным швом. Форма щитка треугольная с закругленными вершинами. Эпистерны имеют вид неправильных вогнутых треугольников, отчасти напоминающих лопатку; окраска у основания светлая, усиливающаяся к вершине. Эпимеры почти треугольной формы, темнее эпистерн. Заднеспинка широкая и состоит из хитинизированных частей. Заднегрудка очень широкая, своей формой напоминающая летящую птицу. Посередине заднегрудки проходит продольный шов. Передний край заднегрудки в средней части слегка вытянут по направлению выроста переднегрудки; от него идут пологие выемки с затемненным краем. На границе задних тазиков имеется достаточно большое черно-коричневое клиновидное пятно. Эпистерны заднегрудки треугольные, с округлым небольшим пятном в срединной части. Крыльев имеется две пары: надкрылья и перепончатые крылья. Надкрылья твердые, выпуклые, прилегают к телу. Каждое из них с наружной и внутренней стороны слабо закруглено у вершины. Верх надкрылий гладкий с рядами пунктирных точек. Бока надкрылий с резкой желтой каймой, заканчивающейся на вершине характерной выемкой. Крылья перепончатые, прозрачные, тонкие, длиннее надкрылий, складываются не только вдоль, но и поперек; в местах поперечных перегибов заметны бе-

лые пятна. Жилки темно-коричневые. Тип жилкования карабидный. Задние ноги длинные, плавательные; передние и средние – короткие. Хватательные передние ноги снабжены присосками. На вершине бедер передних и средних ног с наружной стороны имеется по одному темному штриху. Голен и лапки темнее бедер. Передние тазики сближены, яйцевидной формы; вертлюги слабо треугольной формы. Бедра передних ног с пучком длинных бурых волосков у основания, блестящие; с внутренней стороны вогнутые, с наружной – выпуклые. На всем протяжении усажены короткими волосками. Голен передних ног почти цилиндрические, на внутренней стороне с ямкой, по краям усаженной длинными бурыми жесткими волосками. На ее поверхности хорошо заметны точки и волоски. Три первых членика лапки видоизменены в округлую присоску с густыми короткими волосками по краям. 4-й членик лапки очень короткий, бокаловидной формы; покрыт точками и грубыми волосками, на вершине заметно темнее, чем в остальной части. 5-й членик длиннее предыдущего в 2,5 раза, почти цилиндрической формы, его поверхность покрыта мелкими точками и волосками. Лапка заканчивается 2 простыми, несросшимися коготками. Средняя пара ног такая же, только ее бедра несколько толще, а присоска на трех первых члениках лапки более продолговатая и менее выраженная. Задние тазики резко отличаются от передних и средних: они очень широкие, неподвижно сросшиеся с заднегрудкой. Каждый тазик состоит из более узкой, несколько приподнятой внутренней лопасти, образующей сзади сильно заостренные, вытянутые в шипы, отростки, и очень крупной плоской наружной лопасти. Лопастей друг от друга отделены тазиковой линией. Кроме того, задняя пара ног отличается также еще и значительным развитием коготков на вершине голеней и волосков на лапках. Брюшко состоит из 14 сегментов. Из семи тергитов первый самый крупный. Начиная со 2-го, тергиты постепенно уменьшаются. 7-й тергит длиннее каждого из предыдущих и значительно хитинизирован. Вся поверхность последнего тергита густо покрыта длинными рыжеватыми волосками; его срединная часть приподнята; верхний край тергита несколько выгнутый,

полукруглый. Стернитов тоже 7. Из них 2-й, 3-й и 4-й несколько длиннее 1-го и 5-го, которые по длине равны между собой. Ширина стернитов, начиная с 1-го, постепенно уменьшается. Срединная часть всех стернитов брюшка более или менее приподнята, а их поверхность практически гладкая. 1-й стернит с равномерно затемненным передним краем. По обе стороны 2-го стернита проходят два темных хорошо заметных выемчатых пятна. На 3-ем и последующих стернитах эти пятна менее выражены, постепенно переходят в один большой прямоугольный штрих, располагающийся на переднем крае предпоследнего стернита брюшка. Этот стернит полукруглый, его вершина немного вогнута внутрь брюшка. Последний, более выпуклый, 7-й стернит похож на предыдущий, но в отличие от последнего имеет более глубокую выемку и опушен короткими золотистыми волосками. По цвету он значительно темнее всех остальных стернитов.

**Самка.** По внешним характеристикам схожа с самцом. Присоски на лапках отсутствуют.

**Гениталии самца.** Вальвы крупные, широкие, с закругленными углами, образуют на всем своем протяжении множество складок. Верхняя их часть на 1/3 вогнута вовнутрь. По бокам имеются сильно склеротизированные отростки дугообразной формы с заостренным, направленным вверх концом. По краю отростков располагаются длинные волоски золотисто-бурого цвета. Эдегус немного длиннее вальвы, у основания и в средней части заметно расширен; на вершине изогнут и притуплен. Сильно хитинизированная средняя его часть покрыта золотисто-бурыми волосками и состоит из двух сросшихся створок. У основания эдегуса имеется мягкое образование с усеченной вершиной, равное по длине половине эдегуса. На поверхности этого образования имеется относительно много поперечных складок.

**Систематические замечания.** Плавунец гладкий (*Dytiscus circumflexus* Fabricius, 1801) наиболее близок к плавунцу окаймленному (*D. marginalis* Linnaeus, 1758), который довольно широко распространен и является обычным видом. Но все же, несмотря на относительную близость *D. circumflexus* F. к *D. marginalis* L., он

отличается от последнего рядом важных признаков (строение гениталий, форма отростков тазиков задних ног, рисунок нижней стороны тела). По сравнению с близкими видами отростки тазиков задних ног *D. circumflexus* F. более вытянутые и заканчиваются двумя узкими и острыми шипами. Кроме того, у *D. circumflexus* F. на нижней стороне тела (в особенности брюшка) имеется характерный пестрый рисунок из темных пятен и полос, тогда как у близкого к нему вида, *D. marginalis* L., все вышеперечисленные признаки отсутствуют. Надежно определить вид можно по гениалиям.

**Распространение.** Центральная и южная Европа, север Африки, Иран, Малая Азия, европейская часть России к югу от Санкт-Петербурга, Закавказье, юг Западной Сибири, Северный Казахстан, в горах (Польша) на высоте до 1150 м [1, 6, 7]. В Беларуси относительно редок [4], отмечен в Западно-Двинском, Ошмянско-Минском, Оршанско-Могилевском, Неманско-Предполесском, Бугско-Полесском и Полесско-Приднепровском геоботанических округах нашей республики [2].

**Особенности экологии.** Ввиду относительно редкой встречаемости экология вида на территории юго-востока Беларуси практически не изучена. Предпочитает населять небольшие постоянные стоячие водоемы, заросшие водной растительностью или травой. Взрослые особи хорошо летают.

#### Литература:

1. Зайцев, Ф.А. Плавунцовые и вертячки / Ф.А. Зайцев // Насекомые жесткокрылые. Фауна СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953. – Т.4. – 376 с.
2. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О.Р. Александрович [и др.]. – Минск: ФФИ РБ, 1996. – 103 с.
3. Рындевич, С.К. Сбор и определение водных и околотовных жесткокрылых: Учеб. пособие / С.К. Рындевич, В.А. Цинкевич. – Мн.: БГУ, 2004. – 123 с.
4. Фауна временных водоемов Беларуси / Л.Л. Нагорская [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр по биоресурсам. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 182 с.

5. Шелег, А. Список видов плавунцов для Беларуси / А. Шелег // Dytiscience.narod.ru [Электронный ресурс]. – 2009-2010. – Режим доступа: [http://dytiscience.narod.ru/The\\_list\\_of\\_the\\_species\\_of\\_family\\_Dytiscidae\\_for\\_Belarus.html](http://dytiscience.narod.ru/The_list_of_the_species_of_family_Dytiscidae_for_Belarus.html). – Дата доступа: 05.04.2014.

6. Якобсон, Г.Г. Жуки России и Западной Европы / Г.Г. Якобсон. – СПб.: Изд-во А.Ф. Девриена, 1905-1913. – 1024 с.

7. Galewski, K. Chrzaszczce (Coleoptera). Rodziny Plywakowate (Dytiscidae), Flisakowate (Haliplidae), Mokrzelikowate (Hydrobiidae), Kretakowate (Gyrinidae) / K. Galewski, E. Tranda. – Warszawa; Póznán, 1978. – 306 s.

© А. М. Островский, 2014

УДК: 551.5 (075.8)

**Ю. О. ПАВЛОВИЧ**, пров. спеціаліст

**Л. О. ХАРИНА**, зав. сектору

*Департамент екології та природних ресурсів  
Одеської обласної державної адміністрації.*

## **ВАЖЛИВІСТЬ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ПРОБЛЕМИ ЇЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ**

Особливості фізико-географічного розташування Одеської області в межах двох ландшафтних зон – лісостепової і степової – сформували відповідне різноманіття природних комплексів і систем. Найвищі показники біологічного і ландшафтного різноманіття збереглися у складі територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Біорізноманіття області забезпечує можливість розвитку екосистемних послуг.

**Ключові слова:** біологічне різноманіття, ландшафтне різноманіття, природно-заповідний фонд, екосистемні послуги, моніторинг, збереження.

Особенности физико-географического расположения Одесской области в пределах двух ландшафтных зон – лесостепной и степной – сформировали соответственное разнообразие природных комплексов и систем. Наиболее высокие показатели биологического и ландшафтного разнообразия сохранились в составе территорий и объектов природно – заповедного фонда. Биоразнообразие области обеспечивает возможность развития экосистемных услуг.



**Ключевые слова:** биологическое разнообразие, ландшафтное разнообразие, природно – заповедный фонд, экосистемные услуги, мониторинг, сохранение.

The features of geographical location of the Odesa area within the limits of two landscape zones - by forest-steppe and steppe - formed the conformable variety of natural complexes and systems. The most high indexes of biological and landscape variety were saved in composition territories and objects naturally - the protected fund. Biological variety of area provides possibility of development of ecological services.

**Keywords:** biological variety, landscape variety, naturally - protected fund, ecological services, monitoring, maintenance.

Біота Одеської області налічує 2051 вид судинних рослин, 117 видів лишайників, 85 видів мохоподібних, 118 видів грибів-макроцетів, 140 видів водоростей 916 асоціацій рослинності. Тваринний світ представляють 327 видів птахів, 54 види ссавців, 10 видів рептилій, 7 видів земноводних і 101 вид риб.

З видів, занесених до четвертого видання Червоної книги України (2009 р.) на території області зустрічається 244 види тварин і 155 видів рослин.

Невід’ємно пов’язаним і взаємозалежним з біологічним різноманіттям є ландшафтне різноманіття території. На території Одеської області поширені такі типи ландшафтів: 1) вододільні хвилясті низовинні дренажні розчленовані рівнини позальодовикових областей, 2) схилі вододільні хвилясті лесові рівнини, 3) надзаплавно-терасові вирівняні переважно на лесових породах, 4) заплавні голоценові, складені алювіальними та дельтовими відкладами, 5) заплавно-терасові плоскі з солонцями та солончаками з високим рівнем мінералізованих ґрунтових вод, 6) ландшафти балково-яружної мережі.

За геоботанічним районуванням у складі області знаходяться 5 геоботанічних округів (Дністровсько-Бузький округ дубових лісів і лучних степів, Дністровсько-Бузький степовий округ, Сартський округ, Дунайсько-Дністровський, Дністровсько-Бузький

округ) і 3 зоогеографічних округів та інтразональна ділянка дельти Дунаю [1].

За рівнем біорізноманіття на першому місті залишаються водно-болотні угіддя, які територіально тяжіють до великих річок – Дунаю і Дністра. Найвищі показники біологічного і ландшафтного різноманіття зберігаються у складі територій та об'єктів природно-заповідного фонду, який у своєму складі налічує 124 об'єкта, загальною площею 159976,197 га [2].

Біорізноманіття області, у тому числі й у складі територій та об'єктів ПЗФ, забезпечує можливість існування та розвиток таких екосистемних послуг, як заготівля і реалізація очерету та лісових ресурсів, мисливство, рибальство, випасання худоби, туристично-рекреаційні послуги тощо.

Так, багатство видового різноманіття диких тварин, обумовлене різноманітністю кліматичних, геоморфологічних та екологічних умов сприяє веденню мисливського господарства.

Наявність великої кількості рибогосподарських водойм зумовлює віднесення Одеської області до провідних рибогосподарських регіонів України.

Зарості очерету (*Phragmites australis* Trin. ex Steud) у дельті Дунаю є найбільшими в Європі і навіть у світі і вони є головним середовищеутворюючим фактором. Вони виконують бар'єрну функцію на шляху надходжень розчинених органічних, мінеральних речовин та твердого стоку з усього водозбірного басейну, формують фоновий ландшафт водно-болотного угіддя, підтримують багате біорізноманіття дельти, виконують найважливішу біофільтраційну функцію [4].

В останні роки фіксується суттєве зменшення деяких видів птахів під час міграції. Але в той же час, почастишали зустрічі дуже рідкісних для регіону видів, наприклад, кропив'янки червоноволої (*Sylvia cantillans*), чечітки гірської (*Acanthis flavirostris*), баклану чубатого (*Phalacrocorax aristotelis*). Занесена до Червоної книги України вівсянка чорноголова (*Emberiza melanocephala*) зустрічається в гніздовий період на Куяльницькому лимані (спі-

вочі самці), що може означати початок гніздування цього виду в регіоні.

На території Дунайського біосферного заповідника НАН України у 2013 році було знайдено 10 нових видів для фауни заповідника, в тому числі кам'янка пустельна *Oenanthe deserti* (Temminck, 1825) – новий вид для фауни України.

Угрупування за участю рідкісних і зникаючих видів лучного та степового комплексів (білоцвіт літній *Leucojum aestivum*, золотобородник цикадовий *Chrysopogon gryllus*, гвоздика бессарабська *Dianthus bessarabicus*, ковила дніпровська *Stipa borysthena*, леукантемела пізня *Leucanthemella serotina* і всі види орхідей родини *Orchidaceae*) в умовах надмірного зволоження під час повені та відсутності диких копитних тварин можуть зростати лише за умов випасу великої рогатої худоби.

Зниження чисельності худоби в прируслових ділянках острів та їх заростання високотравними угрупованнями призвели до зникнення місць зростання білоцвіту літнього – рідкісного виду рослин, занесеного до Червоної книги України [3].

З метою збереження та підтримання біорізноманіття області Одеським зоологічним парком загальнодержавного значення проводилась робота в рамках багаторічної програми «Рідкісні та зникаючі хижі птахи України: моніторинг, розведення, реінтродукція», згідно з якою проводиться робота по формуванню пар рідкісних видів, в рамках якої на території Нижньодністровського НПП був проведений черговий випуск в природу двох молодих пугачів, розведених в зоопарку. Загалом, протягом 2011-2012 років на території парку було випущено 5 молодих птахів. Моніторинг за птахами в природних умовах проводиться спільно із спеціалістами зоопарку та Нижньодністровського парку.

#### Література:

1. Стан навколишнього природного середовища в Одеській області / НДУ «Український науковий центр екології моря» // ред. Лоева І. Д. – Од.: – 2010. – 150 с.

2. Заповідна справа України. Навчальний посібник // ред. Гродзинський М. Д. – К.: Географіка. – 2003. – 304 с.

3. Національна доповідь про стан формування національної екологічної мережі України за 2006-2010 роки. – Херсон, Грінь Д. С. – 2012. – 200 с.

4. Проблеми оптимізації природокористування шельфових і приморських зон Чорноморсько - Азовського басейну / Причорноморський екологічний бюлетень // ред. Небрат В. М. – Од. : – 2009. – 167с.

© Павлович Ю. О., Харіна Л. О., 2014

УДК: 911

**Н. Ю. ПАВЛОВСЬКА**, студ., **О. О. ГОЛОЛОБОВА**, доц. к. с.-г. н.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ**

Кластерний аналіз являє собою універсальний засіб візуалізації даних для спрощення їх сприйняття і, відповідно, прийняття оперативних і більш об'єктивних рішень. На прикладі використання кластеризації для аналізу забруднення Харківської області найхарактернішими забруднюючими речовинами обгрунтовано доцільність розміщення НПП Дворічанський саме в Дворічанському районі.

**Ключові слова:** кластерний аналіз, дендрограма, забруднюючі речовини, НПП Дворічанський.

Кластерний аналіз представляє собою універсальне средство візуалізації даних для упрощення їх восприяття и, соответственно, принятия оперативных и более объективных решений. На примере использования кластеризации для анализа загрязнения харьковской области характерными загрязняющими веществами, была обоснована целесообразность размещения НПП Дворечанский именно в Дворечанском районе.

**Ключевые слова:** кластерный анализ, дендрограмма, загрязняющие вещества, НПП Дворечанский.

Cluster analysis is a multipurpose tool for data visualization, quicker apprehension and, consequently, for prompter and more objective decisions. By using clustering to analyze the pollution of the Kharkiv Oblast by the most significant contaminants was proved a reasonability of placing National Park Dvurechansky exactly in Dvurechansky district.

**Keywords:** cluster analysis, dendrohrama, pollutants, NP Dvurechansky.

Відповідно до словника Е.Ф. Шашенкова (2010), кластерний аналіз - це математична процедура багатовимірною аналізу, що дозволяє на основі безлічі показників, що характеризують ряд об'єктів, згрупувати їх (кластери) таким чином, щоб об'єкти, що входять в один клас, були більш однорідними, подібними порівняно з об'єктами, що входять в інші класи.

Кластерний метод застосовується при вирішенні завдань районування території або класифікації об'єктів за сукупністю ознак, що характеризують екологічний стан. Цей метод є засобом системного аналізу екосистем.

Завдання кластерного аналізу полягає в об'єднанні змінних або елементів даної групи в такі кластери, щоб елементи в середині одного кластеру володіли високим ступенем «природної близькості» між собою, а самі кластери були «досить відмінні» один від іншого [1].

Використання кластерного аналізу в останні роки набуває все більш поширений характер. Якщо в нашій країні цьому інструменту приділяють лише поверхневу увагу, то за кордоном за допомогою кластеризації вже спрощуються багато проблем в абсолютно різних областях екологічної діяльності.

Метою даної роботи було застосування кластерного аналізу для оцінки забруднення території Харківської області стаціонарними джерелами.

У роботі проаналізовані дані про викиди найпоширеніших забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел за 2012 рік [3]. Дані, які використовувалися для кластерного аналізу, наведені в таблиці 1.

За допомогою комп'ютерного пакету програм STATISTICA реалізовані класичні методи кластерного аналізу, де в якості пра-

вила об'єднання кластерів обраний метод повного зв'язку, а в якості міри близькості – Евклідова відстань.

Таблиця 1 – Об'єм викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в Харківській області, тис.

т

Район	Забруднюючі речовини			
	Пил	Діоксид сірки	Діоксид азоту	Оксид вуглецю
Балаклійський	0,547	0,029	0,459	0,75
Барвінківський	0,045	0,007	0,001	0,005
Близнюківський	0,002	0	0	0,001
Богодухівський	0,037	0,026	0,014	0,055
Борівський	0,022	0	0,051	0,066
Валківський	0,03	0,005	0,035	0,213
Великобурлуцький	0,09	0,004	0,056	0,085
Вовчанський	0,182	0,012	0,06	0,13
Дворічанський	0,003	0	0	0
Дергачівський	0,204	0,005	0,782	0,108
Зачепилівський	0,003	0,002	0	0,002
Зміївський	41,99	99,727	8,463	0,932
Золочівський	0,011	0,001	0	0,002
Ізюмський	0,046	0,004	0,003	0,008
Кегичівський	0,021	0	0,033	0,086
Коломацький	0	0	0,057	0,03
Красноградський	0,126	0,027	0,526	0,417
Краснокутський	0,013	0,007	0,065	0,348
Куп'янський	0	0	0,051	0,146
Лозівський	0,022	0	0,014	0,017
Нововодолазький	0,024	0,001	0,019	0,015
Первомайський	0	0	0	0
Печенізький	0	0	0	0
Сахновщинський	0,005	0	0	0
Харківський	0,058	0,005	0,105	0,1
Чугуївський	5,71	9,45	2,071	0,321
Шевченківський	0,032	0,009	0,022	0,045

Метод повного зв'язку визначає відстань між кластерами як найбільшу відстань між будь-якими двома об'єктами в різних кластерах (тобто «найбільш віддаленими сусідами»).

Міра близькості, що обумовлена евклідовою відстанню, є геометричною відстанню в n-вимірному просторі і обчислюється таким чином:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Найбільш важливим результатом в результаті деревовидної кластеризації є ієрархічне дерево (дендрограма) [4].

Метою даного аналізу є районування Харківської області на класи, кожен з яких відповідає певному рівню забруднення. Райони, що потрапили в одну групу, характеризуються схожими показниками кількості викидів забруднюючих речовин.

Для розбиття на класи, був використаний пакет комп'ютерних програм STATISTICA і на підставі даних з таблиці побудовано ієрархічне дерево, що представлено на рисунку 1.

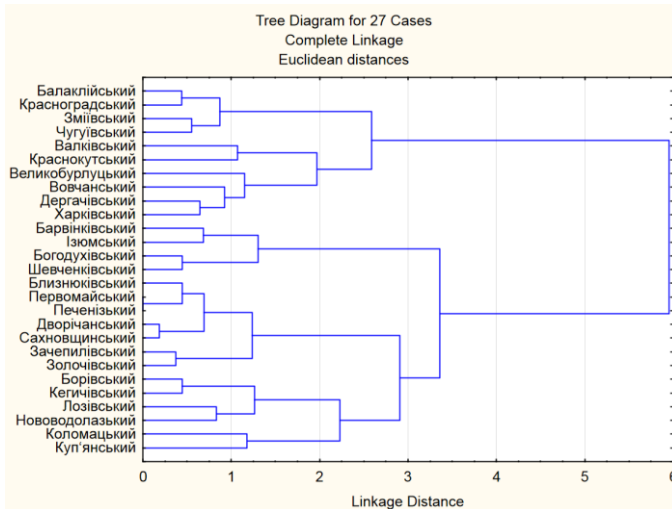


Рис. 1 - Дендрограма, що зображує схожість рівнів забруднень районів Харківської області

Згідно з отриманою дендрограмою простежується об'єднання районів Харківської області на підставі схожості комплексного впливу всіх забруднюючих речовин за досліджуваний період.

Наприклад, Балаклійський і Красноградський райони об'єднані в один кластер як райони з найбільш схожими показниками.

Щоб визначити кількість кластерів, на які доцільно розбити всі райони Харківської області, потрібно вибрати порогову відстань, при перевищенні якої об'єднуються будуть уже занадто далекі з точки зору дослідника об'єкти. Наприклад, при пороговій відстані 5,5 виділяється 2 класи, а при пороговій відстані 2,5 – 5 класів, що зображено на рисунку 2. Остаточний вибір кількості кластерів залишається за дослідником.

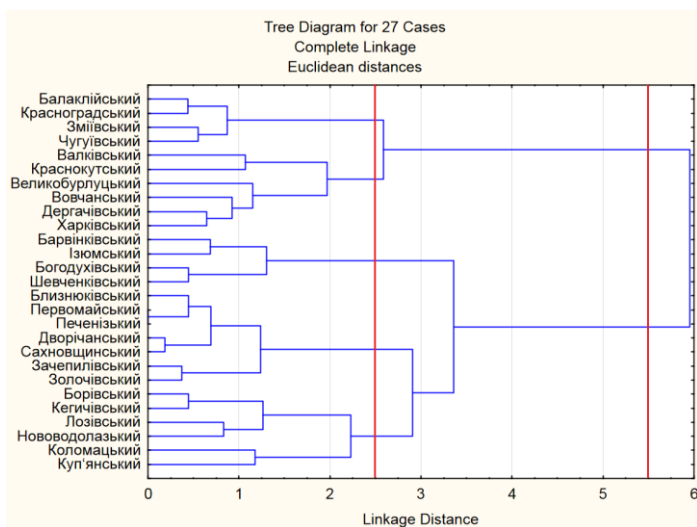


Рис. 2 – Вигляд дендрограм з нанесеними лініями порогових відстаней

Як бачимо на рисунку, при пороговому відстані 2,5 визначається 5 кластерів, що характеризуються порівняно однаковими інтегрованими даними про забруднюючі речовини: перший кластер (1) охоплює райони починаючи з Балаклійського, закінчуючи



Чугуївським, другий кластер (2) - з Валківського по Харківський райони, третій кластер (3) - з Барвінківського по Шевченківський райони, четвертий кластер (4) з Близнюківського по Золочівський райони і п'ятий кластер (5) - з Борівського по Куп'янський райони.

Тепер, щоб відновити відповідність між кластерами і даними, що їх характеризують, все в тому ж пакеті комп'ютерних програм STATISTICA обчислюємо середні показники для кожного кластера окремо. Результати розрахунку представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Середні показники кожного кластера, тис. т

Забруднюючі речовини	Кластери				
	1	2	3	4	5
Пил	12,09325	0,09616	0,04	0,00342	0,01483
Діоксид сірки	27,30825	0,00633	0,0115	0,00042	0,00016
Діоксид азоту	2,87975	0,18383	0,01	0	0,0375
Оксид вуглецю	0,605	0,164	0,02825	0,00071	0,06

Після отримання середніх значень для кожного класу є можливість візуалізувати дані за допомогою графіка середніх значень, що представлено на рисунку 3.

З аналізу графіка визначено, що перший кластер характеризується високими показниками кожного з забруднюючих речовин. Другий кластер об'єднує райони, де порівняно вище кількість діоксиду азоту. У третій кластеру увійшли райони з високими показниками пилу та діоксиду сірки, але досить низькою часткою діоксиду азоту та оксиду вуглецю. Четвертий кластер має найменші значення всіх забруднюючих речовин, а райони п'ятого кластера мають яскраво виражений низький показник забруднення діоксидом сірки і пилом, проте порівняно високими значеннями діоксиду азоту та оксиду вуглецю.

Зосереджуючи увагу на окремих районах Харківської області, візьмемо для прикладу Дворічанський район, на якому розташований національний природний парк Дворічанський.

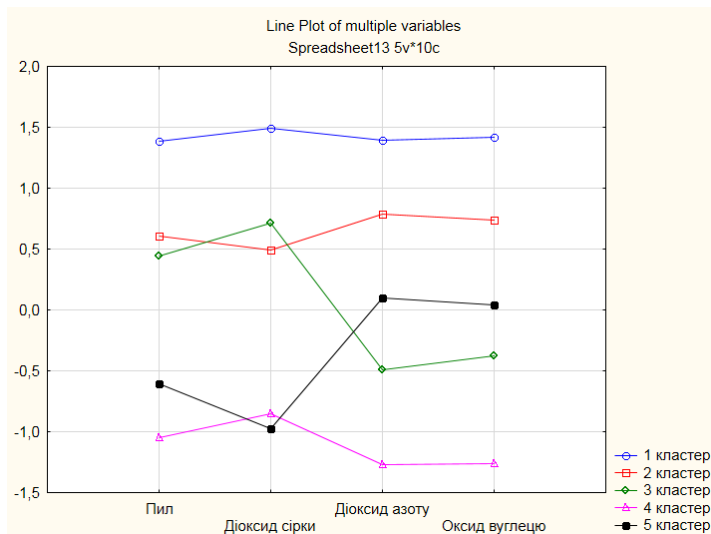


Рис. 3 – Графік середніх значень ознак кластерів, отриманих методом Уорда

Згідно з проведеним кластерним аналізом, можемо бачити, що даний район входить в кластер з одним із найменших сумарних показників забруднення атмосферного повітря від стаціонарних джерел (рис.1).

Водночас нами було проведено паралельне дослідження ґрунту, взятого на території національного природного парку Дворічанський, для визначення ступеня забруднення ґрунту важкими металами.

Для оцінки ступеня забруднення був використаний сумарний показник забруднення, що характеризує ефект впливу групи елементів [2]:

$$Z_c = \sum K_{ci} - (n - 1); \quad K_{ci} = C_i / C_{\phi i} \quad ,$$

де  $K_{ci}$  – коефіцієнт концентрації  $i$ -го елемента, що дорівнює відношенню фактичної концентрації ( $C_i$ ) до фонові ( $C_{\phi i}$ );  $n$  – число елементів, що характеризують забруднення ґрунтів, тобто для яких  $K_{ci} > 1$ .

Результати обчислення дали дуже низький, відповідно до оціночної шкали забруднення ґрунтів, показник:  $Z_c = 4$ . Це узгоджується з попередніми результатами кластерного аналізу, згідно з якими Дворічанський район входить до групи з найменшим показником інтегрального забруднення атмосферного повітря.

Отже, НПП Дворічанський знаходиться на території, яка характеризується одним з найменших показників забруднення навколишнього середовища, що підтверджується статистичними та іншими методами обробки даних. Це робить розташування даного парку максимально вдалим з екологічної точки зору, а також сприятливим для збереження всіх компонентів довкілля.

#### Література:

1. BUHMANN, J.M. (2002): Data Clustering and Learning – Handbook of Brain Theory and Neural Networks, M. Arbib (ed.), 2nd edition, MIT Press.
2. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект: навч. посібн. – 2-ге вид. – Ч. : ТОВ Видавництво «Наші книги», 2010. – 312 с.
3. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області в 2012. Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Харківській області. – Х. : 2013. – 277 с.
4. Использование кластерного анализа *STATISTICA*. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.statistica.ru/local-portals/actuaries/example/1573/>

© Н. Ю. Павловська, О. О. Гололобова , 2014

УДК 504

**К. О. ПАЛЬЧИК**, студ., **І. А. КРИВИЦЬКА**, ст. викл.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ВІД РІЗНОГО ТОВАРОВИРОБНИКА**

Проведена оцінка якості косметичної продукції від різного товаровиробника, що постачається до загального вжитку на ринках міста Харкова. Визначено, що не всі зразки косметичної продукції відповідають

нормам за органолептичним показникам відповідно діючим стандартам. Це може вказувати на порушення умов технології виробництва, транспортування чи зберігання.

**Ключові слова:** косметичні засоби, нормативи, стандарти, органолептичні показники.

Проведена оцінка якості косметичної продукції від різного товаропроизводителя, поставляемого в общее употребление на рынках города Харькова. Определено, что не все образцы косметической продукции соответствуют нормам по органолептическим показателям в соответствии действующими стандартами. Это может указывать на нарушение условий технологии производства, транспортировки или хранения.

**Ключевые слова:** косметические средства, нормативы, стандарты, органолептические показатели.

The evaluation of quality cosmetic products from different producers that came to general use in the markets of the city of Kharkov. It was determined that not all samples of cosmetic products meet the standards for the organoleptic characteristics in accordance with applicable standards. This may indicate a breach of the technology of production, transportation or storage.

**Keywords:** cosmetics, regulations, standards, organoleptic properties

**Актуальність теми** полягає в тому, що сучасний екологічний стан міських територій в доволі скрутному стані. Із розвитком промисловості та техніки на людину впливає безліч антропогенних чинників, які погіршують стан здоров'я. Та не дивлячись на це люди ще самі наносять шкоду користуючись не якісною косметикою, в рецептурі якій присутні канцерогени та важкі метали.

Сучасне місто це досить великий населений пункт, жителі якого здебільшого зайняті в сферах промисловості, послуг, управління, науки, культури та ін.. Висока щільність населення і постійна конкуренція на ринку праці роблять життя мешканців міста більш насиченим стресами, у порівнянні з мешканцями села. Крім того викликаний розвитком промисловості та транспортної системи високий рівень забруднення атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів в місті позначається в зміні частоти і структури загальних і специфічних патологій у міського населення, порівняно з сільським. Крім цього у місті необхідно мати

представницький вигляд. Для цього, здебільшого, жінки користуються різноманітними косметичними засобами по догляду за шкірою, волоссям, нігтями і т.д. Та більшість не здогадується, що в їх компонентний склад можуть входити такі інгредієнти, що можуть нашкодити їх здоров'ю. Тобто крім негативного впливу зовні а саме викидів промислових об'єктів у атмосферу, скидів забруднюючих речовин у водні об'єкти міста, шумового, радіаційного та вібраційного забруднення довкілля, люди ще не усвідомлюючи наносять шкоду своєму здоров'ю власноруч користуючись шкідливими косметичними засобами, задля привабливого зовнішнього вигляду.

На українському ринку є великий вибір косметичних засобів вітчизняного та закордонного виробництва, проте, якість багатьох з них не відповідає нормативним потребам. Та не дивлячись на це косметичні засоби не втрачають ані своєї популярності ані необхідності у мешканців міста.

Слід виділити два аспекти проблеми безпеки косметичних засобів: науково-методичний та правовий. З науково-методичних позицій межа між фізіологічною активністю і побічним ефектом косметичного засобу визначається не чітко та залежить від методичного рівня біології та медицини на певному етапі розвитку суспільства.

З правової позицій межа між косметологічним і побічним ефектами косметичного засобу визначає критерії і норми безпеки цього засобу для здоров'я людини, а також зобов'язання і відповідальність виробника за якість і безпеку продукції.

Проблемі якості губної помади в світі приділяється багато уваги. Це пов'язано з тим, що багато агентств з контролю за якістю косметичних продуктів, продуктів харчування і лікарських препаратів публікують дані про знаходження у складі продукції важких металів, які мають шкідливий вплив на здоров'я.

В даний час немає стандартів, що регулюють допустиму норму вмісту важких металів в косметиці. Допустима норма діє відносно кондитерських виробів. Відповідно до статистичних даних, жінки за своє життя використовують 863 тубика губної помади, і з'їдають в середньому 5 кілограмів помади, а чоловіки з'їдають чверть цієї кількості, тобто 1 кг 250 гр. Саме це є специфікою мо-

го дослідного матеріалу. Існує 2 шляхи потрапляння його в організм людини, через поверхню губ, та через травний тракт до шлунку.

Для оцінки якості косметичних засобів ми обрали 10 зразків губної помади у 2013 році. При аналізі якості продукції ми використовували такі методи: анкетування; органолептичний метод; атомно-абсорбційний метод.

Вироби декоративної косметики на жировій основі, повинні виготовлятися відповідно до вимог ГОСТ 28767-90 «Вироби декоративної косметики на жировій основі. Загальні технічні умови». Губні помади повинні бути нешкідливі, мати гарний зовнішній вигляд, легко наноситися на губи, рівномірно фарбуючи їх, триматися на губах певний час, не кришитися і мати приємний запах.

Зразки, обирались згідно з опитуванням респондентів, щоб дослідити які фірми-виробники косметичних засобів користуються популярністю.

Нами була розроблена анкета для опитування населення міста Харкова, що користується косметичними засобами у вікових категоріях до 20 років, 20-45 років і більше 45 років; Згідно опитуванню більшість жінок, а саме 65%(13 із 20 респондентів) почали користуватися косметикою у 15-20 років, 30% (6 із 20) – у 10-15 років, і 5% до 10 років; На питання на скільки часто ви користуєтесь косметичними засобами здебільшого відповідали, що користуються або кожен день або дуже часто(45%) і лише 10% відповіли, що користуються дуже рідко; Серед запропонованих на вибір косметичних засобів з'ясувалось, що найбільшою популярністю користуються туш для вій, потім майже порівну користуються кремами (15%) і губною помадою (10%). Пудрою користуються рідше - 5%;

Найбільш відомими серед населення є зразки з фірм Oriflame Cosmetics (31%) і AVON Cosmetics (29%), що пов'язано з активною агітаційною діяльністю співробітників цих фірм. Та серед запропонованих зразків більшість обирає Oriflame Cosmetics (36%) та AVON Cosmetics (27%); Під час обрання косметичного засобу спочатку дивляться на якість виробу (80%), потім на відомість виробника (10%) і на ціну виробу (10%).

Між іноземною і вітчизняною косметикою респонденти здебільшого обирають іноземну (60%), а вітчизняну обирає 40% опитуваних; Скоріш за все, це може бути пов'язано з тим, що за кордоном вище технологічний рівень; Половина з респондентів не мають уявлення які інгредієнти, що входять до складу губної помади є шкідливими. Згідно анкетування, більшість вважає, що більше шкідливих компонентів у помадах яскравих кольорів, аніж у помадах тілесного кольору. На справді колір не впливає на якість виробу. На якість впливає компонентний склад, який сформульовано відповідною літературою і нормативно-правовими документами. Якщо помада яскравого кольору – то в ній присутній певний тип барвника, якщо ж помада тілесного кольору, то це не говорить про те, що в ній немає барвника, а лише свідчить про те, що барвник там іншого типу.

На питання: Чи відмовились би ви від косметики, якщо б знали, що в її складі присутні шкідливі для здоров'я речовини? 55% респондентів відповіли, що могли б відмовитись частково, залишаючи в використанні певний вид косметичного засобу; 25% - повністю відмовились і 20% не відмовились від улюбленого засобу.

Відповідно до отриманих даних, більшість з них почали користуватися косметикою у 15-20 років. Беручи до уваги те, що майже кожен з респондентів використовує косметичні засоби щодня. Якщо, змодельовати ситуацію, що у тих засобах, що вони використовували присутні шкідливі для здоров'я речовини і по мірі використання цього засобу ці речовини через шкірні покриви потрапляли у організм і акумулювались у внутрішніх органах людини. Серед косметичних фірм, що представлені на ринку Харкова, найбільш відомими є ті, що активно використовують рекламні і агітаційні методи, та не дивлячись на це, споживачі ознайомлені і з менш відомими фірмами, що представлені на ринку міста Харкова. Під час відповіді на питання Чим ви керуетесь при обранні косметичного засобу, 80% респондентів відповіли, що якістю продукції, та наступне питання про те, чи відомо їм які шкідливі елементи присутні у складі обраної помади, половині вони не були відомі.

Після з'ясування фірм, що користуються попитом серед жіночого населення міста, кожен зі зразків необхідно оцінити органолептично. Згідно з ГОСТ 29188.0-91 «Методи органолептичних досліджень» був проведений органолептичний аналіз зразків. Нормативні показники мають бути наступними:

<b>Показник</b>	<b>Норматив</b>
Зовнішній вигляд	Поверхня гладка, однорідна. З додаванням барвника - рівномірно забарвлена
Колір	Властивий тону даного найменування виробу
Запах	Приємний, властивий даному виробу
Мазок	Рівний, однорідний, без крихт
Масова частка важких металів, % (мг/кг)	не більше 0.0020

Зовнішній вигляд і колір виробів, що мають тверду консистенцію і упаковані у баночки та пенали, визначають переглядом поверхні олівця виробу. Запах компактних виробів декоративної косметики визначають органолептичним методом після аналізу зовнішнього вигляду виробу. Якість мазка визначають органолептично, наносячи мазок на шкіру руки тричі на одне місце.

Дослідні зразки мають такі показники: Зразок 1 (Christian Cosmetic); Виробник: Франція. Зовнішній вигляд: Поверхня гладка, з наявністю підтікань, нерівномірно забарвлена; Колір: блідо-рожевий, властивий тону даного найменування виробу; Запах: неприємний, не властивий даному типу виробу; Мазок: рівний, однорідний без крихт.

Зразок 2 (Oriflame Cosmetics); Виробник: Росія. Зовнішній вигляд: Поверхня гладка, однорідна, без підтікань і крапельок, рівномірно забарвлена; Колір: Рожевий, властивий тону даного найменування виробу; Запах: Приємний, властивий даному типу виробу; Мазок: Рівний, однорідний, без крихт.

Зразок 3 (Oriflame beauty); Виробник: Швейцарія. Зовнішній вигляд: Поверхня гладка, однорідна, без підтікань і крапельок,



рівномірно забарвлена; Колір: блідно-помаранчевий, властивий тону даного найменування виробу; Запах: Солодкий, з наявністю ароматизаторів, властивий даному виду виробу; Мазок: рівний, однорідний без крихт.

Зразок 4 (Color Trend. AVON Cosmetics); Виробник: Англія. Зовнішній вигляд: Поверхня гладка, однорідна, без підтікань і крапельок, рівномірно забарвлена; Колір: Блідо-бузковий, властивий тону даного найменування виробу; Запах: Приємний, властивий даному типу виробу; Мазок: Рівний, однорідний без крихт.

Зразок 5 (AVON Cosmetics); Виробник: Англія. Зовнішній вигляд: Поверхня гладка, однорідна, без підтікань і крапельок, рівномірно забарвлена; Колір: Властивий тону даного найменування виробу; Запах: Приємний, солодкуватий з наявністю ароматизаторів, властивий даному типу виробу; Мазок: Рівний, однорідний без крихт.

Зразок 6 (Relouis); Виробник: Республіка Біларусь. Зовнішній вигляд: Поверхня гладка, однорідна, без підтікань і крапельок, рівномірно забарвлена; Колір: Властивий тону даного найменування виробу; Запах: Приємний, властивий даному типу виробу; Мазок: Рівний, однорідний без крихт.

Зразок 7 (Romance); Виробник: Турція. Зовнішній вигляд: Поверхня гладка, неоднорідна, з підтьоками, нерівномірно забарвлена; Колір: Властивий тону даного найменування виробу; Запах: майже немає; Мазок: Рівний, однорідний без крихт.

Зразок 8 (Julia Cosmetics); Виробник: Корея. Зовнішній вигляд: Поверхня гладка, однорідна, без підтікань і крапельок, рівномірно забарвлена; Колір: Властивий тону даного найменування виробу; Запах: Приємний, властивий даному типу виробу; Мазок: Рівний, однорідний без крихт.

Зразок 9 (New Angel); Виробник: Польща. Зовнішній вигляд: ; Колір: Поверхня гладка, неоднорідна, з підтьоками, нерівномірно забарвлена; Запах: майже не має запаху; Мазок: Рівний, однорідний без крихт.

Зразок 10 (Malva Cosmetics); Виробник: Україна. Зовнішній вигляд: Поверхня гладка, неоднорідна, з підтьоками, нерівномірно забарвлена; Колір: Властивий тону даного найменування виробу;

Запах: Приємний, солодкуватий з наявністю ароматизаторів, властивий даному типу виробу; Мазок: Рівний, однорідний без крихт

В процесі дослідження було визначено, що не відповідають нормам за органолептичними показниками поверхні і запаху чотири відібраних зразка, а саме зразки під номерами 1 (Christian Cosmetic): Франція; 7 (Romance): Турція; 9 (New Angel): Польща; 10 (Malva Cosmetics): Україна. По решті показникам відхилення від норми не спостерігається. Саме до цих зразків буде прикута особлива увага під час подальших досліджень. Невідповідність нормам може бути пов'язанна з порушенням технології виробництва.

Висновки: За даними анкетування з'ясовано:

- 60% жінок почали користуватися косметичними засобами у 15-20 років;
- Користуються помадою кожен день чи доволі часто 45%;
- Між іноземною і вітчизняною косметикою 60% обирають іноземну;
- Під час обрання косметичного засобу спочатку дивляться на якість виробу 80%, потім на відомість виробника 10% і на ціну виробу 10%;
- Половина з респондентів не мають уявлення які інгредієнти, що входять до складу губної помади є шкідливими;
- 55% респондентів могли б частково відмовитись від використання косметикою, залишаючи в використанні певний вид косметичного засобу

За даними органолептичного аналізу виявлено:

- Не відповідають нормам по показникам поверхні і запаху чотири відібраних зразка, а саме Christian Cosmetic(Франція), Romance(Турція), New Angel(Польща), Malva Cosmetics(Україна). По решті показникам відхилення від норми не спостерігається.

Література:

1. Гончар М. В: «Вчені знайшли шкідливий свинець в 400 сортах губної помади» - режим доступу: <http://globalscience.ru/article/read/20265>

2. ГОСТ 26927-86 «Методи визначення токсичних елементів» – М.: Вид-во стандартів, 2002
3. ГОСТ 28767-90 «Вироби декоративної косметики на жировій основі. Загальні технічні умови» – М.: Вид-во стандартів, 1991
4. ГОСТ 29188.0-91 «Методи органолептичних досліджень» – М.: Вид-во стандартів, 1992
5. ОСТ 18-209-81. «Помади губні. Технічні умови.» – М.: Вид-во стандартів, 1982.

© К. О. Пальчик, І. А. Кривицька, 2014

УДК: 551.5 (075.8)

**О. И. ПЕРЕПЕЛИЦА**, студ., **Е. О. ГОЛОЛОВА**, к.с-г.н., доц., **А. М. КОРОБОВ**, к. т. н.

*Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина*

### **ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОННЫХ МАТРИЦ А. М. КОРОБОВА ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В РАННЕВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ГОДА**

Проведено дослідження оздоровчої дії фотонних матриць А. М. Коробова на організм обстежуваних осіб. Стан організму оцінюється по методу В.Г. Шахбазова і методу енергоінформаційної адаптометрії. Аналізуються дані, отримані в ході тижневого експерименту, проведеного в ранньовесняний період року, за участю чотирьох випробовуваних.

**Ключові слова:** фотонні матриці А.М. Коробова, метод В.Г. Шахбазова, енергоінформаційна адаптометрія, буккальний епітелій, показник ЕОЯ, аура.

Проведено исследование оздоровительного воздействия фотонных матриц А. М. Коробова на организм обследуемых лиц. Состояние организма оценивается по методу В.Г. Шахбазова и методу энергоинформационной адаптометрии. Анализируются данные, полученные в ходе недельного эксперимента, проведенного в ранневесенний период года, с участием четырех испытуемых.

**Ключевые слова:** фотонные матрицы А.М. Коробова, метод В.Г. Шахбазова, энергоинформационная адаптометрия, буккальный эпителий, показатель ЕОЯ, аура.

This work was based on the research of the effect of the fotonic matrices on the human organism. The state of organism was estimated by the method of V.G. Shakhbazova and method of energy and information adaptometria. In this work we analysed information, which was got during the early spring week. In this experiment took part four persons.

**Keywords:** photonic matrices by A.M. Korobov, method of V.G. Shakhbazov, energy and information adaptometria, buccal epithelium, aura.

Фотонные матрицы А.М. Коробова предназначены для лечения и профилактики наиболее распространенных заболеваний человека. Их действие основано на способности света видимого и инфракрасного диапазонов спектра нормализовать работу регуляторных систем организма человека.

Цель эксперимента: изучить реакцию организма обследуемых лиц на оздоровительные сеансы освечивания фотонными матрицами.

Исследования проводились в марте 2014 г.. В данный период организм человека больше всего страдает от нехватки натуральных витаминов и от недостатка солнечной энергии.

В исследовании принимали участие 4 добровольца (2 мужчин и 2 женщины) в возрасте от 19 до 26 лет. Для чистоты эксперта стоит учитывать, что 1 доброволец является курильщиком, 1 бросил курить несколько лет назад и 2 ведут здоровый образ жизни.

Всем участникам эксперимента в течение 5 дней проводили ежедневные 30 минутные сеансы светового воздействия фотонными матрицами.

В первый день обследования участники эксперимента предъявляли жалобы на заложенность носа, головную боль и боль в горле, а также сонливость и быструю утомляемость. По истечении 5 дней эксперимента по субъективным оценкам испытуемые позитивно оценили результат процедур и отметили улучшение общего состояния, улучшение сна и повышение настроения.

Обследование проводилось с применением нескольких методов:

- Метод В.Г. Шахбазова: оценка функционального состояния организма человека по изучению электрокинетических свойств (экс) клеточных ядер буккального эпителия.
- Метод энергоинформационной адаптометрии: компьютерное тестирование ауры человека.
- Метод исследования нативной капли крови: микроскопия крови в темном поле - гемосканирование.
- Методика Малыхина-Пулавского: компьютерная программа, включающая исследование более 130 показателей, характеризующее состояние обследуемых лиц.
- Метод исследования динамики пульса по компьютерной программе «Лотос». В данной статье рассмотрены изменения состояния организма по методу В.Г. Шахбазова и методу энергоинформационной адаптометрии.

Метод В.Г. Шахбазова служит для определения биологического возраста человека и используется в качестве объективного критерия оценки общего состояния здоровья. Суть данного метода заключается в подсчете количества ядер клеток буккального эпителия, которые смещаются в сторону анода при действии напряжения переменной полярности и определенной частоты. Данную характеристику обозначают, как процент электроотрицательных ядер (ЭОЯ%) в пробе клеток.

Подсчет клеточных ядер буккального эпителия осуществляется под микроскопом при увеличении  $\times 400$ .

Изъятие клеток буккального эпителия проводилось в несколько этапов: клетки соскабливались с внутренней поверхности щеки доноров с помощью тупого стерильного шпателя. Соскоб помещался на покровное стекло с добавлением 0,1 мкл физиологического раствора и накрывался вторым покровным стеклом. Далее образцы укладывали в камеру для электрофореза и размещали ее под объективом микроскопа. На электроды камеры подавали напряжение 30 В от прибора «Биотест», сила тока составляла 0,1 мА. В каждой пробе учитывали 300 клеток, и высчитывался ЭОЯ %.

Биологический возраст человека определялся по таблице стандартных показателей ЭОЯ%.

В данном исследовании пробы клеток буккального эпителия брали у обследуемых лиц ежедневно до и после сеансов светового воздействия фотонными матрицами.

По истечении исследования у всех испытуемых показатель ЭОЯ% увеличился на 14-16% по сравнению с исходными значениями.

Динамику изменения показателя ЭОЯ% после воздействия матриц можно проанализировать по каждому испытуемому. Начальный показатель испытуемого 1 (муж. п.) составлял 64%, по истечению сроков эксперимента, показатель составил 79%. Данные испытуемого 2 (муж. п.): до - 61% и после - 75%. 3 испытуемый (жен. п.): до - 41% и после - 63%. И данные 4 испытуемого (жен. п.): до - 50% и после - 80%. Можно также выделить тенденцию, что показатель ЭОЯ% испытуемых женского пола увеличился значительно, чем у испытуемых мужского пола. Самые низкие показатели можно наблюдать у донора 3 (курильщик).

Также в данном эксперименте была рассмотрена тенденция изменения показателя ЭОЯ% в группе обследуемых лиц в течение всего эксперимента по дням. Рассматривалась динамика среднего значения показателя всех испытуемых: 1 день: показатель до - 56% и после - 61%; 2 день: показатель до - 56% и после - 65%; 3 день: показатель до - 55% и после - 66%; 4 день: показатель до - 59% и после - 71%; 5 день: показатель до - 67% и после - 74%.

Анализируя данную динамику, можно сделать вывод, что показатель ЭОЯ% после воздействия фотонных матриц постепенно увеличивался каждый день, однако закрепление высоких показателей ЭОЯ% без регулярного фотовоздействия началось с 3 дня исследования. То есть для продолжительного оздоровительного эффекта необходимо проходить систематичные сеансы воздействия светом минимальное число которых приравнивается к 3.

Возрастная норма показателя ЭОЯ% для испытуемых возраста 19-26 лет составляет 70-76%. До проведения сеансов фотовоздействия показатели испытуемых были ниже нормы, однако после применения фотонных матриц показатели достигли нормы у всех испытуемых, кроме донора 3. Однако у донора 3 показатели практически дошли до минимальной границы нормы в последний день исследований.

Следующий рассмотренный метод - это метод энергоинформационной адаптометрии, то есть компьютерное тестирование ауры человека.

Компьютерное тестирование ауры проводилось с целью последующего расчета величины ауры, гармоничности ее конфигурации и равномерности распределения энергии вдоль вертикальной оси тела, то есть на уровне 7 чакр.

Особенностью данного метода является то, что он выделяет слабое звено в энергоинформационной голографической матрице жизненной силы и указывает на очаг квантовой патологии. То есть, данный метод позволяет выявить нарушения до проявления первых клинических симптомов заболевания. Данный метод не имеет аналогов в мире и применяется как в доврачебном приеме, так и у специалиста.

В проводимом эксперименте использовалась компьютерная программа «MGV», в которой исследуемые точки соответствуют акупунктурным представлениям чакр.

Величина ауры выражается в условных единицах и определяет суммарное излучение человека или уровень энергетических резервов. Симметрия ауры определяются через соотношения энергии передней и задней, а также правой и левой частей тела. По распределению энергии вдоль оси тела можно судить о гармоничности строения энергетической оболочки, то есть об активности каждой из семи чакр, по которым можно оценивать функционирование систем органов.

Энергодефицит на уровне определенных чакр говорит о протекании патологических процессов или предрасположенности к заболеваниям органов, соответствующих данным чакрам.

Выделяют семь чакр: 1 чакра отвечает за толстый кишечник, прямую кишку, надпочечники, копчиковое и поясничное сплетение нервов. 2 чакра отвечает за мочевой пузырь, почки, половые органы, репродуктивные железы. 3 чакра - печень, селезенка желудка, тонкий кишечник, поджелудочная железа. 4 чакра - сердце, легкие, вилочковая железа. 5 чакра - голосовые связки, щитовидная железа, фарингальное сплетение нервов. 6 чакра - мозг, гипофиз. 7 чакра - мозг, шишковидная железа.

В данной работе рассмотрена динамика изменения показателей размера ауры до и после воздействия фотонными матрицами. Данные испытуемого 1 до проведения фотовоздействия - 1412 у.е., после - 1824 у.е. У 2 испытуемого: до - 1133 у.е. и после - 1200 у.е.; 3 испытуемого в первый день эксперимента до - 1317 у.е., после - 1374 у.е., на второй день эксперимента до - 1199 у.е., после - 1282 у.е.; данные испытуемого номер 3 в первый день эксперимента до - 1734 у.е., после - 1620 у.е.; на второй день до - 1767 у.е., после - 1477 у.е., на третий день показатель до - 1549 у.е., после - 1679 у.е.

Проанализировав данные, можно сделать вывод, что увеличение размеров ауры наблюдалось у трех испытуемых из четырех. Однако, в связи с тем, что нельзя выявить общую отрицательную или положительную динамику для всех испытуемых, о более точных результатах можно сказать лишь с проведением дополнительного исследования с участием большего количества участников и регулярным измерением РА каждого испытуемого.

Рассматривалось распределение энергии по чакрам до и после воздействия фотонных матриц. Оценивались средние значения для всех испытуемых по каждой из чакр. Начальные средние значения 1 чакры - 13,8 у.е, после - 13,6 у.е., для 2 чакры до - 16,5 у.е., после - 17,6 у.е, для 3 чакры до - 16,3 у.е., после - 16,8 у.е., для 4 чакры значение до - 14,3 у.е., после - 14,5 у.е., для 5 чакры значение до - 12,8 у.е., после - 11,8 у.е., для 6 чакры значение до - 13,6 у.е., после - 12,7 у.е., для 7 чакры значение до - 13,2 у.е., после - 12,7 у.е..

То есть определенная тенденция распределения энергии по чакрам под воздействием фотонных матриц не была выявлена.

В эксперименте учитывалась симметричность распределения ауры вдоль осей тела. Для вычисления данного показателя определялась разница между количеством энергии передней и задней частей тела и количеством энергии правой и левой частей тела. Учитывались средние показатели испытуемых.

Разница энергии до воздействия фотонных матриц между передней и задней частями составляла - 11,5 у.е., а после - 9,5 у.е. Разница энергии до воздействия между правой и левой частями тела составляла - 2,75 у.е., а после - 1,25 у.е.



Можно сделать вывод, что фотонные матрицы способствуют гармонизации симметрии энергии вдоль оси тела.

В целом, можно заключить, что фотонные матрицы А.М. Коробова способствуют увеличению показателя ЭОЯ%, что свидетельствует об оздоровительном эффекте для всего организма. Также световое воздействие матриц гармонизирует состояние ауры, делает ее более симметричной.

Полученные результаты позволяют считать, что данный метод фотовоздействия оказывает положительное влияние на состояние организма обследуемых лиц и может быть рекомендованным к применению.

#### Література:

1. Влахов А. Л., Влахова О. П. Скрининговая энергоинформационная адаптометрия голографической матрицы человека. // Валеология: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку: 2 Міжнар. наук. — практ. конф. Т.ІІІ. — Х., 2004 р.— с.26-33.

2. Гончаренко М. С., Камнева Т. П., Носов К. В., Спосіб визначення енергетичного поля організму людини. Патент № 23282, Опубл. 25.05.2007р. в бюл. №7.

3. Гончаренко М. С., Камнева Т. П., Носов К. В. Метод математической обработки параметров энергоинформационной составляющей здоровья человека // Матеріали 3 Міжнародної наук – практ. конф. „Валеология: сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку», Х., 2005 - т.1, част.2, с.41-45.

4. Коробов А. М. Фототерапевтические аппараты Коробова серии «Барва» / А. М. Коробов, В. А. Коробов, Т. А. Лесная. – Х.:ИПП «Контраст», 2010. – 176 с.

5. Шахбазов В. Г. Биоэлектрические свойства клеточных ядер / В.Г. Шахбазов, Ю. Г. Шкорбатов // Молекулярная генетика и биофизика. – 1991. – № 16. – С. 30-33.

© О. И. Перепелица, Е. О. Гололобова, А. М. Коробов, 2014  
УДК 504.5

**А. ПОЛЩУК**, студ., **Н. М. КОРНЕЛЮК**, ст. викл.

*Черкаський державний технологічний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ БІОІНДИКАЦІЇ ЩОДО ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНУ УРБОСИСТЕМ**

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

**Ключові слова:** забруднення, біота, біоіндикація, урбосистема,

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

**Ключевые слова:** загрязнение, биота, биоиндикация, урбосистема

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

**Keywords:** pollution, biota, bioindication, urbosystem

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

Рельєф навколишньої місцевості являє собою злегка хвилясту рівнину.

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

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

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

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

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

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

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

Зростання антропогенного пресингу в міських екосистемах супроводжується техногенним забрудненням навколишнього середовища, негативний вплив якого відбивається на рослинному та ґрунтовому покриві й здоров'ї людей. На сьогодні основними чинниками антропогенної деградації міських екосистем є автотранспорт та об'єкти паливно-енергетичного комплексу до якого належить Черкаська ТЕЦ. Основними викидами енерго-

носіїв на підприємстві є природний газ та вугілля. Аналіз просторового розподілу домішок доводить, що розповсюдження аеротехногенного забруднення від ТЕЦ охоплює всю територію міста [1]

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

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

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

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

#### Література:

1. Черкаське обласне управління статистики // Охорона атмосферного повітря в Черкаській області, Черкаси 2013 р.

© А. Поліщук, Н. М. Корнелюк, 2014

УДК 581.16

**А. А. РЕУТ**, к.б.н., научн.сотр.

**Л. Н. МИРОНОВА**, к.с.-х.н., зав. лаб.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН*

## **СОХРАНЕНИЕ РЕДКОГО ВИДА *PAEONIA TENUIFOLIA* L. В УСЛОВИЯХ *EX SITU***

У статті наведено результати інтродукційного вивчення рідкісного виду флори Росії *Paeonia tenuifolia* L. на базі Ботанічного саду-інституту Уфимського наукового центру РАН. Представлені дані фенологічних спостережень, морфометричні показники, антекологія і елементи насінневої продуктивності виду в культурі. Дається оцінка успішності його інтродукції в лісостеповій зоні Башкирії по комплексу біолого-господарських ознак.

**Ключові слова:** піонія тонколиста, інтродукція, фенологія, морфометрія, біологія цвітіння, насіннева продуктивність.

В статье приведены результаты интродукционного изучения редкого вида флоры России *Paeonia tenuifolia* L. на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. Представлены данные фенологических наблюдений, морфометрические показатели, антекология и элементы семенной продуктивности вида в культуре. Дается оценка успешности его интродукции в лесостепной зоне Башкирии по комплексу биолого-хозяйственных признаков.

**Ключевые слова:** пион тонколистный, интродукция, фенология, морфометрия, биология цветения, семенная продуктивность.

The results of the study of introduction of a rare species of flora Russian *Paeonia tenuifolia* L. on the basis of the Botanical Garden-Institute, Ufa Scientific Center, Russian Academy of Sciences. The data of phenological observations, morphometric parameters, antecology and elements of the form of seed production in the culture. An assessment of the success of its introduction into the forest-steppe region of Bashkortostan on a complex biological and economic characteristics.

**Keywords:** *Paeonia tenuifolia*, introduction, phenology, morphometry and biology of flowering and seed production.

Проблема сохранения генофонда дикорастущих растений и, в первую очередь, исчезающих видов, приобретает в настоящее время особую актуальность. Часто они становятся редкими из-за различных экологических или биологических причин, а также ввиду активного изъятия населением из природных местообитаний. Так, в России, в настоящее время реальная угроза исчезновения, если не предпринять срочных мер, существует для пиона тонколистного (*Paeonia tenuifolia* L.). Одним из перспективных способов сохранения данного растения является разведение его в контролируемых условиях. Это позволит досконально изучить биологические особенности вида и тем самым выявить возможности его сохранения в условиях культуры.

За 2009-2013 гг. на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН были выполнены работы по изучению биологических особенностей *P. tenuifolia* при культивировании в условиях лесостепной зоны Башкирии. На 4-6-летних особях пиона изучены динамика роста, фенология, декоративные признаки, зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, семенная продуктивность, способность к саморасселению.

*P. tenuifolia* L. - произрастает на юге европейской части России, в Предкавказье, Средней Европе, на Балканском полуострове. Распространен на степных склонах, в кустарниках. Включен в Красную книгу СССР, статус - сокращающийся в численности вид [1] и в Красную книгу РСФСР, статус 3 (R) - редкий вид [2]. Интродуцирован из Москвы в 1962 г.

Изучение сезонного ритма растений проводили по общепринятой в ботанических садах методике ГБС [3]. Семенную продуктивность определяли по методике И.В. Вайнагия [4]. Зимостойкость изучаемых видов определяли по проценту погибших растений от общего их числа [5]. Декоративность, а также устойчивость к болезням и вредителям – по методике государственного сортоиспытания декоративных культур [6]. Оценка успешности интродукции пионов – по методике Донецкого ботанического сада [7].

В результате проведенных интродукционных исследований выявлено, что в лесостепной зоне Башкирского Предуралья начало весеннего отрастания пиона отмечается во II-III декадах апреля. Уже через 10-15 дней с момента отрастания образуются первые бутоны. В фазе бутонизации отмечается максимальный суточный прирост растений (0,8-1 см). *P. tenuifolia* ценится своим ранним цветением. Он зацветает раньше на месяц, чем культурные пионы и заполняет весенний бесцветочный период. От начала вегетации до цветения проходит в среднем 24 дня. Цветет пион тонколистный во второй декаде мая ( $16.05 \pm 2$ ), начиная с четвертого года жизни.

На пятилетнем кусте формируется до 25 цветков, из которых одновременно цветут 10-15. Продолжительность цветения в среднем по годам составляет 9-11 суток. Хотя цветки у него немахровые, но окраска ярких и чистых тонов, а аромат очень своеобразный. Цветки открытые, окруженные укороченными верхушечными листьями, диаметром до 9 см. Лепестки овальной формы, к основанию сильно суженные, края верхней части неправильно зубчатые, темно-красные, в количестве 10-13 шт. Пестиков 3-5 шт., опушенные фиолетово-красными волосками, высотой до 1,4 см. Рыльца розовато-белые, пластинчатые. Тычинки длиной до 1,0 см, тычиночные нити розово-фиолетовые, пыльники желтые. Один цветок отцветает через 4 дня.

Более 75% цветков завязывают плоды – многолистовки. Семена созревают на 45 день после цветения ( $12.07 \pm 2$ ). Плодолистиков от 2 до 5 штук. Они густоопушенные бурые. В каждом плоде закладывается  $23 \pm 2$  семечки, однако семян завязывается не более  $12 \pm 2$  шт. Семенная продуктивность достаточно высокая –  $450.3 \pm 6.5$  семян на одну особь, при потенциальной семенной продуктивности  $750.3 \pm 8.5$ . Грунтовая всхожесть семян составляет 48%. Для вида характерна миграция на соседние делянки. В культуре можно размножать семенами и вегетативно.

Рост растений прекращается во второй декаде июня. Осенняя окраска в культуре появляется в первой декаде августа, к середине августа начинается пожелтение. К началу сентября надземные

части полностью засыхают. Период вегетации продолжается 130-150 суток.

Анализ многолетних феноспектров, построенных по методу Н.А. Аврорина [8] для оценки соответствия ритма и развития растений к условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья, показал, что у *P. tenuifolia* ритм жизни соответствует условиям новой среды – феноспектры у него устойчивого типа.

Для определения декоративности вида использовали 100-балльную шкалу [6]. Из декоративных признаков оценивались: окраска цветка (до 20 баллов), величина цветка (до 10), форма цветка (до 10), махровость (до 15), прочность цветоноса (до 5), декоративность куста (до 5), обилие цветения (до 5), длительность цветения (до 5), аромат (до 10), оригинальность (до 10), состояние растений (до 5). В результате *P. tenuifolia* набрал 86 баллов. Наибольшее количество высших оценок изучаемый вид набрал по следующим признакам: окраска, величина и форма цветка, обилие и длительность цветения, устойчивость цветка к неблагоприятным условиям и состояние растения.

Хозяйственно-биологические достоинства вида оценивались в пределах 50-балльной шкалы по следующим критериям: продуктивность цветения (до 15 баллов), репродуктивная способность (до 15), период цветения (до 10), размер цветка (до 5), общая устойчивость к неблагоприятным условиям (до 5). *P. tenuifolia* набрал 47 баллов, что характеризует его как перспективный вид. Он обладает длительным цветением; является высокопродуктивным, многостебельным.

По 7-балльной шкале оценки успешности интродукции *P. tenuifolia* получил 7 баллов. Это означает, что данный вид регулярно массово цветет и плодоносит, устойчив к местным климатическим условиям (высокозимостойкий, засухоустойчивый, не поражается болезнями и вредителями). Наблюдался обильный самосев.

Таким образом, *P. tenuifolia* с успехом можно использовать в озеленении городов и населенных пунктов лесостепи Башкирии в



рокариях, миксбордерах, группах, а также для создания искусственных плантаций на лекарственное сырье.

В 2011-2013 годах на базе Ботанического сада-института были проведены опыты по повышению семенной продуктивности *P. tenuifolia* с использованием синтетических регуляторов роста по следующей схеме:

1. Препарат завязь 0.2% водный раствор (действующее вещество - гиббереллиновых кислот натриевые соли – 5.5 г/кг), расход – 1.5 л/10м<sup>2</sup>;
2. Препарат гетероауксин 0.01% водный раствор (д.в. - индолил-3-уксусной кислоты калиевая соль - 50 г/кг), расход – 1 л/10 м<sup>2</sup>;
3. Препарат фэтил 0.0005% водный раствор (д.в. - 5-этил-5-гидроксиметил-2-(фурил-2)-1,3-диоксан), расход– 1 л/10 м<sup>2</sup>;
4. Без регуляторов роста (контроль).

Обработку растений проводили однократно в третьей декаде мая в фазе цветения. Для определения семенной продуктивности сбор семян проводили в фазу полного созревания (вторая половина июля).

Анализ изменений элементов семенной продуктивности пиона под действием регуляторов роста показал, что для изученного вида наиболее эффективным препаратом является гетероауксин. При обработке пиона данным регулятором роста процент плодообразования возрос в 1.2; потенциальная семенная продуктивность – в 2.3; реальная семенная продуктивность – в 2.4 раза (табл.). При этом отмечалось увеличение размеров листовок в 1.3 раза, а количество семян в листовке на 1-5 шт. Судя по максимальным значениям коэффициента продуктивности (64.7%) в данном варианте опыта наиболее полно реализуется адаптационный потенциал данного вида [9].

Также эффективным, но в меньшей степени, оказался препарат завязь. При обработке пиона этим регулятором роста процент плодообразования возрос у данного вида в 1.3; потенциальная семенная продуктивность – в 1.1; реальная семенная продуктивность – в 1.1 раза (табл.). Под действием данного препарата процент плодообразования достигал своих максимальных значений. Однако при этом существенно уменьшилось количество семяпо-

чек и семян в плоде (на 2-6 и 1-5 шт. соответственно), за счет чего семенная продуктивность особей увеличилась незначительно [10].

Фэтил ингибировал процессы цветения, а также завязывания плодов и семян у *P. tenuifolia*. При этом количество раскрывшихся бутонов на кусте уменьшилось в 1.2 раза; процент плодообразования – в 3.6; потенциальная семенная продуктивность – в 1.5; реальная семенная продуктивность – в 3.0; коэффициент продуктивности – в 2.0. Также уменьшилось количество семян и семян в плоде (на 3-5 и 2-6 шт. соответственно). Возможно, это связано с неверно выбранными сроками обработки растений.

Под действием регуляторов роста достоверно увеличились только некоторые количественные показатели семенной продуктивности в следующих вариантах опыта: завязь – реальная семенная продуктивность; гетероауксин – реальная и потенциальная семенная продуктивность. При этом качественные показатели (окраска и форма плодолистиков, семян) остались прежними, а размеры и масса семян изменились незначительно. Следует отметить, что в опытных вариантах у всех видов сроки цветения и созревания семян наступали на 1-2 дня раньше, по сравнению с контролем [11].

Таблица – Влияние синтетических регуляторов роста растений на показатели семенной продуктивности *P. tenuifolia* (в среднем за три года, в пересчете на одно растение)

Показатели	Варианты			
	контроль	завязь	гетероауксин	фэтил
Плодообразование, %	76,3	98,0	88,1	21,1
ПСП, шт.	750,3±8,5	790,1±8,3	1700,3±9,3*	500,1±7,1*
РСП, шт.	450,3±6,5	500,2±7,2*	1100,3±9,3*	148,3±4,2*
K <sub>ГР</sub> , %	60,0	63,3	64,7	29,6

\* - отличия по сравнению с контролем достоверны при P = 0,95

Кроме того, в 2013 году на базе Ботанического сада проведены опыты по изучению влияния минеральных удобрений и физиологически активных веществ на габитус и семенную продуктивность *P. tenuifolia*.

Опыт был заложен в мае. Объекты исследования – средневозрастные кусты в фазе бутонизации. Вариантами опыта являлись следующие комбинации: смесь удобрений (одноразовая подкормка: на 1 куст пиона 60 г суперфосфата + 50 г хлористого калия + 65 г мочевины), гетероауксин 0,01% (опрыскивание, 60 мл на куст), фэтил 0,0005% (опрыскивание, 60 мл на куст), смесь удобрений + гетероауксин (подкормка + опрыскивание), смесь удобрений + фэтил (подкормка + опрыскивание), контроль (без обработки). Замеры параметров кустов проводили в фазе полного созревания семян.

Выявлено, что положительное влияние на габитус растений оказали: смесь удобрений (высота куста превысила контроль в 1.2 раза; диаметр - в 1.1 раза), гетероауксин (в 1.2 раза и 1.1 раза), смесь удобрений + гетероауксин (в 1.4 раза и 1.2 раза соответственно) [12].

Установлено, что в варианте опыта удобрение + фэтил увеличился период вегетации растений на 8-10 дней. Существенного влияния на семенную продуктивность пиона тонколистного не выявлено.

Таким образом, введение в культуру в лесостепной зоне Башкирии *P. tenuifolia* перспективно. Особи данного вида декоративны, благополучно проходят все фазы сезонного развития, высоко зимостойкие и засухоустойчивые, образуют жизнеспособные семена и могут быть размножены и выращены с использованием элементарных агротехнических приемов. Для повышения семенной продуктивности и улучшения декоративных качеств пиона могут быть использованы минеральные подкормки и синтетические регуляторы роста.

#### Литература:

1. Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Под общ. ред. А.М. Бородина. - М.: Лесн. пром-ть, 1984. Т. 2. - 480 с.
2. Красная книга РСФСР (растения) / Под общ. ред. А.Л. Тахтаджяна. - М.: Росагропромиздат, 1988. - 590 с.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / Под ред. Л.И. Лапина. - М.: ГБС АН СССР, 1972. - 135 с.

4. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. - 1974. - Т. 59, № 6. - С. 826-831.
5. Понятия, термины, методы и оценка результатов работы по интродукции растений. - М.: Совет ботанических садов СССР, 1971. - 11 с.
6. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. - М.: МСХ РСФСР, 1960. - 182 с.
7. Баканова В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. - Киев: Наук.думка, 1984. - 156 с.
8. Аврорин Н.А. Акклиматизация и фенология // Бюлл. Гл. бот. сада. - 1953. - Вып. 16. - С. 20-25.
9. Реут А.А. Семенная продуктивность дикорастущих пионов и способы ее повышения // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Естественные науки. - 2011. - № 3 (98). - Вып. 14/1. - С. 134-140.
10. Реут А.А., Миронова Л.Н. Влияние регуляторов роста растений на семенную продуктивность пионов, культивируемых в Башкирском Предуралье // Агрохимия. - 2012. - № 2. - С. 53-58.
11. Реут А.А., Миронова Л.Н. Семенная продуктивность пионов при культивировании в Башкирском Предуралье и способы ее повышения // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. - 2011. - № 2. - С. 79-81.
12. Реут А.А., Миронова Л.Н., Федяев В.В. Использование регуляторов роста при семенном размножении растений семейства *Paeoniaceae* Rudolphi // Вестник Башкирского университета. - 2006. - № 4. - С. 53-54.

© А. А. Реут, Л. Н. Миронова, 2014

УДК: 911+504

**А. К. РЕШЕТНЯК**, бакалавр., **К. Ю. РІЗНИК**, викл.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **БАГАТОРІЧНА ДИНАМІКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. КРАМАТОРСЬК**

Дослідження динаміки рівня забрудненості атмосферного повітря м. Краматорська протягом 2005-2012 рр.

**Ключові слова:** динаміка, забруднення, атмосферне повітря.

Исследование динамики уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Краматорска на протяжении 2005-2012 гг.

**Ключевые слова:** динамика, загрязнение, атмосферный воздух.

The study of dynamics of air pollution during 2005-2012 years of the town Kramatorsk.

**Keywords:** dynamics, pollution, atmospheric air.

Екологічні питання Донецької області є одними з найактуальніших в Україні. Місто Краматорськ, в свою чергу, відноситься до переліку найпотужніших промислових центрів області і має ряд суттєвих екологічних проблем. Цей факт наглядно демонструє постійно зростаючий рівень забруднення атмосферного повітря. Тому, важливим на сьогодні є організація якісного постійного контролю за станом атмосферного повітря міста.

В останні роки в місті Краматорську спостерігається стійка тенденція до погіршення якості атмосферного повітря. У повітряний басейн міста надходить велика кількість забруднюючих речовин, серед яких особливе місце займають діоксин сірки, оксид вуглецю та діоксин азоту (табл. 1), що викликано перш за все спеціалізацією основних виробничих потужностей, які зосереджені на території міста («Новокраматорський машинобудівний завод», «Енергомашспецсталь», Краматорський металургійний

завод імені Куйбишева, Краматорський цементно-шиферний завод («Пушка»)) [4].

З огляду на наявність великої кількості стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря постає питання щодо виявлення динаміки рівня забрудненості повітряного басейну міста.

Розрахунок рівня забрудненості атмосферного повітря здійснювався за методикою, що висвітлена у Державних санітарних правилах охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) (ДСП-201-97). В цьому документі зазначено основні вимоги щодо оцінки забруднення атмосферного повітря населених місць та приведені коефіцієнти, щодо розрахунків якості атмосферного повітря.

Тому, за наведеним алгоритмом першочерговим завданням було визначення гранично допустимого рівня забруднення (ГДЗ) та сумарного показника забруднення ( $\Sigma\PiЗ$ ) (табл. 2).

В ході розрахунків було визначено гранично допустимий рівень забруднення для вищенаведених речовин:

Таблиця 1 – Динаміка викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин [4]

Забруднюючі речовини	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Пил	0,6	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5
Діоксид сірки	0,5	0,5	0,5	0,5	0,05	0,5	0,5	0,5
Оксид вуглецю	5,0	5,0	5,0	5,0	3	5,0	5,0	5,0
Діоксид азоту	0,085	0,085	0,085	0,085	0,04	0,2	0,2	0,2

Таблиця 2 – Сумарний показник забруднення атмосферного повітря м. Краматорськ

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
$\Sigma\PiЗ$ , од.	1080	585	921	921	260	958	327	308

$$\text{ГДЗ} = K_{\text{кд}} * 100 \% \quad (1) [1]$$

$$K_{\text{кд}} = \sqrt[n]{K_{\text{кд}1}^2 + K_{\text{кд}2}^2 + \dots + K_{\text{кд}n}^2 + n + Km} = \sqrt[3]{3} = 1,73$$

$$\text{ГДЗ} = 1,73 * 100\% = 173 \quad (2) [1]$$

Сумарний показник забруднення ( $\Sigma\text{ПЗ}$ ) розраховувався за формулою:

$$\Sigma\text{ПЗ} = \left( \frac{C_1}{\text{ГДК}_1 * K_1} + \frac{C_2}{\text{ГДК}_2 * K_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ГДК}_n * K_n} \right) * 100\% \quad (3) [1]$$

де:

$C_1, C_2, C_n$  – значення фактичних або прогнозних концентрацій речовин, що входять до складу суміші (у мг/ м<sup>3</sup>);

$\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \text{ГДК}_n$  – значення гранично допустимих концентрацій відповідних забруднюючих речовин, що входять до складу суміші (у мг/ м<sup>3</sup>);

$K_1, K_2, K_n$  – значення коефіцієнтів, які враховують клас небезпечності речовини.

Послідуючі розрахунки зводилися до використання формули:

$$K_{\text{п.}} = \frac{\Sigma\text{ПЗ}}{\text{ГДЗ}} \quad (4) [1]$$

Тобто, обчислені показники забруднення повітряного басейну співставлялися із числовим виразом гранично допустимого рівня забруднення (рис. 1).

Отже, в проаналізувавши результати розрахунків та побудувавши лінію тренда для отриманих даних, виявлено поступове зменшення рівня забрудненості атмосферного повітря міста Краматорська. Однак, вважати якість атмосферного повітря задовільною неможливо через перевищення показника гранично допустимого рівня забруднення в 1,89 (у 2011 році) та 1,78 (у 2012 році). Тому, наступним етапом досліджень є визначення просторового розподілу забруднення повітряного басейну міста з огляду на функціональне зонування міста.

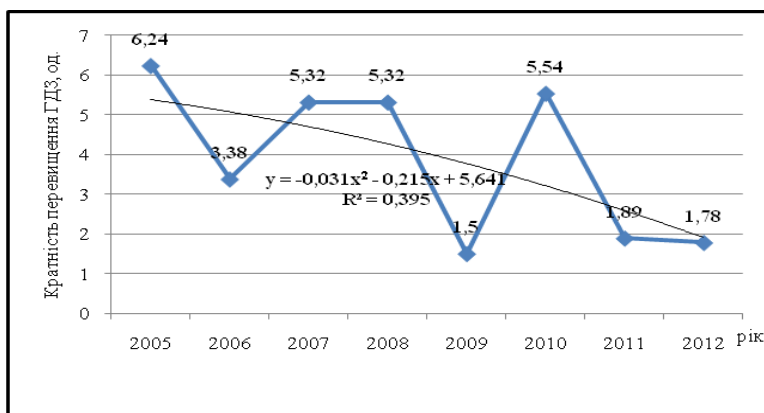


Рис. 1 – Кратність перевищення ГДЗ протягом 2005-2012 рр.

#### Література:

1. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря (від забруднення хімічними та біологічними речовинами), ДСП-201-97 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uazakon.com/big/text1359/pg1.htm>
2. Про охорону атмосферного повітря: Закон України від 16.10.1992 № 2707-ХІІ // Відомості Верховної Ради України. – 1992. - № 50. – С. 12
3. Список орієнтовних безпечних рівнів впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць, затверджений постановою Головного державного санітарного лікаря України від 21.03.2002 р. N 11. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://document.ua/orientovno-bezpechni-rivni-vplivu-obrv>
4. Екологічний паспорт Донецької області 2012 року / Фондові матеріали Державного управління охорони навколишнього природного середовища у Донецькій області // Донецьк, 2012 р.

© А. К. Решетняк, К. Ю. Різник, 2014



УДК: 504.03:622

**О. М. САВОТЧЕНКО**, студ., **О. В. ЗБЕРОВСЬКИЙ**, д. т. н., проф.  
*Дніпродзержинський державний технічний університет*

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ В УМОВАХ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ**

При масових вибухах на кар'єрах відбувається великий викид забруднюючих речовин у атмосферу, які під дією вітру розповсюджуються на відстань до 20 км від території кар'єру. Встановлено залежність середньої швидкості руху пилогазової хмари від маси вибухової речовини та залежність висоти підйому пилогазової хмари у часі.

**Ключові слова:** масовий вибух, кар'єр, пилоутворення, пилогазова хмара, атмосфера.

При массовых взрывах на карьерах происходит большой выброс вредных веществ в атмосферу, которые под действием ветра разносятся на расстояние до 20 км от территории карьера. Установлена зависимость средней скорости движения пылегазового облака от массы взрывчатого вещества и зависимость высоты подъема пылегазового облака во времени.

**Ключевые слова:** массовый взрыв, карьер, пылеобразование, пылегазовое облако, атмосфера.

During mass explosion occurs in the quarries large emission of harmful substances into the atmosphere, which are carried by the wind to a distance of 20 km from the open pit. The dependence of the average velocity of the dust and gas clouds from the mass of the explosive and the dependence of the dust and gas clouds lift in time.

**Keywords:** mass explosion, quarry, dusting, cloud of dust and gas, the atmosphere.

Відкритий спосіб розробки родовищ корисних копалин, як найбільш економічний і ефективний, продовжує розвиватися і в майбутньому слід очікувати збільшення глибини великих кар'єрів України до 450-500 м. Буро-вибуховий спосіб видобутку корисних копалин залишається поки єдиним ефективним

способом руйнування скельних гірських порід незважаючи на його пагубний вплив на навколишнє середовище. Після масових вибухів у кар'єрі пілогозава хмара (ПГХ) підіймається на висоту до 800 м, розповсюджується та осідає на земну поверхню, у тому числі в житлових районах і на сільськогосподарських угіддях, що створює відчутні негативні ефекти в радіусі 15-20 км від кар'єру. Концентрація пилу в повітрі при масових вибухах 600-800 т вибухової речовини досягає 1200-2800 ГДК на відстані 1 км від кар'єру і до 90 ГДК на видаленні 10 км [1]. Це завдає шкоду здоров'ю людини, сільськогосподарським культурам, лісам та землям на прилеглих територіях. Відомо, що у гірничодобувних регіонах підвищена дитяча смертність, а тривалість життя населення коротша на 4-6 років.

На основі графоаналітичної обробки даних натурних досліджень структури масиву гірничих порід у кар'єрах встановлено, що істотний вплив на процес зародження пілогозавої хмари має природна і штучна тріщинуватість масиву, наявність зон перебура та виникнення зон активного пилоутворення.

Процес зародження і формування пілогозавої хмари дуже швидкоплинний, тому для його дослідження використовувалася швидкісна технічна кінозйомка. Оцифровка кіноплівки за допомогою програми FreeVideoToJPGConverter з періодом 50 мс дозволило отримати більше як 9 тисяч кінограм. Аналіз кінограм дозволяє розглядати розвиток пілогозавої хмари у вигляді трьох етапів: процес зародження (інтервал часу 0-560 мс); процес формування (560-5000 мс); процес поширення ПГХ в атмосфері кар'єра (5-30 с).

На основі графоаналітичного дослідження кінограм було встановлено залежність середньої швидкості руху пілогозавої хмари від маси вибухової речовини (рисунок 1) та залежність висоти підйому пілогозавої хмари у часі (рисунок 2).

Встановлено, що пілогозава хмара це об'єкт з високою температурою, швидкістю та висотою підйому, тому пілогозаподавлення необхідно здійснювати в період її формування та розсіювання.

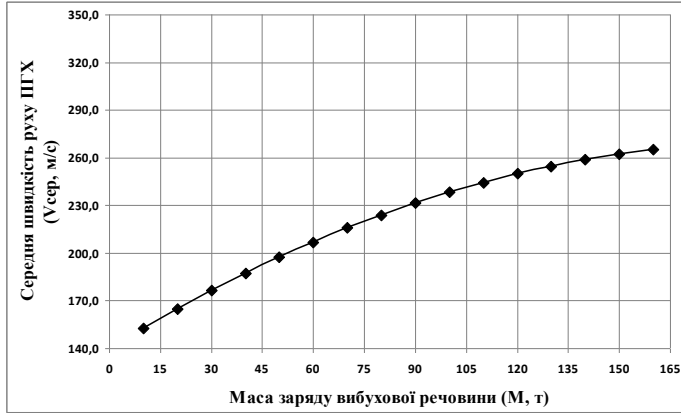


Рис. 1 - Залежність середньої швидкості руху ПГХ в період 50-500 мс ( $V_{ср}$ ) від маси заряду вибухової речовини (М)

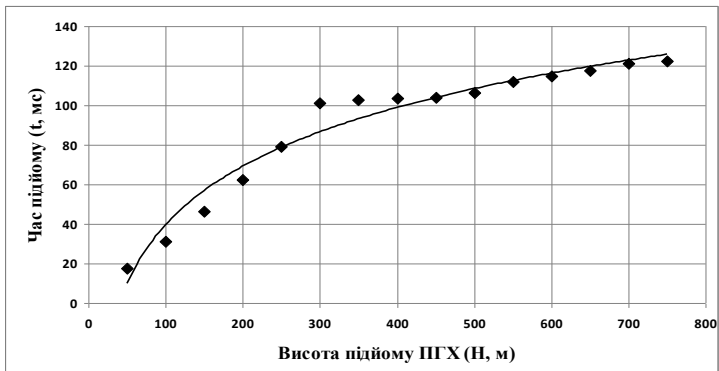


Рис. 2 - Залежність зміни висоти ПГХ (Н) у часі (t) при вибуху зарядів вибухової речовини в кар'єрі масою 50-100 т.

### Література:

1. Научные основы защиты атмосферы в экосистеме «Карьер-окружающая среда-человек» Зберовский А.В.; Автореф. дис. д.т.н., Дн-вск, НГАУ. 1997.-35с.

УДК 504.53.06: 504.054. 272; 631.445.4:631.15

**В. Л. САМОХВАЛОВА**, к.с.-г.н., ст.н.с.,  
**А. І. ФАТЄСВ** д.с.-г.н., проф., **С. Г. ЗУЗА** ст.н.с.,  
**В. О. ЗУЗА** к.с.-г.н., н.с., **В. М. ГОРЯКІНА**, н.с.  
*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії  
імені О.Н. Соколовського», м. Харків*

## **РЕМЕДІАЦІЯ ҐРУНТІВ, ТЕХНОГЕННО ЗАБРУД- НЕНИХ ПЕРЕВАЖНО КАДМІЄМ, СВИНЦЕМ, ЦИНКОМ ТА ХРОМОМ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СПОЛУК ЗАЛІЗА (II) ТА БІОГУМУСУ**

Розроблено спосіб ремедіації ґрунтів, техногенно поліелементно забруднених переважно Cd, Pb, Cr, Zn, у якому за рахунок використання сульфату заліза з додатковим внесенням біогумусу як активатору самоочищення ґрунту і ґрунтополіпшувача пролонгованої дії, відповідно до рівня забруднення ґрунту забезпечується відновлення його природних властивостей та створення резерву поживних речовин у ґрунті.

**Ключові слова:** важкі метали (кадмій, свинець, цинк, хром), техногенне забруднення ґрунтів, спосіб, ремедіація, сполуки заліза (II), біогумус.

Разработан способ ремедиации почв, техногенно полиэлементно загрязненных преимущественно Cd, Pb, Cr, Zn, в котором за счет использования сульфата железа с дополнительным внесением биогумуса как активатора самоочищения почвы и почвоулучшателя пролонгированного действия, в соответствии с уровнем загрязнения почвы обеспечивается восстановление его природных свойств и создание резерва питательных веществ в почве.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы (кадмий, свинец, цинк, хром), техногенное загрязнение почв, способ, ремедиация, compounds of iron (II), biohumus.

A method of contaminated soils remediation from technogenic polyelemental pollution of Cd, Pb, Cr, Zn is elaborated, where in using of ferrous

sulphate with addition of vermicompost as a soil activator self cleaning and soils improver prolonged effects, according to the level of soil contamination is provided by restoring its natural properties and an allowance nutrients in the soil.

**Key words:** heavy metals (cadmium, lead, zinc and chromium), technogenic pollution of soils, the method of remediation.

Ремедіація техногенно забруднених важкими металами (ВМ) ґрунтів є актуальною та однією з найбільш складних наукових проблем сучасності, що потребує вирішення спектру питань методичного, технологічного і правового характеру за розроблення комплексу нових способів, використання фізичних, фізико-хімічних, хімічних і біологічних методів для зниження інтенсивності процесів хімічної деградації забруднених ґрунтів, екологічно безпечного їх використання за покращення якості.

Мета дослідження – розробити спосіб ремедіації ґрунту, забрудненого переважно Cd, Pb, Cr, Zn, через прискорення мікробіологічних процесів, фізико-хімічної адсорбції ВМ різних класів небезпеки шляхом комплементарного внесення структурополіпшувачів органічного та неорганічного типу. і.

Аналіз та ранжування всіх відомих сучасних способів ремедіації системи ґрунт – рослина, моно- та поліелементно забрудненої ВМ, представлено у попередніх розробках як результат виконання фундаментальних досліджень [1-6].

На базі результатів проведення патентного пошуку щодо існуючих технічних рішень у сфері ремедіації забруднених ґрунтів в Україні було встановлено, що найбільш близьким за технічною суттю й результатами, що досягається, є спосіб, що передбачає використання водорозчинних солей заліза сукупно з азотними добривами у певному співвідношенні [7]. Ефективність детоксикації ВМ досягається завдяки фізико-хімічній адсорбції та зменшення рухомості ВМ у техногенних ґрунтах з нейтральними і лужними властивостями, утворюються стійкі органо-мінеральні комплекси, що недоступні кореням рослин. Такий підхід забезпечує ефективність використання детоксикантів, але, оскільки заб-

руднення ВМ у зонах його сталої дії носить поліелементний характер, із всього спектру дії ВМ знижується рухомість лише Pb і Cd. Крім того, залізо є антагоністом фосфору, цинку та марганцю і тому ризик гальмування надходження фосфору та мікроелементів до рослин зростає. До того ж, на фоні тривалого внесення азотних добрив, відбувається зменшення вмісту аморфного заліза в ґрунті, знижується ефективність дії сульфату заліза як детоксиканта, спостерігається пептизація і видалення глинистих колоїдів, що може призвести до руйнації ґрунтового поглинального комплексу, втрати агрономічно цінної структури ґрунту і ґрунтової родючості. Разом з утратою глинистих мінералів втрачається і стійкість ґрунтів до забруднення ВМ.

Розроблення способу включало: *проведення патентного пошуку* згідно з ДСТУ 3575-97; *польовий етап* – ґрунтово-геохімічні дослідження на локальному і регіональному рівнях, в тому числі, за умов сталою впливу джерел атмотехногенних емісій забруднення неорганічної природи Зміївської ТЕС ПАТ "Центренерго" НАК "Енергетична компанія України" Харківської області і ВАТ «Укрцинк» Донецької області та проведення серії мікропольових дослідів; *аналітичний етап* – визначення рівнів вмісту рухомих форм мікроелементів (МЕ) і ВМ у чорноземних ґрунтах різної буферної здатності за використання як екстрагентів ацетатно-амонійного буферного розчину з рН 4,8 та 1н HCl згідно з чинними ДСТУ 4770.1:2007 – ДСТУ 4770.9:2007; *камеральний етап* – оцінка мікроелементного статусу ґрунтів за експертного оцінювання нормативно-довідкової документації, статистична обробка отриманих даних.

Об'єкти дослідження – ґрунти Лісостепової і Степової природно-кліматичних зон України за впливу забруднення ВМ та за його відсутності; інактиватори токсичності органічної та неорганічної природи; способи, прийоми та заходи щодо ремедіації забруднених ґрунтів. Методи досліджень – універсальні загальнонаукові методи, методи теоретичного аналізу, системний та екосистемний підходи, ландшафтно-геохімічні, лабораторно-

аналітичні; статистичні методи обробки даних, експертне оцінювання нормативно-довідкової документації.

Ремедіанти (сульфат заліза, біогумус) одноразово вносили у ґрунт відповідно до встановлених рівнів поліелементного забруднення ґрунту ВМ (Cd, Pb, Cr, Zn): *за помірних рівнів забруднення*, одноразово на 5 років – сульфат заліза ( $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ ) – 300-500 кг/га, біогумус – 2000 кг/га; *за небезпечно рівня забруднення*, одноразово на 2-3 роки - сульфат заліза - 800-1500 кг/га, біогумус – 4000 кг/га; *за надзвичайно небезпечно рівня забруднення*, одноразово щорічно – сульфат заліза – 2500-3000 кг/га, біогумус – 6000 кг/га.

Оцінку екологічного стану ґрунтів щодо мікроелементного статусу та вмісту ВМ проводили згідно з діючими нормативами і методичною базою, використовуючи показник сумарного забруднення ( $Z_c$ ) та фонові рівні вмісту ВМ для ґрунтів Лісостепової і Степової природно-кліматичних зон України [8]. Отримані величини характеризують локальні зони забруднення ґрунтів за вмістом валових і рухомих форм ВМ (надзвичайно небезпечний рівень забруднення – за ГДК ВМ > 5;  $Z_{c \text{ вал. форми}} = 178$  (8);  $Z_{c \text{ ААБ з рН } 4,8} = 265$  (8);  $Z_{c \text{ 1нНCl}} = 89,4$  (7); небезпечний рівень – за ГДК ВМ-2-5;  $Z_{c \text{ вал. форми}} = 16,7$  (8);  $Z_{c \text{ ААБ з рН } 4,8} = 185$  (9);  $Z_{c \text{ 1нНCl}} = 29,7$  (6); помірний рівень забруднення – за ГДК ВМ - 2;  $Z_{c \text{ вал. форми}} = 10,8$  (8);  $Z_{c \text{ ААБ з рН } 4,8} = 8,4$  (5);  $Z_{c \text{ 1нНCl}} = 7,3$  (5)).

Оцінювання ефективності ремедіації ґрунту за вмістом рухомих форм елементів-забруднювачів проводили за коефіцієнтами захисних властивостей ґрунту та забруднення ґрунту рухомими формами ВМ. Необхідність уведення відповідних коефіцієнтів обумовлена доцільністю переходу до безрозмірних величин для підвищення об'єктивності оцінювання ефективності ремедіації техногенно забруднених ґрунтів ВМ, що належать до різних класів безпеки (Cd, Pb, Zn – 1 клас; Cr – 2 клас), характеризуються різними рівнями загального природного вмісту у ґрунтах (Cd – 1, Pb – 10, Zn – 53; Cr – 52 мг/кг) і різною рухомістю у забруднених ґрунтах (Cd – 26,7-92,3 %, Pb – 21,7-74 %, Zn – 16,8-47 %; Cr – 3,9-7,8 %).

Оцінку ефективності дії комплексу ремедіації техногенно забрудненого ВМ ґрунту також проводять в експериментах *in vivo*. Тест культура ячмінь (*Hordeum*). Продуктивність агрофітоценозів визначають у кінці вегетаційного періоду. Тест реакції – біологічна активність ґрунту (целюлозолітична та нітрифікаційна активність, емісія CO<sub>2</sub>) згідно з відомими методами мікробіологічних та біохімічних досліджень забруднених ґрунтів: методу Д.Г. Звягинцева (1980); аплікаційних методів за Е.Н. Мишустиним (1971); визначання рівнів емісії CO<sub>2</sub> ґрунтом за методиками І.Н. Шаркова (1987) та В.Н. Макарова (1988). Дослідження колоїдів ґрунту та їх фракцій проводили за методами Н.І. Горбунова (1957), А.Ф. Тюліна (1958). Обробку отриманих даних здійснювали за використання методів математичної статистики в рамках пакету програм *Statistica 10*.

За підсумками проведення довгострокових польових досліджень в зонах техногенного впливу було встановлено, що сульфат заліза та біогумус, які внесено окремо на техногенно забруднених ВМ ґрунтах для інактивації їхньої токсичності по різному взаємодіють з металами-токсикантами. Ефективність дії підвищується саме за комбінування їх внесення відповідно до рівня забруднення ґрунтів з нейтральною або лужною реакцією ґрунтового середовища. При цьому, біогумус, як органічне добриво і структурополіпшувач техногенно забруднених ВМ ґрунтів, підсилює ефективність періоду дії сульфату заліза, що сприяє пролонгації їх сумісного впливу у забрудненій системі ґрунт – рослина. За таких умов утворюються стійкі органо-мінеральні комплекси, які включають ВМ, посилюються окиснювальні процеси; біогумус активує функціонування бактеріальної мікрофлори за зростання біомаси мікроорганізмів, внаслідок чого посилюється процес біологічного поглинання металів і залучення їх у біомасу мікроорганізмів ґрунту. Необхідною умовою, при цьому, є його більша інтенсивність, порівняно з мінералізацією органічної речовини ґрунту, що сприяє сорбції ВМ аморфними колоїдами гідрооксидів та оксидів заліза, які мають велику ємність вбирання. Фіксовані мікроорганізмами ВМ є менш доступними для рослин, порівняно



з ВМ, що адсорбовані глинистими мінералами ґрунту. Таким чином шляхом впливу на процеси мінералізації та гуміфікації органічної речовини у ґрунтовій системі забезпечується технічний результат – екологічна ремедіація забруднених ВМ ґрунтів.

Відмітними рисами та перевагами запропонованого технічного рішення, порівняно з відомими способами та підходами, є такі:

- активація самоочищення ґрунтів за різних рівнів їх забруднення переважно Cd, Pb, Cr, Zn, в районах інтенсивного впливу сталих джерел техногенних емісій за прискорення мікробіологічних та фізико-хімічних процесів ґрунтів за одночасного підвищення біоенергетичного потенціалу і буферної здатності ґрунтів;

- зменшення ресурсовитратності виконання процедур ремедіації забруднених ґрунтів завдяки відновленню природних властивостей ґрунту, забезпечення пролонгованості дії детоксикантів за створення резерву поживних речовин ґрунту, підвищення стійкості рослин до забруднення за відновлення їх продуктивності;

- об'єктивність оцінки ефективності ремедіації техногенно забруднених ґрунтів ВМ різних класів небезпеки та рівнів техногенного забруднення за використання коефіцієнтів захисних властивостей ґрунту і забруднення ґрунту рухомими формами ВМ.

#### Література:

1. Пат. на корисну модель 20299 UA, Спосіб детоксикації важких металів у системі ґрунт – рослина / Фатєєв А.І., Самохвалова В.Л.; опубл. 15.01.2007, Бюл. №1

2. Фатєєв А.І., Самохвалова В.Л. Детоксикація важких металів у ґрунтовій системі. Науково-методичне видання (методичні рекомендації). - Харків: КП «Міськдруку», 2012. – 70 с.

3. Пат. на корисну модель 85002 UA, Спосіб ремедіації техногенно забрудненого важкими металами ґрунту / Самохвалова В.Л., Фатєєв А.І., Зуза С.Г., Зуза В.О.; опубл. 11.11.2013, Бюл. №21

4. Пат. на корисну модель 85544 UA, Спосіб екологічної реабілітації ґрунту техногенно забрудненого переважно кадмієм, свинцем, цинком та хромом / Самохвалова В.Л., Фатєєв А.І., Зуза С.Г., Зуза В.О., Горякіна В.М.; опубл. 25.11.2013, Бюл. №22

5. Самохвалова В.Л., Фатеев А.І., Зуза С.Г., Зуза В.О. Спосіб ремедіації ґрунту техногенно забрудненого важкими металами // Агрохімія та ґрунтознавство. – 2013. - Вип.80. – С. 101-110

6. Самохвалова В.Л. Біологічні методи ремедіації ґрунтів, забруднених важкими металами // Біологічні студії / *Studia Biologica*. – 2014. - Том 8/№1. - С. 217–236

7. Пат. на корисну модель 38192 UA Спосіб детоксикації важких металів у техногенних ґрунтах / Байрак М.В., Зуза В.О.; опубл. 15.05.2001, Бюл. №4

8. Діагностика стану хімічних елементів системи ґрунт-рослина Методика / За ред. Фатеева А.І., Самохвалової В.Л. - Харків: КП «Міська Друкарня», 2012. – 146 с.

© Самохвалова В.Л., Фатеев А.І., Зуза С.Г.,  
Зуза В.О., В. М. Горякіна, 2014

УДК 911:504.03:504.054

**А. М. СВИСТУНОВА**, студ., **Н. Л. РИЧАК** к. г. н., доц.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ПРОСТОРОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СТІЙКИХ АРЕАЛІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ**

Стаття присвячена екологічній оцінці сучасного стану атмосферного повітря в центральних частинах міста Харкова за допомогою метода ліхеноіндикації.

**Ключові слова:** ліхеноіндикація, лишайники, екологічний стан, забруднення.

Статья посвящена экологической оценке современного состояния атмосферного воздуха в центральных частях города Харькова с помощью метода лишеноиндикации.

**Ключевые слова:** лишеноиндикации, лишайники, экологическое состояние, загрязнение.

Article is devoted to assessing the current state of environmental air in the central city of Kharkov lihenindykatsiyi using the technique.

**Keywords:** lihenindykatsiya, lichens, ecological conditions, pollution.

У великих містах антропогенне навантаження є найбільшим і в край різноманітним, тому вивчення стану приземного шару атмосферного повітря в зелених зонах урбосистем методом ліхеноіндикації набуває вирішального значення [3]. Цей метод дослідження, як відомо має низку переваг, серед них відзначимо найвагоміші: цей метод маловартісний, біоіндикаційні дані відображають багаторічний середній стан атмосферного середовища; ліхенофлора міських територій схильна до істотного впливу з боку всього комплексу факторів, який складається в умовах великої урбоєкосистеми; обраний метод дає змогу спостерігати за змінами стану атмосферного повітря у просторово-часовому континуумі [1].

**Актуальність і проблематика** полягає в тому, що ліхеноіндикаційний метод оцінки дає змогу дізнатись про сучасний стан навколишнього середовища за допомогою біоіндикаторів.

**Мета роботи** – виявити за допомогою лишайників стійкі ареали забруднення приземного шару атмосферного повітря на рекреаційних територіях урбосистем м. Харків (на прикладі Саду імені Т. Шевченка, ЦПКіВ імені М.Горького, Ботанічного саду ХНУ імені В.Н.Каразіна) та м. Відня (на прикладі Штадт парку) та проаналізувавши фактори впливу зовнішнього середовища, запропонувати шляхи оптимізації рекреаційних територій.

Дослідження стану атмосферного повітря на території Саду імені Т. Шевченка показали, що у центральній частині Саду сформувався стійкий ареал чистого і відносно чистого атмосферного повітря; на території Саду вздовж вул. Сумської сформувався ареал забрудненого атмосферного повітря, особливо стійким даний ареал є на ділянках Саду, що розміщені біля перехресть. Сформований стійкий ареал забруднення атмосферного повітря складає 20% від усієї площі Саду.

Аналіз стану атмосферного повітря на території ЦПКіВ імені М. Горького показує, що утворився стійкий ареал забруднення атмосферного повітря вздовж вул. Сумської. Безпосередньо, на території ЦПКіВ сформувалися стійкі ареали чистого та відносно чистого атмосферного повітря. Насамперед, це пояснюється фітотеліоративними роботами, що проводились у ЦПКіВ останні ро-

ки. Стійкий ареал забруднення атмосферного повітря складає 22% від усієї площі ЦПКіВ.

Аналіз стану атмосферного повітря на рекреаційній території Саржиного яру, вказує, що сформований стійкий ареал забруднення атмосферного повітря складає 30% від усієї площі. Отримані результати можна пояснити рельєфом території дослідження, близькістю довгострокових будівельних майданчиків та істотним впливом автотранспорту. На території Ботанічного саду сформувалися стійкі ареали чистого і відносно чистого атмосферного повітря. У Ботанічному саду створюються ділянки рідкісних і звичайних рослин, а також місцевої природної рослинності [2].

Дослідження якості приземного шару атмосферного повітря у Штадт парку показали, що у центральній частині парку сформувалася стійкий ареал чистого атмосферного повітря. Вздовж центральних вулиць Йоханесгассе, Ам Хоймаркт, Ам Штадтпарк та ділянок біля перехрестя сформувались стійкі ареали відносно чистого атмосферного повітря. Відсоткова частина ареалів чистого атмосферного повітря на території парку по відношенню до усієї площі парку – 76%, а ареал відносно чистого атмосферного повітря – 24%, ареали забруднення атмосферного повітря на території парку – відсутні.

Отже, результати дослідження показали, що на території Штадт парку у м. Відні сформувалася стійкий ареал чистого атмосферного повітря, не зважаючи на те, що інтенсивність руху автотранспорту поблизу рекреаційної території у два рази переважає показники інтенсивності руху на автошляхах у м. Харкові.

Для Саду ім. Т. Г. Шевченка та ЦПКіВ ім. М. Горького важливими напрямами оптимізації зеленої зони є: підтримання у задовільному стані наявних озелених територій, збереження і охорона своєрідного зовнішнього вигляду в межах історичного центру міста, покращення можливостей візуального сприйняття довкілля, підкреслення його архітектурних і природних ландшафтно-естетичних елементів, зниження вмісту важких металів у ґрунті, використання додаткового озеленення вулиць. Для Ботанічного саду - проведення оптимізаційних заходів, спрямованих на збереження і розширення території саду з природоохоронними функціями, рекреаційні ділянки мають зберігатися незмінними.

Саржин яр - додаткове озеленення вулиць, а також берегів водотоку Шатилівського джерела, забезпечення реалізації природоохоронної функції (збереження і стабілізація біотичного потенціалу), збереження і розвиток (або відновлення) типових для даних ділянок ландшафтних структур і елементів.

**Висновки.** В результаті проведення ліхеноіндикаційної оцінки стану атмосферного повітря встановлено, що використання методу зонування території дозволяє чітко відобразити стан приземного шару повітря та формування ареалів забруднення атмосферного повітря.

У рекреаційних територіях м. Харкова вздовж автошляхів сформувалися стійкі ареали забруднення атмосферного повітря. Значні за площею ареали чистого атмосферного повітря м. Харкові, згідно з отриманими результатами методом зонування території, сформувалися на території Ботанічного саду: відсоткова частка ареалів забрудненого атмосферного повітря складає менше 1%. На території Саржиного Яру сформувався стійкий ареал забрудненого атмосферного повітря, який складає 30% від загальної площі. Територія Штадт парку (Відень, Австрія) визначається як відносно чиста, так як на значній частині парку сформувався стійкий ареал чистого атмосферного повітря. Ареали забрудненого атмосферного повітря на території Штадт парку не сформувалися.

Запропоновано покращити стан якості приземного шару атмосферного повітря зелених зон Дзержинського району шляхом організації зелених екранів, забезпечення екологічного балансу території шляхом озеленення балок, збільшити кількість захисних смуг, використовувати зелені екрани у вигляді парканів з чагарникової рослинності, використовувати вертикальне озеленення з в'юнких рослин та захисні екрани для кожного дерева при проведенні будівельних робіт.

#### Література:

1. Using lichen as bioindicator of air pollution [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://infofile.pcd.go.th/air/31\\_LichenAcidDep.pdf/](http://infofile.pcd.go.th/air/31_LichenAcidDep.pdf/)
2. Ричак Н.Л., Свистунова А. М. Оцінка якості атмосферного повітря урбосистеми методом ліхеноіндикації (на прикладі Дзержинського району)

м. Харкова): // Вісн. Харк. нац. ун-ту ім.В.Н. Каразіна. Сер. : Екологія. – 2013. – №1070, вип. 9 – С. 74-83.

3. Екологія міста Івано-Франківська [Адаменко О.М., Крижанівський Є.І., Нейко С.М., Русанов Г.Г., Журавель О.М., Міщенко Л.В., Кольцова Н.І.]. - Івано-Франківськ: «Сіверсія МВ», 2004.- 200с.

© А. М. Свистунова, Н. Л. Ричак, 2014

УДК: 528.94 : 911.52

**О. І. СІННА**, ст. викл.

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНИХ КАРТОГРАФІЧНИХ ТВОРІВ**

Обґрунтовано специфіку укладання окремих карт, серій карт та атласів у процесі ландшафтно-екологічного картографування. Проектування системи картографічних творів включає обґрунтування масштабів, територіальних одиниць, візуалізаційних засобів ландшафтно-екологічного картографування.

**Ключові слова:** ландшафт, ландшафтно-екологічне картографування, система карт, ГІС

Обоснована специфика составления отдельных карт, серий карт, атласов в процессе ландшафтно-экологического картографирования. Проектирование системы картографических произведений включает обоснование масштабов, территориальных единиц, визуализационных средств ландшафтно-экологического картографирования.

**Ключевые слова:** ландшафт, ландшафтно-экологическое картографирование, система карт, ГИС

The specificity of composition of individual maps, map series, atlases within the landscape-ecological mapping was justified. The cartographic works system design includes verification of scales, territorial units, visualization tools for landscape-ecological mapping.

**Keywords:** landscape, landscape-ecological mapping, cartographic works system, GIS

Система картографічних творів ландшафтно-екологічного змісту, за рахунок прикладного призначення карт – для галузей екологічного контролю та охорони природи, базується на межах адміністративного поділу, а враховуючи геосистемну основу досліджень, аналіз здійснюється в межах одиниць ландшафтно-диференціації. Проектування системи карт орієнтоване на взаємоузгоджене та логічне поєднання двох територіальних схем досліджень. Вибір операційних територіальних одиниць картографування, їх узгодження для двох поділів та у відповідності до масштабу картографування здійснюється окремо, про що йшлося в попередніх роботах [5]. Проектування системи карт передбачає розгляд специфіки укладання різних видів картографічних творів – окремих карт, серій карт, атласів, у межах певного напрямку картографування. У межах нашого дослідження розробки викладені в контексті ландшафтно-екологічного картографування Харківської області.

Як показує досвід еколого-орієнтованих напрямків тематичної картографії, варто зазначити, що *атлас* визначається базовим картографічним твором, що відображає інформацію про природні та соціально-економічні умови розвитку екологічних проблем і заходи щодо їх вирішення. *Серії карт* можуть складатися з комплексних і галузевих карт, охоплювати різні територіальні рівні і відображати чи то причини і наслідки антропогенної діяльності в регіоні, чи екологічні проблеми, пов'язані з дією природних факторів, заходи охорони природи чи їх ефективність. І врешті-решт, основою регіонального картографування є *окремі карти*, які можуть бути аналітичними, синтетичними чи комплексними, і є першим етапом системного картографування [4].

Виходячи з цього, відзначаємо, що результати *ландшафтно-екологічного картографування (ЛЕК)*, здійснюваного на основі геоінформаційних технологій, можуть бути представлені в різних форматах: паперовому, цифровому й електронному, у веб-середовищі, при цьому картографічні твори можуть бути укладені для різних територіальних рівнів у залежності від просторової деталізації досліджень та бути реалізовані у вигляді *окремих карт, серій карт чи атласів*.

Визначається доцільним при виборі виду картографічному твору враховувати динамічність зміни ландшафтних одиниць у порівнянні з ресурсними (особливо часовими) затратами на розробку твору. Виходячи з того, що одиниці нижчого ландшафтного рангу є більш динамічними й чутливими до зовнішніх впливів, а ресурси на розробку твору збільшуються – зі збільшення кількості карт, що входять до його складу, є закономірним рекомендувати низку положень щодо укладання певних видів картографічних творів.

- *Атласи*

Укладання *атласів* ландшафтно-екологічної тематики рекомендується здійснювати переважно для регіонального рівня та рівня адміністративних районів, у виключних випадках – для локального рівня (наприклад, атласи природоохоронних територій, які є достатньо великими за площею, мають загальнодержавне чи міжнародне значення). В якості операційної територіальної одиниці ландшафтного поділу варто використовувати ландшафти, місцевості, а в окремих випадках – урочища.

Запропонований зміст *ландшафтно-екологічного атласу адміністративної області* [3], передбачає, що основна увага приділена використанню ландшафтного підходу при здійсненні різноманітних екологічних оцінок. Необхідним є відображення контурів ландшафтів (фактично базової ландшафтною карти) практично на всіх картах атласу, що помітно відрізняє його від традиційних екологічних, еколого-географічних, еколого-природоохоронних та інших екологічно-орієнтованих різновидів атласів, в більшості яких поширене використання лише адміністративного поділу території для здійснення оцінки або застосування методів ізоліній та (або) псевдоізоліній.

Розділи атласу можуть бути побудовані за принципом послідовного аналізу всіх складових антропогенного навантаження на ландшафти, зокрема промислового, селитебного, сільсько-господарського, транспортного. Окремими розділами рекомендується подати карти за напрямом аналізу стійкості ландшафтів, а також комплексні ландшафтно-екологічні оцінювальні, прогнозні та рекомендаційні карти. У залежності від природної та соціально-економічної специфіки області, структура атласу може бути



дещо змінена. Наприклад, до другого розділу «Антропогенне навантаження на ландшафти» можна включити карту рекреаційного навантаження, у випадку, коли воно має потужний вплив на стан ландшафтів.

Рекомендований масштаб основних карт атласу – 1:1 000 000, для карт-врізок – 1:1 500 000 або 1:2 000 000 (визначено для Харківської області, для інших територій – можливі відмінності).

Загалом, атласи все ж таки найчастіше укладаються як цілісні, систематизовані зібрання карт широкої тематики. Ландшафтно-екологічна тематика є досить специфічною, має більше науковий, ніж довідковий зміст, тому, на нашу думку, укладання ландшафтно-екологічного атласу навіть для регіонального рівня хоча і є можливим, однак оптимальним і більш доцільним є використання серій карт як основного виду картографічних творів, що укладаються у процесі комплексного ландшафтно-екологічного картографування.

- ***Серії карт***

Більш звичним у ЛЕК є укладання серій карт, що мають дещо відмінний спеціалізований зміст, але поєднані спільною територією досліджень. Допустимим, а іноді й досить доцільним, хоча й менш поширеним є підхід, за якого серії карт можуть бути укладені з єдиним змістом, але для різних територій. Такий підхід в ЛЕК зазвичай використовується для порівняння ландшафтно-екологічних умов територій, що мають певні спільні риси, можуть визначатися в якості територій-аналогів або територій-еталонів.

***Серії карт*** ландшафтно-екологічного змісту для однієї території, на нашу думку, найчастіше є найбільш вдалим вибором виду картографічного твору в процесі ЛЕК. Згідно правил класичної картографії, карти серії, об'єднані єдністю території, будують в одній картографічній проекції, в одному масштабі, вони мають однакові рамки і однотипну компоновку, як правило, однорідну географічну основу, а також певним чином узгоджене тематичне навантаження [1, 4]. Передбачається, що серії карт дають детальну та різносторонню характеристику території, яку не можливо або досить складно передати на одній карті. Часто карти серій важливі не самі по собі, а у співставленні між собою. У межах

ЛЕК одна й та сама карта в межах всієї системи карт може входити до складу різних серій, що об'єднуються за тематикою чи функціональним призначенням. Наприклад, карта оцінки промислового навантаження (ПН) може входити до складу серії різнофункціональних карт (інвентаризація джерел промислового впливу, оцінка ПН на ландшафти, прогноз варіантів зміни ПН, рекомендації щодо оптимізації ПН), водночас будучи частиною серії карт, дещо відмінних за тематичним змістом, але пов'язаних функціональним типом та єдиною метою створення (оціночні ландшафтно-екологічні карти: оцінка промислового навантаження, оцінка селитебного навантаження, оцінка сільськогосподарського навантаження, оцінка транспортного навантаження), які для комплексних ландшафтно-екологічних досліджень варто аналізувати разом.

Є низка особливостей у відношенні використання операційних територіальних одиниць ЛЕК у межах серій карт. Укладання *серій карт* на основі поділу території на ландшафти, місцевості або урочища можливе для будь-яких адміністративних одиниць за потребою. При цьому для рівня фацій – не рекомендується укладання серій карт на основі широкого діапазону ландшафтно-екологічних досліджень, з причин значної динамічності фацій (втім, можуть укладатися серії карт за певні часові періоди з метою аналізу саме динаміки розвитку фацій чи зміни окремих ландшафтних характеристик).

*Серії ландшафтно-екологічних карт* можуть бути створені по аналогії до розділів атласу, наприклад, наступні:

- серія «Стійкість навколишнього середовища» (карти стійкості окремих компонентів – поверхневих вод, атмосферного повітря, ґрунтів із картами-врізками здатності до самоочищення, карта стійкості ландшафтів із картами-врізками несприятливих фізико-географічних явищ і процесів, екологічної мережі та природно-заповідного фонду);

- серія «Антропогенне навантаження на ландшафти» (карти окремих складових антропогенного навантаження – транспортно-го, сільськогосподарського, промислового, селитебного, і карта загального (сумарного) навантаження, створені на ландшафтній основі, а на картах-врізках відображена спеціалізована інформація

за темою, причини і наслідки стану, що сформувався, інформація щодо ролі («ваги») окремих складових навантаження у формуванні загального навантаження на довкілля);

- серія «Екологічний стан ландшафтів та його оптимізація» (карта базова ландшафтна з картами-врізками компонентів; карта антропогенних змін ландшафтів з картою-врізкою фізико-географічного районування області та зображенням космічного знімку території; карта сучасного екологічного стану ландшафтів з картами-врізками стійкості середовища та антропогенного навантаження на довкілля, максимального екологічного ризику, прогнозу розвитку ситуації; карта охорони ландшафтів з інформацією щодо існуючої системи природоохоронних заходів, їх ефективності, рекомендованої системи заходів та шляхів оптимізації природокористування).

У порівнянні з картами атласу, масштаб карт у серії може бути дещо збільшений (наприклад, для основних карт – 1:500 000, для карт-врізок 1:1 000 000), а враховуючи кількість карт-врізок та обсяг додаткової інформації, карти можуть мати і стінний формат.

- **Окремі карти**

**Окремі карти** в процесі ЛЕК можуть бути розроблені для будь-яких рівнів картографування та мати різне функціональне призначення. Враховуючи можливості сучасного геоінформаційного картографування, фактично по кожному вихідному показнику в процесі первинної інвентаризації даних чи по розрахунковим даним, отриманим у процесі аналізу та синтезі інформації – є можливим укладання окремих карт. Однак постає питання доцільності такої роботи. Вважаємо більш ефективним розробляти зміст комплексних карт – із залученням декількох показників чи інтегруючих результатів оцінки. Оптимальним є систематизація вихідної бази первинних даних у такому вигляді, щоб користувач мав зручний й зрозумілий доступ до вихідних даних картографування, міг самостійно проаналізувати відображені комплексні результати оцінок. Якщо раніше в картографії це досягалося використанням додатковим та допоміжних елементів у картографічному творі, зокрема – таблиць, графіків тощо, то сьогодні ця функція краще реалізована в електронному середовищі ГІС – че-

рез можливості налаштування гіпер-посилань на вихідні дані, оперативного використання атрибутивних таблиць даних і т.ін. Тому в ЛЕК на перший план виходить поступовий перехід не лише до електронного середовища *створення* карт, але й до їх *використання*, що ще має перспективи до розвитку та обґрунтування.

Характер створюваного картографічного твору – окрема карта, серія карт, атлас – визначає й принципи та специфіку *загального оформлення картографічних зображень* [2, 4]. За загальними картографічними правилами, проектування загального оформлення *окремої карти* може бути індивідуальним, але воно пов'язується та узгоджується із власне картографічним зображенням, доповнюючи та збагачуючи його зміст, посилюючи при цьому виразність карти в цілому при необхідності художніми прийомами.

Оформлення *серії карт* представляє більш складне завдання. Через оформлення необхідно виразити тематичну індивідуальність кожної карти і в той же час відобразити загальну ідею серії, взаємозв'язок, співставленість карт, єдність серії. Як правило для серії карт розробляється єдине зовнішнє оформлення. У ЛЕК важливо дотримуватися єдиної детальності ландшафтного поділу, інакше ефективність використання серій карт та взагалі доцільність їх укладання помітно зменшується.

Завдання оформлення *атласу* чітко обумовлюється його визначенням як цілісного твору, системного зібрання карт, яке виконано за загальною програмою. Цілісність і внутрішня єдність атласу досягається відповідним оформленням карт одної тематики всередині розділу, окремих тематичних розділів атласу, а також загального вигляду. Розробка загального проекту оформлення атласу ландшафтно-екологічної тематики має враховувати як естетичну сторону - виразність твору, але в більшій мірі – його смисловою частину, тобто зручність сумісного аналізу, вивчення та використання карт різних тематичних розділів. При проектуванні атласу ландшафтно-екологічного змісту бажано пам'ятати про значну динамічність ряду ландшафтних характеристик, передбачити оновлення твору, що більш зручно, якщо твір укладено як електронний ресурс, або за умови використання для карт атласу найбільш стійких у часі показників.

Отже, *система ландшафтно-екологічних карт регіону* передбачає можливість закономірного поєднання різних територіальних рівнів, вибору оптимального їх співвідношення, масштабу картографування, а вибір виду картографічного твору та його змісту залежить від конкретних завдань досліджень, наявних часових та інших видів ресурсів.

Література:

1. Берлянт А.М. Картографический метод исследования / А.М. Берлянт. – М.: МГУ, 1988. – 252 с.
2. Бондаренко Е. Л. Геоінформаційні основи еколого-географічного картографування / Е. Л. Бондаренко, В. О. Шевченко, В. І. Остроух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 116 с.
3. Ландшафтно-екологічне картографування з метою оптимізації природокористування в Харківському регіоні : звіт про НДР (заключний) / кер. В.А. Пересадько ; викон.: О.І. Сінна [та ін.] ; ХНУ ім. В.Н. Каразіна. – Харків, 2010. – 89 с. – № ДР 0108U001376.
4. Пересадько В. А. Картографічне забезпечення екологічних досліджень і охорони природи: Монографія/ В. А. Пересадько – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2009. – 242 с.
5. Сінна О.І. Ландшафтно-екологічне картографування регіонального рівня: сутність та сучасні напрями / О.І. Сінна // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : Зб. наук. праць. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. – Вип. 14. – С. 96-100.

© О.І. Сінна, 2014

УДК 911.2:550.4 (477.85)

**М. В. ТАНАСЮК**, к. геогр. н., асист.

*Чернівецький національний університет імені Ю.Федьковича*

## **ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ЛАНДШАФТІВ СЕЛЯТИНСЬКОЇ УЛОГОВИНИ**

Проаналізовано фізико-географічні умови та геохімічні особливості ландшафтів Селятинської улоговини. На основі результатів польових та хіміко-аналітичних досліджень проведені розрахунки еколого-геохімічних показників, охарактеризовано ступінь геохімічного навантаження та інтенсивності забруднення природних компонентів, дано екологічну оцінку ландшафтів досліджуваної території.

**Ключові слова:** ландшафтні комплекси, ландшафтно-геохімічні системи, важкі метали, фоновий вміст, елементарні геохімічні ландшафти.

Проанализированы физико-географические условия и геохимические особенности ландшафтов Селятинской котловины. На основе результатов полевых и химико-аналитических исследований проведены расчеты эколого-геохимических показателей, охарактеризована степень геохимической нагрузки и интенсивности загрязнения природных компонентов, дана экологическая оценка ландшафтов исследуемой территории.

**Ключевые слова:** ландшафтные комплексы, ландшафтно-геохимические системы, тяжелые металлы, фоновое содержание, элементарные геохимические ландшафты.

Analysis of geographical conditions and geochemical characteristics of landscapes Selyatynskoyi basin. Based on the results of field and chemical-analytical studies, calculations of ecological and geochemical indicators characterizes the degree of geochemical pollution load and intensity of natural ingredients, this ecological landscape assessment study area.

**Keywords:** landscape complexes, landscape-geochemical systems, heavy metals, background content, basic geochemical landscapes.

Територія Селятинської улоговини розташована на південно-му заході Чернівецької області. Провідну роль у формуванні й розміщенні ландшафтних комплексів, їх територіальної структури

відіграють групи літо-морфо-тектогенних і гідро-кліматогенних чинників. Складчаста структура – чергування великих і дрібних антиклінальних і синклінальних складок і різна інтенсивність їх тектонічних піднять – зумовили характер гіпсометрії та орографії. Середні абсолютні висоти – 860 м. Наростання висот і зміна природних зон відбуваються з північного сходу на південний захід.

Літологія і тектоніка визначається розвитком вузьких стиснутих колоподібних антиклінальних складок, розділених широкими синкліналями. В ядрах антикліналей найчастіше виходять найнижчі шари олігоцену, причому породи надзвичайно інтенсивно зім'яті. У зв'язку з інтенсивною розчленованістю гірського і передгірського рельєфу, великого поширення набули делювіальні та уламково-щербністі колювіальні відклади, які перекривають схили гір і річкових долин. Загалом, територія складена переважно піскуватоглинистим флішем. Відклади цього флішу зім'яті в інтенсивні складки, серед яких часто виступають вузько стиснуті колоподібні антикліналі, утворені піскуватим флішем. Ці антиклінальні складки розділені широкими синкліналями, в утворенні яких переважає глинистий фліш.

Досліджувану територію відносять до низькогір'я Путильських Карпат, що відповідає Кросненській тектонічній зоні. Горбисто-увалистий низькогірний рельєф відзначається невеликими контрастами висот. Це система невисоких коротких хребтів, горбів, окремих гір з виположеними схилами, округлими плоскими вершинами на висоті 850-950 м.

Клімат загалом прохолодний і вологий. Річний радіаційний баланс змінюється від 40 ккал/см<sup>2</sup> до 15 — 14 ккал/см<sup>2</sup>, сума активних температур скорочується від 2200°C до 600°C. Річна сума опадів, навпаки, зростає з 800 до 1200 мм. Висотні зміни гідрокліматичних умов визначають висотно-зональне розміщення лісів різних формацій, типів ґрунтів, підкласів, типів і підтипів довкілля.

Пересічна температура протягом року на досліджуваній території становить +3°C. Взимку досить холодно і пересічна температура найхолоднішого місяця (січня) знижується до -6°C, -8°C. Взимку спостерігаються морози до -35°C. Пересічна кількість опадів взимку становить 100–150 мм, що майже втричі менше, ніж улітку.

Гідрографічна сітка сформувалася в результаті тривалої і складної взаємодії факторів клімату і підстилаючої поверхні, а також діяльності людини. На досліджуваній території знаходиться верхів'я р. Сучави – правої притоки р. Сірет, басейн якої займає приблизно 5% її площі. Площа басейну річки складає 2400 км<sup>2</sup>, довжина – 140 км. Середня швидкість течії змінюється від 1,5 до 2–3 м/с. При високих рівнях води ширина руслу сягає 3–4 м.

Для території Селятинської улоговини характерні – бурі гірсько-лісові ґрунти, що утворювались під хвойними і мішаними лісами, а також дерново-буроземні, які сформувались на бурих лісових ґрунтах унаслідок вирубки дерев і розвитку лучної рослинності з розвинутою дерниною. Ці ґрунти малородючі й зазнають дії водної ерозії.

Основу ґрунтового покриву складають опідзолені, кислі, тією чи іншою мірою оглеєні ґрунти. Зокрема, дерново-підзолисті оглеєні, дернові і різною мірою опідзолені сірі ґрунти. Найпоширеніші дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні, на високих річкових терасах і міжрічкових просторах, де нема надмірної перезволоженості, під мішаними і листяними лісами та вторинним луками. Лучні ґрунти поширені в місцях постійного або сезонного перезволоження в долинах річок. Рослинність представлена ялицево-ялиновими лісами, ялицево-буковими та дубово-буковими лісами (дуб звичайний, дуб скельний, граб звичайний, черешня, в'яз, клен звичайний, береза бородавчаста), у трав'яному покриві поширені біловус, типчак, бородач, чебрець, осока, очерет, маренка запашна, осока волосиста [1-3].

Ландшафтна структура території представлена заплавно-терасовими місцевостями, місцевостями долин малих рік і потоків, місцевостями низькогірно-терасових схилів та крутосхилового низькогір'я.

У геохімічному відношенні Селятинська улоговина належить до сімейства гірськолісових ландшафтно-геохімічних систем, кислої і слабокислої класу. Тут представлені елювіальні, транселювіальні та неоелювіальні елементарні ландшафти.

Ґрунтові води характеризуються специфічними геохімічними властивостями. Лужно-кислотні умови (рН) є важливим показником середовища міграції елементів. Він коливається в межах від



6,2 до 7,6. Це слабокислі та нейтральні води. Досить широкий діапазон значень загальної жорсткості – від 1,8 до 6,7 мг-екв/дм<sup>3</sup>, відповідно, це м'які (1,5-3,0), та помірно-жорсткі (3–6) води.

За ступенем мінералізації води відносять до прісних та ультрапрісних. Мінімальні значення – 0,10 г/дм<sup>3</sup>, максимальні – 0,47.

Переважаючий тип води – гідрокарбонатно-кальцієвий, але зустрічаються (азонально) і гідрокарбонатно-кальцієво-магнієві, гідрокарбонатно-кальцієво-натрієві, гідрокарбонатно-кальцієво-калієві води. У проаналізованих пробах води перевищень нормативного вмісту макро- та мікроелементів не виявлено.

У ґрунтовому покриві вміст Плюмбуму коливається в межах 1,5 – 3,7 мг/кг ґрунту, Цинку – від 28,1 до 71,0. Аналіз вмісту Плюмбуму показує, що його найвищі показники характерні для супераквальних елементарних геохімічних ландшафтів (ЕГЛ), де відбувається його акумуляція. Вміст Купруму змінюється від 12,4 до 34,9 мг/кг, значення Кадмію – від 0,017 до 0,077 мг/кг.

Показник індексу насиченості ґрунтів важкими металами змінюється від 0,76 до 1,52, тобто акумуляція важких металів (ВМ) у ґрунтовому покриві відбувається переважно в супераквальних ЕГЛ, а розсіювання та фонові значення найбільш характерні для елювіальних та транселювіальних геохімічних ландшафтів.

Загалом, за коефіцієнтами радіальної диференціації та показниками міграційних індексів важких металів у 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.

У рослинному покриві 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 ЕГЛ, а Плюмбуму – для транселювіальних і супераквальних геохімічних ландшафтів.

Згідно з аналізом коефіцієнтів концентрації 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 (трансе-

лювіальні) 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 варіює від 11,0 до 23,2. Сумарний показник забруднення тут знаходиться в межах 1,2 - 3,2.

Коефіцієнт екологічної небезпеки для Плюмбуму змінюється від 0,05 до 0,12, Кадмію - від 0,01 до 0,07, Купрум - від 0,20 до 0,62, а Цинку – від 0,28 до 0,71.

Отже, територію Селятинської улоговини за еколого-геохімічними показниками можна віднести до сприятливої, тобто перевищень фонових значень, гранично-допустимих концентрацій, а також сумарних показників забруднення не виявлено.

#### 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. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект: навч. посібник. - 2-ге вид., доп. / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Видавництво «Наші книги», 2009.-312 с.

3. Природа Чернівецької області / за ред. К. І. Геренчук. – Львів: Вища шк., 1978. – 157 с.

© М. В. Танасюк, 2014

УДК: 577.4:581.331.2

**І. А. КРИВИЦЬКА**, ст. викл., **М. Р. ТИРІНОВА**, студ.,  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ІНДЕКСУ ІНТЕГРАЛЬНОЇ ФІТОТОКСИЧНОСТІ АНТРОПОГЕННО ПЕРЕТВОРЕНИХ ҐРУНТІВ (НА ПРИКЛАДІ М. МАРІУПОЛЬ)**

У роботі наведені дані розрахунку індексу інтегральної фітотоксичності антропогенно перетворених ґрунтів м. Маріуполь методом біотестування.

**Ключові слова:** забруднення ґрунтів, біотестування, токсичність, індекс інтегральної фітотоксичності, синергетичний ефект, поллютанти.

В работе приведены данные расчета индекса интегральной фитотоксичности антропогенно преобразованных почв г. Мариуполь методом биотестирования.

**Ключевые слова:** загрязнение почв, биотестирования, токсичность, индекс интегральной фитотоксичности, синергетический эффект, поллютанты.

The paper presents data calculation phytotoxicity Mariupol's anthropogenically transformed soils bioassay method. For an objective evaluation index calculated integral phytotoxicity.

**Keywords:** soil contamination, bioassay, toxicity, phytotoxicity index integrated, synergistic effect pollutants.

Аналітичний контроль рівня забруднення ґрунтів, особливо у містах, традиційно здійснюється з використанням фізико-хімічних і хімічних методів, які вважаються найбільш точними. Однак за допомогою даних методів майже неможливо виявити усі забруднюючі речовини, за наявності великої їх кількості або недостатнього їх вивчення, та складні хімічних взаємодій між поллютантами і природними сполуками. Тому використання хімічних методів не дає можливість встановити реальну токсичність. Єдиним способом, що дозволяє оцінити інтегральну токсичність, є біотес-

тування, в основі якого лежить визначення реакції живих організмів на рівень техногенного впливу і вміст забруднюючих речовин у субстраті. Крім того, біотестування дає можливість отримувати об'єктивну інформацію про стан ґрунту при мінімальних матеріальних і фізичних затратах, без використання складних і дорогих аналітичних методів.

Інтегральним і найбільш важливим показником якості ґрунтів є стан рослин, які ростуть на ньому. Тому метою роботи було проаналізувати якість антропогенно перетворених ґрунтів, визначену за допомогою методу біотестування. Сутність цього методу полягає у визначенні дії токсикантів на спеціально обрані організми у стандартних умовах із реєстрацією різноманітних фізіологічних, біохімічних показників.

Для визначення фітотоксичності було взято зразки антропогенно перетворених ґрунтів селітебних ділянок м. Маріуполь. Проби відбиралися в трьох районах міста (Орджонекідзевському, Жовтневому, Причорноморському), де зосереджена велика кількість промислових об'єктів. Під час роботи було відібрано вісім зразків ґрунту на різних відстанях від джерел забруднення.

Методика визначення фітотоксичності ґрунтується на встановленні достовірної різниці між кількістю пророслих рослин, довжиною коренів та довжиною паростків в тестовому ґрунті (дослід) та ґрунті, який не містить токсичних речовин (контроль).

На підставі підрахунку довжини коренів у контролі і досліді ми розрахували середнє арифметичне, яке використовують для розрахунку відхилення довжин коренів у досліді щодо контролю, виражене у відсотках.

Визначення токсичності проб ґрунту на тест об'єкти *Zea mays L.* та *Raphanus sativus L.* виявили достовірне ( $P=0,05$ ) відхилення показника фітотоксичності на всіх досліджуваних вулицях міста Маріуполь.

Для отримання комплексної оцінки тестування було розраховано індекс фітотоксичності, за наведеною нижче формулою:

$$ИФ = \lg \left[ \frac{(D_p + D_k + Э_{II})_{опыт}}{(D_p + D_k + Э_{II})_{контр.}} \right],$$

Таблиця 1 – Токсикологічна оцінка ґрунтів селітебної зони м. Маріуполь на вищих рослинах *Raphanus sativus L.* та *Zea mais L.*

Місце відбору проб ґрунту	Довжина, мм				Зменшення довжини відносно контролю, %	
	Корені, середнє арифметичне		Паростки, середнє арифметичне			
	Конт роль	Дослід	Конт роль	Дослід	Конт роль	Дослід
<i>Zea mais L.</i>						
Вул. Нахімова	63,75	39,35	19,05	10,65	38,27	44,09
Вул. Азовстальська	44,15	13,25	21,00	7,00	69,99	66,67
Вул. Київська	44,15	6,05	21,00	1,60	86,30	92,38
Вул. Олімпійська	44,15	31,75	21,00	12,50	28,09	40,48
Вул. 9-ї Авіадивізії	77,70	52,60	42,00	29,15	32,30	30,60
Вул. Бахчиванджи	72,45	56,70	31,55	15,00	21,74	52,46
Пр. Гурова	72,45	57,15	31,55	21,05	21,12	33,28
Вул. Лавицького	72,45	55,35	31,55	16,10	23,60	48,97
<i>Raphanus sativus L.</i>						
Вул. Нахімова	39,90	25,53	14,27	10,17	36,01	28,74
Вул. Азовстальська	57,27	38,09	20,05	12,64	33,49	36,96
Вул. Київська	57,27	37,50	20,05	13,68	34,52	31,75
Вул. Олімпійська	56,17	28,30	22,87	12,77	49,61	44,17

де  $D_p$  – довжина паростків;

$D_k$  – довжина коренів;

$E_n$  – енергія проростання.

Визначення індексу інтегральної фітотоксичності дає нам змогу побачити явище синергетичного ефекту (синергізму), тобто сумарного показника всіх відхилень об'єктів які тестувалися.

У даному разі отримання комплексної оцінки є досить прогресивним показником, тому що висвітлює оптимальну оцінку даної методики визначення токсичності.

Індекс інтегральної фітотоксичності дає змогу визначити вплив водних витяжок з забрудненого ґрунту на тест-реакції вищих рослин більш об'єктивно.

Таблиця 2 – Індекс інтегральної фітотоксичності при біотестуванні антропогенно перетворених ґрунтів м. Маріуполь

№	Місце відбору проб	Індекс фітотоксичності (ИФ)		ИФ <sub>ср</sub>
		<i>Zea mays L.</i>	<i>Raphanus sativus L.</i>	
1.	Вул. Нахімова	0,0099	0,44	0,22
2.	Вул. Азовстальська	0,46	0,23	0,34
3.	Вул. Київська	0,82	0,28	0,55
4.	Вул. Олімпійська	0,13	0,18	0,15
5.	Вул. 9-ї Авіадивізії	0,11		0,11
6.	Вул. Бахчиванджи	0,16		0,16
7.	Пр. Гурова	0,12		0,12
8.	Вул. Лавицького	0,17		0,17

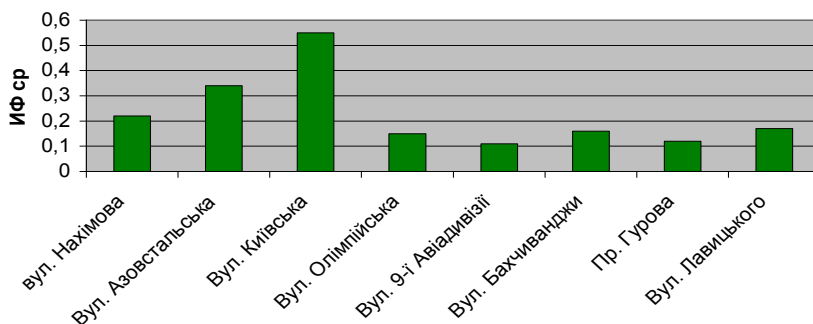


Рис. 1 – Значення індексу інтегральної фітотоксичності антропогенно перетворених ґрунтів селітебної зони м. Маріуполь

Таким чином ми бачимо, що найвищий індекс фітотоксичності виявився на вул. Київській, а найменший на вулиці 9-ї Авіади-

візії. Результат проби ґрунту відібраної з вул. Київської підтвердив великий вміст токсичних речовин, які надходять з підприємств, а також від потужного автомобільного потоку.

Проведений дослід є досить ефективним для визначення стану навколишнього середовища. Знання інтегральної фітотоксичності ґрунтового покриву м. Маріуполь і подальше спостереження за її зміною дозволить виявити регіональну тенденцію зміни токсичності; оцінити швидкість і характер локальних змін забруднення ґрунту на конкретних ділянках; встановити, наскільки ефективні, з точки зору зниження токсичності ґрунтового покриву, проведені екологічні заходи.

#### Література:

1. Бакина Л.Г., Бардина Т.В., Маячкина Н.В. и др. К методике фитотестирования техногенно загрязненных почв и грунтов // Мат. Межд. конф. «Экологические проблемы северных регионов и пути их решения». Апатиты, 31 августа - 3 сентября 2004 г. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2004. Ч. 1. С. 167-169.

2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : уч. пособ. для студ. высш. учебн. заведений, 2-е изд., испр. / [О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева, Т. И. Евсева и др.; под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Сарапульцевой]. – М. : Академия, 2008. – 288 с.

3. Гуральчук, Ж. З. Фітотоксичність важких металів та стійкість рослин до їх дії : монографія / Ж. З. Гуральчук. – К. : Логос, 2006. – 208 с.

4. Донченко В.К. Актуальные проблемы изучения техногенного загрязнения окружающей среды // Экологическая безопасность. 2007. № 1-2. С. 4-24.

5. Методика выполнения измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно загрязненных почв. ФР.1.39.2006.02264.

© І. А. Кривицька, М. Р. Тирінова, 2014

УДК 911

**О. ТИЩИК**, студ., **О. О. ГОЛОЛОБОВА**, к.с-г.н., доц.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## **ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ РЛП «ЗУЇВСЬКИЙ»**

Розглянуті особливості поліелементного забруднення важкими металами довкілля РЛП «Зуївський». За розрахованим сумарним показником забруднення визначено, що на території РЛП «Зуївський» склалися сприятливі умови для нормального функціонування компонентів довкілля, які не потерпають від антропогенного впливу. Показано, що в умовах припустимого рівня забруднення парк являє собою фітосозологічну цінність.

**Ключові слова:** регіональний ландшафтний парк, рослинність, природно-заповідний фонд, сумарний показник забруднення, компоненти довкілля, важкі метали.

Рассмотрены особенности полиэлементного загрязнения тяжелыми металлами окружающей среды РЛП «Зуевский». По рассчитанному суммарному показателю загрязнения определено, что на территории РЛП «Зуевский» сложились благоприятные условия для нормального функционирования компонентов окружающей среды, которые не претерпевают от антропогенного воздействия. Показано, что в условиях допустимого уровня загрязнения парк представляет собой фитосозологическую ценность.

**Ключевые слова:** региональный ландшафтный парк, растительность, природно-заповедный фонд, суммарный показатель загрязнения, компоненты окружающей среды, тяжёлые металлы.

The features of polyelemental contamination by the heavy metals of environmental regional landscape park «Zuevsky». On the territory of the regional landscape Park "Zuevo" there are favourable conditions for the normal functioning of the environmental components that do not suffer from human impacts. It is shown that in the conditions of permissible level of pollution of the Park is a phytosozological value.

**Key words:** regional landscape Park, vegetation, natural-reserved Fund, the total parameter of pollution, environmental components, heavy metals.



В умовах Донецької області – найбільш екологічно напруженому регіоні України, найактуальнішою проблемою є збереження унікальних й типових ландшафтів, генофонду рослинного та тваринного світу, а також сприятливих екологічних умов.

Такі ознаки, як урбанізація, забруднення, щільність населення свідчать про гіпертрофійовану трансформацію ландшафтно-біогеоценологічної сфери. Розташовуючись в степовій зоні, регіон в цей час практично не має цілих степових ділянок. Окремі природні території й комплекси піддаються впливу не тільки промисловості та сільського господарства, але й (в умовах дефіциту «недоторканих куточків природи») величезній рекреаційній завантаженості, яка в декілька разів перевищує припустимі норми.

На сьогодні в Донецькій області існує 115 об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею 78358 га. Присутні 10 із 11 категорій територій та об'єктів ПЗФ, що передбачені Законом «Про природно-заповідний фонд України». Відсутні біосферні заповідники [2].

Загальна заповідність Донецької області складає 3%, але вона нерівномірно розподілена серед районів. Найбільш заповідними є Слов'янський (34,2%) та Новоазовський (15,4%) райони, а найменш – Мар'їнський (0,01%) та Великоновосілківський (0,04%) [2].

Мета роботи – встановлення рівня антропогенної навантаженості на ґрунт та дикорослі рослини Регіонального ландшафтного парку «Зуївський».

Об'єкт дослідження – деревій звичайний (*Achillea millefolium*), кора дубу черешчатого (*Quercus robur* L.) та ґрунт (скелетні ґрунти).

Предмет дослідження – вміст важких металів у ґрунті, дикорослих рослинах РЛП «Зуївський».

Завдання: визначити вміст рухомих форм важких металів та алюмінію у ґрунті та дикорослих рослинах в умовах природно-заповідної території; надати оцінку екологічної якості дикорослих рослин, що збиралися в умовах природного середовища; встановити закономірності міграції важких металів у системі «ґрунт-дикорослі рослини».

Оцінку екологічної якості ґрунтів визначено за ступенем забруднення ґрунтів важкими металами щодо перевищення ГДК, а також за показником поліелементного забруднення, а саме за сумарним показником забруднення  $Z_{\Sigma}$  [4].

Аналітичні роботи проведені в хімічно-аналітичній лабораторії екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна. В ґрунтових зразках визначено рухомі форми ВМ (Fe, Mn, Zn, Cu, Cd) в буферній амонійно-ацетатній витяжці (рН 4.8) методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [ДСТУ 4770.1:2007- ДСТУ 4770.9:2007].

Дослідження проводилися на території РЛП «Зуївський» Донецької області Шахтарського району.

Регіональний ландшафтний парк «Зуївський» (РЛП) був створений рішенням Донецької обласної ради від 03.09.2002 року №4/3-58 на території Харцизької міської ради загальною площею 1214,2 га без вилучення земель у землекористувачів.

Регіональний ландшафтний парк «Зуївський» розташований в р-ні селища Зуївка, навколо якого підносяться скелясті пагорби, вкриті степом і лісами. До складу Зуївського регіонального ландшафтного парку входять Ольховське і Ханжонківське водосховища, урочище «Липове», балка біля села Ведмеже, долина річки Кринка, Зуї-гора, долина річки Ольхова, виходи скельних оголень і лісові масиви Макіївського лісництва. Уздовж р. Ольховки між Ольховським і Ханжонківським водосховищами розташовані вертикальні стіни скель, які використовуються в якості природного скеледрома. Скельна гряда висотою 20 і довжиною більше 300 метрів потопає в тіні дерев, з обривів відкривається чудовий вид на донецький степ[8].

Район с. Зуївка і прилеглі до нього околиці складені товщею порід, що відносяться до кам'яновугільної системи і мають вік в межах 330 млн. років. Найбільш характерною рисою геології цього району є те, що саме тут кам'яновугільні відкладення можна спостерігати в природних відслоненнях на височинах, по берегах річок і водоймищ. Саме цей район належить до відкритої частини Донецького вугільного басейну. В інших районах великого Донбасу породи кам'яновугільної системи закриті товщами пізніших нашарувань і розкриваються лише свердловинами.

Гірські породи району осадового походження і представлені чергуванням різних морських і прибережно-континентальних обкладань : пісковиків, піщано-глинистих і глинисто-карбо-натних утворень, які є типовими, і вміщують породи вугільних пластів у Донбасі. За мільйони років породи зазнали метаморфізм і в даний час являють собою щільні кварцові пісковики і різні за складом сланце-слюдисто-глинисті, вуглисто-глинисті, кварце-польово-шпатові та ін., з характерною плитчастою окремістю.

По природно-кліматичному районуванню територія РЛП «Зуївський» характеризується помірно-континентальним кліматом з недостатнім зволоженням. Температура повітря характеризується найбільшою мінливістю взимку. Особливістю зим є відлига. Весна – самий короткий сезон, який триває 48 днів. Літо дуже спекотне і сухе з обмеженою кількістю опадів. По цьому показнику територію віднесли до зони недостатнього зволоження.

По сезонах року опади вкрай нерівномірні. Зливові дощі сильно руйнують верхній шар ґрунтів, розмивають яри і балки і лише невелика частина води попадає в ґрунт і використовується рослинами. У зв'язку з цим дуже рано рослинність жовкне і вигорає. В цілому за сезон висока температура біля 29° С і вище утримується 60-80 днів. До особливостей кліматичних умов розглянутого району варто віднести відсутність різких переходів між сезонами року [8].

У гідрографічному відношенні район Зуївки є найбільш водоносним районом Донбасу. У північно-західній частині до нього підходить Ханжонківське водосховище. На північному сході – Ольховське водосховище, на півдні – водосховище Зуївської ГРЕС. Вся площа водного дзеркала більш 10 кв. км. З півночі на південь тече живописна р. Кринка з притокою – Ольхова, яка впадає в Ольховське водосховище, яке постачає питну воду населенню. Ширина річки Кринка в окремих ділянках досягає 10-15 м, глибина – до 5 м. На території району є численні криниці і струмки, які живлять Ольховське водосховище, яке є джерелом питної води й води для господарських потреб. Річка Кринка вище Зугреса ще достатньо чиста, а нижче Зугреса забруднюється стічними водами різного походження [8].

РЛП «Зуївський» знаходиться на території Північного Степу. Зона Степу Північного характеризується гідротермічними показниками в межах 0,68-0,89 і представлена домінуючим типом – чорноземом звичайним, але зустрічаються лучно-звичайночорноземні, чорноземно-лучні, лучно-болотні та болотні ґрунти і алювіальні типи [6].

Згідно геоботанічному районуванню України РЛП «Зуївський» знаходиться в Кринсько-Нагольному районі Донецького геоботанічного округу смуги різнотравно-типчаково-ковильних степів Приазовсько-Чорноморської степової підпровінції Причорноморської степової провінції Європейсько-Азіатської степової області [2]. Для цього району характерні петрофітні (кам'янисті) степи, байрачні ліси і рослинність кам'янистих оголень. Згідно флористичному районуванню, цей парк розташований в Кринському підрайоні Донецького району Донецького округу Східно-Причорноморської підпровінції Причорноморсько-Донський провінції Паннонсько-Причорноморсько-Прикаспійської області Голарктичного царства [1]. Для підрайона характерна степова флора з великою участю лісових і петрофільних видів, комплекс ендемічних і реліктових, часто стенотопних видів.

В даний час основна частина степових просторів південного сходу України перетворена в поля під сільськогосподарські культури. Решта нерозораними землі використовуються під випаси і сінокоси. До таких територій відноситься й РЛП «Зуївський». Рослинність домінує тут степова, в основному – петрофітні степи. У балках зустрічаються ліси байрачного типу. Глибоко прорізані в товщах піщанику долини річок і струмків оголюють скельні породи, на яких розвинена петрофітних рослинність. Уздовж водойм, річок і струмків неширокими смугами зустрічаються ділянки з лучною, болотною та прибережно-водною рослинністю. У водосховищах і річках мають утворення плаваючих і занурених водних рослин.

Лісова рослинність займає в середньому 20 % території парку. Це байрачні та заплавні ліси, ліс на кам'янистих схилах Зуїгори, а також лісові культури по схилах балок біля Ольховського і Ханжонковського водосховищ, на території, що примикає до шах-

ти «Комуніст». Урочище Липовий ліс охоплює територію балок Великий Липовий і Малої Липовий.

Степовий тип рослинності займає близько 70% площі РЛП «Зуївський» і представлений різнотравно-типчакково-ковилковими степами та їх петрофітним варіантом. Таким чином, степи на території РЛП «Зуївський» мають екологічну цінність з позицій критеріїв типовості (еталонності) та унікальності. Вони містять значний генофонд різноманітних рослин, надають стабілізуючий вплив на екологічний стан ландшафту.

У флорі РЛП «Зуївський» налічується 509 видів, що відносяться до 294 родів 70 сімейств, що становить 26 % флори південного сходу України [5], тобто флористична репрезентативність ділянки досить висока. У складі флори РЛП встановлено 36 охоронюваних на різних рівнях видів рослин [5, 9], у тому числі занесених до «Світового червоного списку» 2 види, в «Європейський червоний список» – 3, до «Червоної книги України» – 12.

Таким чином, фітосозологічна цінність РЛП «Зуївський» визначається багатством флори і рослинності, типовими для центральної частини Донецького кряжу, унікальністю компонентів рослинного покриву, що містить ендемічні та реліктові елементи, наявністю охоронюваних державою 7 рослинних угруповань і 36 видів рослин [7].

Фауна. Ділянки, які підпадають під розширення парку, обстежили і вивчали науковці кафедри зоології Донецького національного університету, по даним яких можна говорити про унікальність видового складу фауни даного регіону.

В цілому виявлено 234 види хребетних (13 з них занесені у Червону Книгу України): 166 видів птахів (4 – у Червону Книгу), 8 плазунів (3 – у Червону Книгу), 3 види земноводних, 25 видів риб (1 – у Червону Книгу).

Для підтримки різноманіття хребетних велике значення мають три водосховища у взаємодії з природними біотопами: лісовими, заплавленими і степовими.

У межах парку є всі приємні обставини для постійного житла диких звірів, однак, на їх спокій впливають неорганізовано відпочиваючи туристи. Але після введення охоронного режиму території ситуація значно поліпшиться. Оновлення і збагачення флори

парку – головна задача робітників, тому що більшість видів реагують на біотехнічні заходи: закладку солонців, зимове годування і т. ін.

Оцінка небезпеки ґрунтів за ступенем забруднення їх ВМ щодо перевищення ГДК виявила, що за результатами наших досліджень (2013 р.) вміст хімічних елементів (Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Pb, Al, Co, Cr, Cd) в ґрунті не перевищував норм ГДК.

Розрахунок сумарного показника забруднення ( $Z_{\Sigma} = 14,9$ ) виявив, що шар ґрунту 0-10 см досліджуваного об'єкту має припустимий рівень забруднення.

Розрахунок сумарного показника забруднення ( $Z_{\Sigma} = 13,62$ ) виявив, що шар ґрунту 10-20 см досліджуваного об'єкту має припустимий рівень забруднення.

За отриманими даними можна скласти наступні акумулятивні ряди для ґрунту, які наочно показують кількісний та якісний розподіл хімічних елементів, характерний для досліджуваного ґрунту.

ґрунт (0-10 см) 2013 рік : Fe (16,4) → Mn (15,2) → Zn (5,7) → Cu (0,8) → Cd (0,24).

ґрунт (10-20 см) 2013 рік : Fe (16,0) → Mn (12,8) → Zn (4,8) → Cu (0,81) → Cd (0,22).

Проаналізувавши акумулятивні ряди, можна стверджувати, що пріоритетними металами для ґрунту є Fe, Mn та Zn, мінімальний вміст Cu та Cd.

Акумулятивні ряди для дикорослих рослин:

Деревій звичайній: Fe (24,2) → Mn (10,6) → Zn (3,8) → Cu (2,1) → Cd (0,12).

Аналізуючи акумулятивні ряди, можна зауважити, що порядок розташування металів у ланцюгу акумулятивного ряду для дикорослих рослин і ґрунтів однаковий. Пріоритетними є Fe, Mn та Zn, а мінімальними Cu та Cd.

Таким чином на території РЛП «Зуївський» склалися сприятливі умови для нормального функціонування компонентів довкілля, які не потерпають від антропогенного впливу.

Література:

1. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры. – Киев: Наук. думка, 1991. – 168 с.
2. В.С. Лактіонова, О.А. Сич, Р.Г. Синельщиков. Природно-заповідна справа як фактор сталого розвитку (на прикладі Донбасу) (за матеріалами Всеукраїнської студентської конференції «Сталий розвиток України» 6-7 грудня 2003 року в Києві).
3. Геоботаничне районування Української РСР. – К.: Наук. думка, 1977. – 302 с.
4. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект: навч. посібн. – 2-ге вид. – Ч. : ТОВ Видавництво «Наші книги», 2010. – 312 с.
5. Остапко В. М. Раритетный флорофонд юго-востока Украины (хорология). – Донецк ООО «Лебедь», 2001. – 121с.
6. Полупан М. І. Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник. – К.: Колообіг, 2005. – 304 с.: іл.
7. Фитосозологическая оценка регионального ландшафтного парка «Зуевский» (Донецкая обл.) / В.М. Остапко, А.К. Поляков // Промышленная ботаника. – 2003. – Вып. 3. – С. 44-51.
8. Фондові матеріали РЛП «Зуївський».
9. Червона книга України. Рослинний світ / Під. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К.: УЕ, 1996. – 608 с.

© О. Тищик, О. О. Гололобова 2014

УДК: 502.3:504.75

**Ю. М. ТОВСТИЙ** студент **Е. О. КОЧАНОВ**, к. в. н., доц.  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

## **МЕТОДИКА ПОШУКУ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ТЕРИТОРІЙ КОЛИШНІХ ВІЙСЬКОВИХ ЧАСТИН**

На території Харківської області знаходиться значна кількість військово-промислових об'єктів та відведені їм земельні ділянки, які представляють значну економічну цінність для держави, але в зв'язку з не зацікавленості держави руйнуються під впливом природних та антропогенних факторів. Відсутність відповідного нагляду та контролю за станом цих об'єктів призводить до погіршення екологічного стану екосистем на даній території.

Актуальною є проблема ідентифікації, оцінки і створення електронної бази даних колишніх об'єктів військово-промислового комплексу.

**Ключові слова:** військові об'єкти, ризик, ідентифікація

На территории Харьковской области находится значительное количество военно-промышленных объектов и отведенных им земельные участки, которые представляют значительную экономическую ценность для государства, но в связи из не заинтересованности государства разрушаются под воздействием естественных и антропогенных факторов. Отсутствие соответствующего контроля за состоянием этих объектов приводит к ухудшению экологического состояния экосистем на данной территории.

Актуальной является проблема идентификации, оценки и создания электронной базы данных бывших объектов военно-промышленного комплекса.

**Ключевые слова:** военные объекты, риск, идентификация

On territory of the Kharkiv area there is a far of military industrial objects and lot lands which present a considerable economic value for the state are taken to them, but in connection from the personal not interest of the state collapse under act of natural and anthropogenic factor. Absence of corresponding supervision and control after the state of these objects results in worsening of the ecological state of ecosystems on this territory.

Actual is a problem of authentication, estimation and creation of electronic base of these former objects of military industrial complex.

**Keywords:** military objectives, risk, authentication

На сьогоднішній день не достатнє фінансування ЗСУ є причиною того що Міністерство оборони України змушене проводити скорочення особового складу і як наслідок відбувається розформування військових частин і з'єднань ЗСУ. Військові і цивільні об'єкти, які внаслідок розформування з'єднань і частин, залишаються без відповідного догляду руйнуються під впливом зовнішніх природніх і антропогенних факторів тому з плином часу втрачається їх економічна цінність, а відсутність охорони на даних об'єктах і як наслідок вільний доступ місцевих жителів є загрозою для життя і здоров'я людей.

Знизити ризик виникнення аварійних ситуацій на об'єктах розформованих військових частин та з'єднань які можуть становити загрозу здоров'ю населення та довкіллю можна за рахунок розробки методики ідентифікації і оцінки стану даних територій.



Пошук розформованих військових частин та з'єднань складний процес оскільки Міністерство оборони не охоче оприлюднює дані про такі об'єкти. Дієвим інструментом в пошуку розформованих військових з'єднань є аналіз і перевірка інформації отриманої з різних інтернет джерел а саме форумів. Рекомендовано використовувати наступні форуми:

- форум гравців страйкболу;
- форум любителів промислового туризму;
- форум колишніх військовослужбовців.

На наведених форумах можна знайти не тільки інформацію про місце розташування даних об'єктів, а отримати інформацію про доступ до даних об'єктів, рівень небезпеки для життя для відвідувача даного об'єкту. Також на даних форумах можна побачити фотографії які характеризують реальний стан об'єктів на даних територіях. Для пошуку наведених форумів рекомендується використовувати відомі пошукові системи «Гугл» та «Яндекс» із заданням наступних запитів:

- колишні військові об'єкти;
- покинуті військові території;
- військові території з вільним доступом цивільних осіб;
- промисловий туризм на військових об'єктах.

Інформацію отриману на форумах необхідно перевіряти безпосереднім виїздом на зазначене місце розташування об'єкту або дистанційно за допомогою супутникових знімків які можна отримати за допомогою ресурсів «Гугл-Карта», «Яндекс-Карта» та інші.

Також інформацію про розформовані військові з'єднання можна отримати з офіційних ресурсів Міністерства оборони. Доступ до даної інформації часто закритий для населення і часто ця інформація містить не повний перелік покинутих військових об'єктів.

На визначених територіях розформованих військових частин необхідно провести комплексну екологічну оцінку стану НПС та розрахувати ризик виникнення небезпечних ситуацій на даних об'єктах. Оцінка стану природних територій військових об'єктів здійснюється за допомогою проведення екологічної експертизи та ОВОС [3].

Першочергового дослідження потребують ґрунти які зазнають значного впливу від антропогенної діяльності та отримують і акумулюють забруднюючі речовини в ґрунтовому профілі.

Забруднення ґрунту важкими металами представляє значну небезпеку для людини і інших живих організмів, оскільки важкі метали нерідко мають високу токсичність і здатність до накопичення в організмі. Забруднення нафтопродуктами щорічно зростає у військах, що пояснюється порушенням природоохоронного законодавства, а також недотриманням вимог екологічної безпеки під час проведення заходів бойової і оперативної підготовки військ. Положення може погіршати у зв'язку з конверсією оборонної промисловості, транспортуванням і утилізацією палива, застарілих видів військової продукції і боєприпасів, відходів військового виробництва [3].

Провести оцінку хімічного забруднення ґрунтів цих територій можна на основі методики запропонованої в попередній статті авторів [Стаття].

На основі отриманих даних необхідно створити інтерактивну базу даних до складу якої входять:

- база даних електронних карт;
- база даних про воєнні об'єкти та території розформованих військових частин.

База даних про воєнні об'єкти та території розформованих військових частин повинна містити наступну інформацію:

- назва відповідної військової частини;
- кадастровий номер земельної ділянки;
- площа території розформованої військової частини;
- загальні відомості про військову частину (вид діяльності);
- оцінка рівня хімічного забруднення ґрунту;
- коротка характеристика району розташування;
- віддаленість території до населених пунктів, шляхів сполучення ліній електропередач, ПНО та ПЗФ;

База даних електронних карт повинна містити:

- векторні карти області і району за місцем дислокації розформованої військового з'єднання;
- растрові зображення місцевості;
- детальний план місцевості території.

Розроблене інтерактивна база даних повинна забезпечити доступу до інформації необхідної для оцінки рівня безпечності територій колишніх військових з'єднань для населення, та забезпечити необхідною інформацією при передачі колишніх військових територій у користування громад.

**Література:**

1. Закон України Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Парлам. Вид-во, 2010. – 45 с.
2. Кочанов Е. О. Оптимізація територій військових об'єктів для цілей соціального запиту (на прикладі чугуївського району харківської області) / Е. О. Кочанов, Ю. М. Товстий. – Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – Харків: Вид-во ХНУ імені В. Н. Каразіна. – 2012 – № 3-4. – С. 145-152.
3. Підлісна М. С. Екологічна безпека військ. – К. : «Варта», 1998. – 265 с.
4. Романченко І.С. Методологічні підходи до створення бази даних для системи керування станом навколишнього середовища в Збройних Силах України / І.С. Романченко, А.І. Сбітнев, С.М. Чумаченко, В.А. Слободяник / Наука і оборона. – 2003. – № 3. – С. 50-56.

© Ю. М. Товстий, Е. О. Кочанов, 2014

УДК 504.455: 628.16.

**А. В. ХАРЛАМОВА**, к.т.н., **Т. Е. ТЕСЛЯ**, студ.  
*Східноукраїнський національний університет  
імені Володимира Даля, м. Луганськ*

**ДОСЛІДЖЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА  
ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ МІСТА ЛУГАНСЬКА  
В ДИНАМІЦІ**

Досліджено якість питної води м. Луганська в динаміці за 2011 та 2013 рр. Проаналізовано вплив водопостачальної системи м. Луганська на показники якості питної води. Надано рекомендації щодо покращення існуючої ситуації.

**Ключові слова:** Водопостачальна система, питна вода, показники якості.

Исследовано качество питьевой воды г. Луганска в динамике за 2011 и 2013 гг. Проанализировано влияние водопроводной системы г. Луганска на показатели качества питьевой воды. Предложены мероприятия по улучшению сложившейся ситуации.

**Ключевые слова:** Водопроводная система, питьевая вода, показатели качества.

Quality of drinking water of Lugansk in dynamics during 2011 and 2013 was investigated. Influence of water system of Lugansk on indicators of drinking water quality was analysed. Actions for current situation improvement were offered.

**Keywords:** plumbing, potable water, quality metrics.

**Вступ.** За запасами водних ресурсів Луганська область відноситься до недостатньо забезпечених. У [1] зазначається, що у 2012 році питома вага проб питної води, які не відповідають санітарним нормам за санітарно-хімічними показниками та значно перевищують середній показник по країні (12,9%), зафіксовано у Луганській – 46,1%, Миколаївській – 24,2% та Рівненській області – 22%.

За даними [2] міська влада Луганська визнає, що спрацьованість водопроводу в обласному центрі доходить до 70%. За інформацією водопровідно-каналізаційного господарства Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства, в аварійному стані знаходиться 50% водопровідних мереж України. Найбільше таких у Луганській – 75%, Донецькій – 48,5%, Львівській – 44%, Дніпропетровській – 42,1% областях, у Криму – 54% і Севастополі – 55,1% [3].

Найбільш високі показники бактеріального забруднення централізованих систем водопостачання зафіксовано в Луганській, Тернопільській, Миколаївській і Закарпатській областях. Краща якість питної води за вказаними показниками спостерігається в Чернівецькій, Херсонській, Львівській областях та Києві [4].

Беручи до уваги, що зазначалось вище, виявляється зацікавленість у дослідженні стану якості питної води та поєднанні отри-

маних результатів зі станом водопостачальної системи на прикладі м. Луганська.

**Мета роботи** полягала у дослідженні динаміки змін показників якості питної води міста Луганська з часом.

**Матеріали і результати досліджень.** У якості об'єкта досліджень було обрано питну воду м. Луганська, проби якої відбирались з водопостачальної системи житлових будинків (Жовтневий район). Водопровідна система фільтрувальними установками не обладнана. У 2011 році відбір проб води проводився навесні, після тривалих дощових опадів, коли ґрунт був досить насичений вологою. У 2013 році проби води відбиралися восени в посушливий період.

При проведенні аналізу води за хімічним складом та органолептичними властивостями використовувалися загальноприйняті методики досліджень [5, 6]. Отримані результати наведено у табл. 1.

Таблиця 1– Показники якості питної води м. Луганська за 2011 та 2013 рр.

Показник якості	Рік дослідження	
	2011	2013
Запах (інтенсивність)	2 бали Відповідає стандарту.	2 бали Відповідає стандарту.
Каламутність 1. за каоліном 2. за формазіном	1,5 мг/дм <sup>3</sup> , 2,6 ЕМ/дм <sup>3</sup> . Відповідає ДСТУ	1,5 мг/дм <sup>3</sup> , 2,6 ЕМ/дм <sup>3</sup> . Відповідає ДСТУ
Величина кольоровості	20 Відповідає стандарту	20 Відповідає стандарту
Ступінь прозорості	Слабоопалесціює. Відповідає стандарту	Слабоопалесціює. Відповідає стандарту
Водневий показник (рН)	7,0 Відповідає стандарту	7,2 Відповідає стандарту
Жорсткість	8,8 мг-екв/дм <sup>3</sup> . Не відповідає ДСТУ	7,4 мг-екв/дм <sup>3</sup> . Не відповідає ДСТУ
Сольовий вміст:		
1. хлор-іони	10 - 50 мг/л	<10 мг/л
2. сульфат-іони	50 - 100 мг/л	50 - 100 мг/л
Нітрати	1 мг/л	3 мг/л
Сухий залишок	1,5 г	1,5 г

Вміст міді	-	-
Розчинене залізо	-	1 мг/л.

Таким чином було встановлено, що в період з 2011 по 2013 рр. якість питної води в м. Луганську зазнала деяких змін. Так водневий показник (рН) у 2011 р. складав 7,0, у 2013 р. - 7,2 нейтральні води, що відповідає стандарту [7]; жорсткість у 2011 р. становила 8,8 мг-екв/дм<sup>3</sup>, у 2013 р. - 7,4 мг-екв/дм<sup>3</sup>, але обидва показники не відповідають ГДК, яке дорівнює 7,0 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Такі показники, як вміст хлор-іонів, сульфат-іонів, нітратів не перевищують встановлених ГДК. Сухий залишок, який дорівнює 1,5 г, перевищує норму на 0,5 г [7]. Мідь у питній воді не знайдено. У 2011 р. розчинене залізо в пробах відсутнє, а в 2013 р. його вміст складав 0,1 мг/л, але це не перевищує ГДК.

Слід зазначити, що на погіршення якості питної води впливає, насамперед, поганий стан водопроводу (75%). У Луганську довжина водопровідної мережі налічується близько 400 км, з них близько 100 км зазнає безгосподарного ставлення. Це призводить до наступної ситуації: вода на початку транспортування направляється по водопроводу задовільного стану, потім потрапляє на ділянки несправного трубопроводу, де вона піддається забрудненню різноманітними хімічними і бактеріологічними речовинами і в такому стані потрапляє споживачеві [2].

Як приклад у м. Петровське було введено в експлуатацію фільтрувальну станцію, де очищується вода, що надходить по магістральному водопроводу з Єлизаветинського водосховища. За результатами аналізу відразу після очищення вода мала показники якості відповідні встановленим нормативам. Однак після надходження її до споживачів - у Красний Луч, Антрацит, прилеглі шахтні селища - вона знову значно забруднюється хімічними речовинами [1].

Через низьку якість постачальної питної води, та зношеності трубопроводів тільки половина поданого обсягу доходить до споживача. Постійні «відключення» і «включення» води призводять до так званих гідроударів, через які рвуться труби [8], і це ще

один спосіб прямого попадання в питну воду всіх можливих забруднювачів.

У зв'язку із застарілими очисними установками – вода очищується вкрай погано, а деякі речовини, наприклад літій, видалити практично неможливо.

У Луганській області розробляються та вводяться в дію проекти з очищення питної води, шахтних, комунальних та інших стічних вод. Проте виникає проблема утилізації насичених розчинів, які утворюються в результаті очищення. Рішення неоднозначне: їх будуть скидати назад у річки, збільшуючи рівень мінералізації води, щоб знову її очищувати.

Пропозиції щодо поліпшення стану якості питної води міста Луганська:

- вирішенням цього питання, перш за все є достатнє фінансування місцевих самоврядувань коштами для ремонту трубопроводу;

- виділення коштів на правильну організацію сміттєзвалищ;

- усунення такого поняття як «безгосподарська ділянка водопровідної мережі» та призначення відповідальних, які стежитимуть за цими ділянками водопровідної системи та будуть утримувати їх у належному стані;

- модернізація методів очищення питної води і відповідно модернізація застарілого обладнання водоочищувальних споруд;

- заборонення підприємствам промислового, житлово-комунального, вугільно-видобувного комплексу скидати воду в дуже забрудненому стані;

- рекомендується в житлових домах, квартирах встановлювати локальні водоочищувальні конструкції, фільтри тощо.

**Висновки.** В ході виконання аналізу фізико-хімічного стану питної води міста Луганська було виявлено, що деякі показники її якості незадовільні. Це пояснюється поганим станом водопостачальної системи, несанкціонованим розміщенням сміттєзвалищ, застарілими водоочищувальними спорудами тощо. Надано рекомендації щодо поліпшення стану питної води у м. Луганську.

Література:

1. Тугай А.М. Водопостачання / А.М. Тугай, В.О. Орлов – К.: Знання, 2009. – 735 с.
2. <http://www.klv.lg.ua/ru/node/163/> Управління ТОВ «Луганськвода».
3. <http://www.klv.lg.ua/ru/node/44/> Офіційний сайт відокремленого підрозділу ТОВ Західна Фільтрувальна Станція.
4. Гуцуляк В.М. Геохімія: Методичні вказівки / В.М. Гуцуляк, В.Б. Прісакар. - Чернівці: ЧНУ, 2003. - 32 с.
5. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справоч. материалы / Под ред. Т.В. Гусевой. - М.: ФОРУМ ИНФРА-М, 2007. – 192 с.
6. Довідник за властивостями, методам аналізу та очищення Н2О - частина 1. / За ред. А.Т. Піліпенко. – К.: Наукова Думка, 1980.
7. ГОСТ 2874-82. Гигиенические требования и контроль за качеством - М.: Издательство стандартов, 1992.
8. Мазаев В.Т. Руководство по гигиене питьевой воды и питьевого водоснабжения. – М.: Мед. информ. агенство, 2008. – 319 с.

© А. В. Харламова, Т. Е. Тесля, 2014

УДК 911.2 (504):338.438.11

**П. Л. ЦАРИК**, к.г.н., доц., **Л. П. ЦАРИК**, д.г.н., проф.  
*Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка*

## **ОЦІНКА РЕКРЕАЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ЛАНДШАФТІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «МАЛЕ ПОЛІССЯ»**

Розглянуті підходи щодо оцінки ландшафтних рекреаційних ресурсів за медико-біологічними, психолого-екстетичними і технологічними критеріями. Створена оціночна модель ландшафтних комплексів НПП «Мале Полісся» з урахуванням їх сприятливості для рекреаційних цілей за 12 параметрами, 7 з яких відносяться до психолого-естетичної оцінки території. Проведена типологія ландшафтних комплексів за ступенем сприятливості для розвитку рекреаційної діяльності.

**Ключові слова:** рекреація, медико-біологічна оцінка, психолого-естетична оцінка, технологічна оцінка, НПП "Мале Полісся", ландшафт-



ні системи.

Рассмотрены подходы к оценке ландшафтных рекреационных ресурсов по медико-биологическим, психолого-эстетическим и технологическим критериям. Создана оценочная модель ландшафтных комплексов НПП «Малое Полесье» с учетом их благоприятности для рекреационных целей по 12 параметрам, 7 из которых относятся к психолого-эстетической оценке территории. Проведена типология ландшафтных комплексов по степени благоприятности для развития рекреационной деятельности.

**Ключевые слова:** рекреация, медико-биологическая оценка, психолого-эстетическая оценка, технологическая оценка, НПП «Малое Полесье», ландшафтные системы.

The main approaches to the assessment of landscape recreational resources on biomedical, psychological and aesthetic, technological criteria. Established assessment model landscape complexes NP «Small Polesye» subject to their favorability for recreational purposes on 12 parameters, 7 of which are psychological and aesthetic evaluation territory. Held typology of landscapes on the ease of development for recreational activities.

**Keywords:** recreation, medical and biological assessment, psychological and aesthetic evaluation, process evaluation, NP « Small Polesye », landscape systems.

**Формулювання цілей статті.** Рекреаційне природокористування розглядають сьогодні як один із природоошадливих, невиснажливих для природних комплексів видів використання природних ресурсів. У поєднанні із заповідним природокористуванням ці два види складають протипагу традиційним видам природокористування (земле-, водо-, лісо-, надкористування тощо), і за своєю сутністю вони є природозберігаючими. Їм відводиться особлива екобалансуюча роль в умовах сталого природокористування. Інтенсивний розвиток чисельності інтегрованих заповідно-рекреаційних об'єктів в Україні: біосферних заповідників, національних природних та регіональних ландшафтних парків впродовж останніх років передбачає всебічну оцінку їх рекреаційної придатності, потенціалу наявних рекреаційних ресурсів для розвитку рекреаційної сфери господарства.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В рекреаційній географії, раціональному природокористуванні сформувалася низка наукових підходів, щодо вивчення рекреаційної придатності природних територіальних комплексів, оскільки саме вони забезпечують повноцінний відпочинок і оздоровлення.

Загальний аналіз оцінки ландшафтних рекреаційних ресурсів Поділля, об'єктивних передумов формування рекреаційних комплексів висвітлений у монографії Г. І. Денисика і В. М. Воловика «Рекреаційні ландшафти Поділля» у 2009 році. Питанням розвитку екологічного туризму в межах Шацького та «Припять-Стохід» національних природних парків, опрацюванню методик оцінки рекреаційного потенціалу було присвячено дисертаційне дослідження О. В. Міщенко «Конструктивно-географічне обґрунтування розвитку екологічного туризму в національних природних парках» (2012). У 2013 році В. В. Худоба захистив дисертацію за темою «Конструктивно-географічні засади оптимізації функціонування регіональних ландшафтних парків Західного Волино-Поділля». У цьому ж році А. І. Яворським в дисертаційному дослідженні «Конструктивно-географічні засади організації території (на прикладі Карпатського національного природного парку)» виявлена залежність між станом антропогенного навантаження, видами навантажень та ландшафтною організацією території парку.

Дану публікацію варто розглядати як продовження тематики оцінки рекреаційного потенціалу і рекреаційних ресурсів започаткованої у 2001 році і успішно реалізованої авторами впродовж останніх років [3,8,9,10].

Метою роботи є відпрацювання методики оцінки рекреаційної привабливості природних територіальних комплексів в межах національного природного парку «Мале Полісся».

**Виклад основного матеріалу.** Національний природний парк «Мале Полісся» створений згідно з Указом Президента України від 3 серпня 2013 року. Він розташований в межах Славутського та Ізяславського районів Хмельницької області на площі 8762,7 га (0,46% території області). З усієї площі 2764 га (32%) надано парку в постійне користування, 2491 га земель знаходиться у корис-

туванні ДП «Ізяславське лісове господарство» та 3507 га - ДП «Славутське лісове господарство».

За характером геологічної будови, рельєфу, ґрунтів, рослинного та тваринного світу територія національного природного парку відображає типові риси малополянських ландшафтів. НПП розташований на межі зони мішаних і широколистяних лісів, що проявилось в особливостях його природи.

Структура земельних угідь парку є доволі одноманітною, оскільки більше 97% його території зайнято лісовими угіддями, представленими переважно молодими і середньовіковими сосновими та сосново-дубовими деревостанами, 2,5% – поверхневими водами і лише 2 га, або 0,02% – забудованими землями (рис. 1. А). Рівнинність території парку є обмежуючим чинником рекреаційної привабливості відпочиваючих.

Згідно з функціональним зонуванням територія парку поділена на 4 основні функціональні зони: заповідну, на площі 1800,81 га (20,6% що є близьким до оптимальних показників), до складу якої входять 10 заказників, з яких 5 гідрологічних, 5 пам'яток природи і 1 заповідне урочище. Зона стаціонарної рекреації приурочена до периферії парку і тяжіє до інфраструктури м. Славуті. Її площа становить 95,15 га (1,09%). Найбільша частка парку знаходиться під зоною регульованої рекреації – 4415,55 га (50,22%). Господарська зона парку займає 2461,16 га (28,09%) і представлена експлуатаційними лісами (рис. 1.Б). Функціональне зонування демонструє відносну просторову збалансованість основних функціональних зон.

Геоморфологічне районування рівнинної частини заходу України визначає приналежність території національного при-

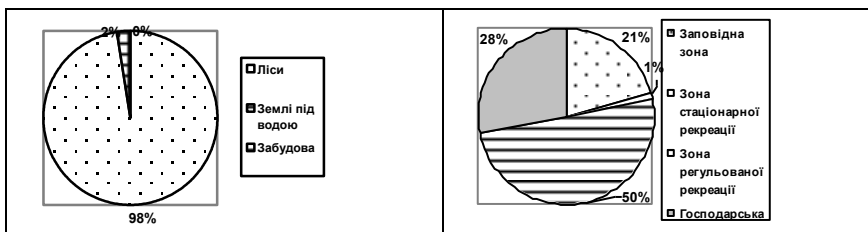


Рис. 1.А – Структура земельних угідь НПП «Мале Полісся»	Рис. 1.Б – Функціональне зонування НПП «Мале Полісся»
---	---

родного парку до Волино-Подільської області пластово-денудаційних височин і підобласті Малополіської пластово-аккумулятивної рівнини на крейдових відкладах, району Славутської алювіально-водно-льодовикової, пологохвилястої, слабко розчленованої рівнини [5].

Поліський тип ландшафтів, який поширений на території національного парку, характеризується такими ознаками:

1) в ньому переважають рівнинні форми рельєфу з незначним, неглибоким розчленуванням поверхні, практично без ярів, балок, які якщо й трапляються, то зрідка;

2) внаслідок рівнинності поверхні у цих ландшафтах утруднений поверхневий стік природних вод, і як наслідок, перезволоженість деяких природних комплексів, розташованих у пониженнях поверхні;

3) тут поширені піщані пухкі наноси, переважно водно-льодовикового походження, що зумовило специфічну рослинність і, передусім, соснові ліси та болота, а також характерні ґрунти (дерново-слабопідзолисті піщані і глинисто-піщані ґрунти, подекуди дернові карбонатні ґрунти та чорноземи типові малогумусні).

Природно-територіальні комплекси парку представлені поліським типом на денудованих рівнинах з покривом пісків і легких лесовидних суглинків:

- масиви потужних пісків, вкритих сосновими і сосново-дубовими лісами на дерново-слабопідзолистих ґрунтах (№ на картосхемі – 1),





- масиви малопотужних пісків, вкритих мичниковими луками на дернових оглєсних ґрунтах (№ на картосхемі – 2),

- заболочені заплави, зайняті торфовищами і болотистими луками (№ на картосхемі – 3) (рис. 2.).

У рекреаційній географії традиційно застосовують, в основному три типи оцінки рекреаційних ресурсів: медико-біологічний, психолого-естетичний і технологічний.

**Медико-біологічний тип** включає в себе оцінку кліматичних, бальнеологічних, бальнеогрязевих, рослинних (фітоліку-

Умовні позначення:

-  - річки;
-  - болота;
-  - озера;
-  - межі ландшафтів;

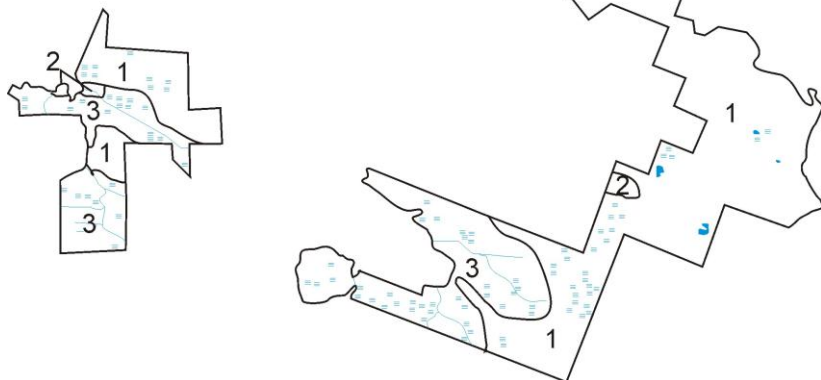


Рис. 2 – Ландшафти НПП «Мале Полісся»

вальних) рекреаційних ресурсів з точки зору їх впливу на здоров'я рекреантів. Для території НПП «Мале Полісся» оцінка кліматичних ресурсів проводилась за наступними критеріями: кількістю днів сприятливих для рекреації (літом більше 70% – сприятливі умови, зимою від 20 до 50% – несприятливі умови для досліджуваної території); тривалості сонячного сяяння за рік (менше 1800 год. – несприятливі (1 бал), 1850-1900 год. обмежено сприятливі (2 бали), більше 1900 год. – сприятливі (3 бали)); середньої багаторічної швидкості вітру (менше 3,0 м/сек – сприятлива (3 бали), 3,0-4,0 м/сек – обмежено сприятлива (2 бали), більше 4,0 м/сек – несприятлива (1 бал)). Родовищ мінеральних вод та лікувальних грязей на території НПП не виявлено, тому цей показник був прийнятий за 0 балів для всього парку. Переважання соснових лісів в парку підвищує його загальні медико-біологічні показники, через

сприятливий фітонцидний вплив деревостанів на якість навколишнього середовища та організм людини (табл. 3).

**Психолого-естетичний тип** передбачає оцінку емоційного впливу окремих компонентів природного ландшафту на людину. Методи цієї оцінки ускладнені необхідністю визначення емоційної реакції людини на певний природний комплекс.

Використовуючи методику Є. Ю. Колбовського Г. О. Мотошина, Л. М. Вдовюк [4] розробили схему естетичної оцінки ландшафтів для рекреаційного використання. В системі оцінки естетичних властивостей ландшафтів використано ряд критеріїв: контрастність ландшафтів, оцінку кольорової гамми на основі її психофізичного впливу на органи відчуття; глибину і різноманітність візуальних перспектив; наявність водних об'єктів в ландшафтній структурі, їх кількість і якість; лісистість території; ступінь антропогенної трансформації ландшафтів; наявність в ландшафтах культурних і природних пам'яток (табл. 2).

Для ранжування ландшафто-пейзажних комплексів за естетичною цінністю Г. О. Мотошиною, Л. М. Вдовюк були розроблені оціночні шкали для кожного з вибраних критеріїв. За цими шкалами отриманні значення переводяться в оціночні категорії (бали). Сумарна оцінка ландшафту в цілому виводиться через сукупність окремих.

**Технологічний тип** оцінки розглядає оцінку водних, пляжних і земельних рекреаційних ресурсів. З одного боку оцінюється придатність тих чи інших комплексів для видів рекреаційних занять, з іншого – можливість інженерно-будівельного використання території.

Проведена бальна оцінка ландшафтів за їх придатністю до різноманітних видів рекреаційних занять (непридатні для жодного виду – 0 балів, придатні для 1-2 видів – 1 бал, до 3-4 видів – 2 бали, придатні для 5 і більше видів рекреаційних занять – 3 бали). Були обрані наступні види рекреаційних занять: лікувально-курортна рекреація, купально-пляжний відпочинок, прогулянкова рекреація, водно-спортивна-рекреація, спортивна рекреація, пізнавальна рекреація, рекреація пов'язана з полюванням, рибальством і зби-

ранням дарів природи. Окрім того було враховано

Таблиця 2 – Шкала оцінки пейзажно-естетичної цінності ландшафтів [4]

№	Оціночні показники естетичної привабливості ландшафтів	Бал	
1	Контрастність ландшафтів – різноманітність структурно-різномірних комплексів (СРК)	Весь пейзажний вид складається з 1-2 СРК	1
		В пейзажі наявні від 2 до 4 СРК при перевазі 1-2	2
		Пейзаж включає більше 4 СРК с переважанням 3-4	3
		Однакова питома вага площ більше 5 СРК	2
2	Кольорова гама пейзажу	Чорний, темно-сірий	0
		Світло-сірий, коричневий	1
		Голубий, зелений	2
		Голубий, зелений с контрастними кольорами - жовтим, білим, червоним тощо	3
3	Глибина перспективи	Фронтальна	1
		Об'ємна	2
		Глибинно-просторова	3
4	Наявність водних об'єктів в ландшафтній структурі, їх якість і кількість	Відсутні	0
		Озера (чисті/забруднені)	1/- 1
		Річки (чисті/забруднені)	1/- 1
5	Лісистість, %	0	0
		1-15	1
		16-30	2
		30-60	3
		61-85	2
		більше 85	1
6	Ступінь антропогенної трансформації прир. ландшафтів	Умовно незмінний ландшафт	3
		Істинно культурний ландшафт	2
		Мало змінений ландшафт	1
		Порушений ландшафт	-3
7	Наявність у	Відсутні	0

	ландшафті сим- волічних об'єктів	Присутні	1
--	--	----------	---

заболоченість частини парку. Для місцевостей заболочених річкових долин технологічну оцінку було знижено на 1 бал.

На матеріалах НПП «Мале Полісся» проведено оцінку ландшафтів за їх сприятливістю до рекреаційної діяльності за методикою Л.П.Царика, Г.В.Чернюк [8]. Базовою основою для оцінки рекреаційної придатності території стала ландшафтна картосхема, оскільки у даному випадку об'єктами оцінки виступають природні територіальні комплекси.

Проведена сумарна бальна оцінка ландшафтів НПП «Мале Полісся» за дванадцятьма критеріями зведена у таблицю 3.

Аналіз оціночних результатів таблиці № 3 показав, що територія НПП «Мале Полісся» має відносно високу сприятливість ландшафтних комплексів для рекреації. Комплекс *масивів потужних пісків, вкритих сосновими і сосново-дубовими лісами на дерново-слабопідзолистих ґрунтах* отримав загальну оцінку 23 бали із 34. Дещо нижчою є оцінка *масивів малопотужних пісків, вкритих мичниковими луками на дернових оглєсних ґрунтах* (20 балів). І найнижчу оцінку отримали *заболочені заплави, зайняті торфовищами і болотистими луками* (17 балів).

Аналізуючи картосхему ландшафтних комплексів автори прийшли до висновку, що ландшафти понад 70% території НПП «Мале Полісся» в цілому є сприятливими для розвитку рекреаційної діяльності. Обмежуючим чинником розвитку рекреації є Хмельницька атомна електростанція, яка знаходиться на відстані кількох кілометрів на північ від НПП. Можливі аварійні викиди завжди виступатимуть стримуючим фактором у розвитку рекреаційної діяльності парку.

Незважаючи на високу привабливість природних рекреаційних ресурсів територія НПП «Мале Полісся» має низку лімітуючих факторів розвитку рекреаційної сфери, основними серед яких є:

- положення поза основними транспортними магістралями;
- слаборозвинутість рекреаційної і транспортної інфраструктури парку ;



- структурна одноманітність ландшафтних комплексів.

Таблиця 3 – Ступінь сприятливості ландшафтних комплексів для рекреації

№ на карті	Естетичний тип оцінки (20 балів)							Медико-біологічний тип оцінки (8 балів)			Технологіч на оцінка (6 балів)			Загальна сума балів (максимально 34 бали)		
	Контрастність (3)	Кольорова гамма (3)	Глибина перспективи (3)	Наявність водойм (2)	Лісистість (3)	Трансформованість ланд. (від 3 до -3)	Наявність цікавих об'єктів (1)	Сумма балів (20)	Час сонячного сяяння (3)	середня багаторічна ш-ть вітру (3)	Оцінка фітонцидних ресурсів (2)	Сумма балів (8)	Придатність компл. для рекреації (3)		Можливість інжен.-будів. використан-ня (3 бали)	Сумма балів (6)
1.	1	2	1	2	1	3	1	<b>11</b>	1	3	2	<b>6</b>	3	3	<b>6</b>	<b>23</b>
2.	1	2	2	2	1	3	0	<b>10</b>	1	3	1	<b>5</b>	2	3	<b>5</b>	<b>20</b>
3.	1	2	2	2	1	3	0	<b>10</b>	1	3	1	<b>5</b>	1	1	<b>2</b>	<b>17</b>

**Висновки.** Близько 70% ландшафтів НПП «Мале Полісся» мають середній і високий рекреаційний потенціал ландшафтних ресурсів (від 67 до 50% оціночної шкали), що свідчить про високу рекреаційну придатність малопорушених лісових ландшафтів парку. Найвищу рекреаційну привабливість мають незаболочені лісові масиви з численними озерами і потічками.

Низька транспортна доступність території виступає стримувальним фактором розвитку рекреаційної діяльності і інфраструктури.

Література:

1. Безруков Ю.Ф. Рекреационные ресурсы и курортология / Ю.Ф.Безруков. Учебное пособие. – Симферополь, 1998. – С. 47-62.
2. Дирин Д.А. Оценка пейзажно-эстетической привлекательности ландшафтов: методологический обзор / Д.А.Дирин // Известия Алтайского государственного университета, 2010, №3. – С. 120-124.
3. Мережа регіональних ландшафтних парків Тернопільщини: концептуальні засади формування, оцінка рекреаційного потенціалу [Царик Л.П., Царик П.Л., Новицька С.Р., Гінзула М.Я.] / Рекреаційне і заповідне природокористування. Збірник наукових праць. – Тернопіль: СМП «Тайп», 2012. – С.29-56.
4. Мотошина А.А. Оценка эстетических свойств ландшафтов Тобольского района Тюменской области в рекреационных целях / А.А.Мотошина, Л.Н.Вдовюк // «Географический вестник» Пермского университета. – Пермь: 2012. – №4 (23). – С. 10-20.
5. Національний природний парк «Мале Полісся»: наукові нариси до створення / [Т.Л. Андрієнко, Р.Г. Білик, Л.П. Казімірова, М.Д. Матвеев, Л.С.Юглічек]. – Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський, 2011. – 92 с.
6. Николаев В.А. Эстетическое восприятие ландшафта / В.А.Николаев // Вестник Моск. ун-та. – Серия 5, География, 1999, №6. – С. 10-15.
7. Фролова М. Ю. Оценка эстетических достоинств природных ландшафтов / М.Ю.Фролова // Вестник Моск. ун-та. – Серия 5. География. 1994. №2. – С. 30-33.
8. Царик Л.П. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки й аналізу / Л.П.Царик, Г.В.Чернюк. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 188 с.
9. Царик П.Л. К особенностям рекреационного природопользования в границах национальных природных и региональных ландшафтных парков Подолья / П.Л. Царик, Л.П. Царик, Е.Б. Греськив. // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – Курск:,2014 – С. 192-197.
10. Царик П.Л. Регіональний ландшафтний парк «Загребелля» в системі рекреаційного і заповідного природокористування // П.Л.Царик, Л.П.Царик. – Тернопіль: редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2013. – 186 с.
11. Чернюк Г.В. Кліматичні ресурси Поділля / Г.В.Чернюк, П.Л.Царик // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. №1. – Тернопіль: ТНПУ, 2008. – С.53-65.

© П. Л. Царик, Л. П. Царик, 2014

УДК 504.3.054+504.75.06

**Н. М. ЧАРОВА**, студ., **Н. В. МАКСИМЕНКО**, к. г. н., доц.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## **ЗАЛЕЖНІСТЬ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ІНФЕКЦІЙНИМИ ХВОРОБАМИ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ МІСТА ХАРКОВА**

На основі аналізу динаміки забруднення атмосферного повітря і динаміки захворювань інфекційними хворобами здійснено класифікацію адміністративних районів м. Харків.

**Ключові слова:** забруднення повітря, захворюваність, інфекційні хвороби.

На основе анализа динамики загрязнения атмосферного воздуха и динамики заболеваний инфекционными болезнями сделана классификация административных районов г. Харьков.

**Ключевые слова:** загрязнение воздуха, заболеваемость, инфекционные болезни.

On the basis of analysis of the dynamics of air pollution and the dynamics of infectious disease classification made administrative districts of Kharkiv.

**Keywords:** air pollution, disease, and infectious disease.

Дослідження впливу забруднення довкілля на захворюваність населення – одна з найголовніших проблем сучасності. Накопичення відомостей про спосіб життя населення залежно від зовнішніх умов започатковано досить давно. З розвитком суспільства виникла потреба у фундаментальних медико-географічних дослідженнях. Саме цією проблемою і опікується медична екологія.

Медико-екологічні дослідження – новий науковий напрям, який розвивається в рамках медичної географії. Головне їхнє завдання – вивчення географічних аспектів екології людини, передумов оптимізації взаємодії суспільства і навколишнього середовища.

**Мета** цієї роботи – пошук зв'язку між забрудненістю атмосферного повітря та захворюваністю населення м. Харкова інфекційними хворобами.

Для розкриття проблеми використано **методи** статистики, картографії та математичного аналізу. Розділ статистики, що вивчає питання, пов'язані з медициною, називається медичною статистикою.

Медична статистика – це наука, яка вивчає показники здоров'я населення (захворюваність, інвалідність, демографічні показники: народжуваність, смертність, природній приріст, середню тривалість життя), фізичний розвиток, а також показники діяльності лікувально-профілактичних закладів [3].

Основними забруднювачами атмосфери залишаються підприємства Міненерго України, на долю яких припадає 68% загальної обсягу викидів шкідливих речовин у повітря [4].

Значна кількість розташованих в м. Харкові та області кооперативних, комерційних та приватних структур, а також транспортних засоби, що експлуатуються тривалий час, призводять до значного забруднення атмосферного повітря. Внаслідок цього окремі райони міста відносяться до територій з підвищеним рівнем забруднення атмосфери, про що свідчать дані щорічних спостережень за забрудненням повітряного басейну, які проводяться Харківським обласним центром з гідрометеорології [5]. Спостереження проводяться щоденно та цілодобово. Всього відбирається та аналізується за рік 47085 проб повітря на 20 забруднюючих інгредієнтів [2].

Аналіз динаміки загального забруднення атмосфери показав, що за 20 років спостерігається чітка тенденція до зниження викидів (рис. 1).

Вплив забрудненого повітря на поверхневі води не викликає сумніву.

Не буде перебільшенням стверджувати, що практично всі елементи і речовини, які використовує чи виготовляє людина, так чи інакше опиняються у гідросфері. За масою переважають хімічні: кислоти, мінеральні солі різного складу, луги, метали і т.п. Постійно зростає кількість у воді органічних сполук, продуктів «великої хімії»: нафти, проміжних і кінцевих речовин її переробки,

пестицидів, миючих засобів та інших поверхнево-активних сполук.

Серед хімічних забруднень на особливу увагу заслуговують екотоксиканти — діоксини, які можуть бути присутніми у воді. Одним з джерел їх утворення є хлорування питної води, біологічна очистка багатьох вод. Вони утворюються у целюлозо – паперовій, деревообробній і металургійній промисловості. По токсичності ці речовини значно переважають сполуки важких металів і пестициди.

У воді біологічні забруднюючі агенти набувають особливого значення, випереджаючи за небезпекою навіть хімічні. Це

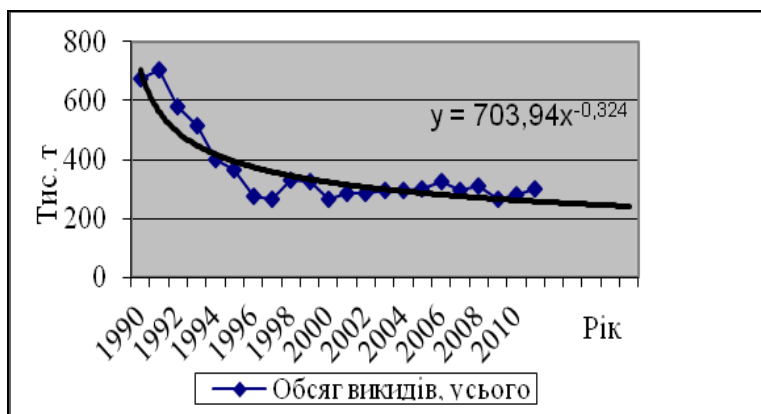


Рис. 1 – Загальний обсяг викидів в атмосферу

трапляється тоді, коли вода стає життєвим середовищем для патогенних організмів.

Через воду передаються такі бактеріальні хвороби як холера, тиф, бактеріальна дизентерія; вірусні інфекції: інфекційний гепатит, поліомієліт; а також дизентерія, викликана найпростішим — дизентерійною амебою, та шистосоміаз, які викликають паразити [1].

Проведений комплексний аналіз отриманих даних дозволив створити карту міста, де за частотою захворюваності населення на

хвороби, що переносяться через заражену воду, згруповані адміністративні райони (рис. 2 і рис.3).

На основі аналізу отриманих карт встановлено, що найменший рівень захворюваності мають Московський та Комінтернівський райони, а найвищий – Фрунзенський та Орджонікідзевський, саме ті райони, в яких найбільша кількість промислових підприємств. Також поглиблений аналіз показав, що статистика базується на інформації поліклінік, розташованих за місцем проживання, а люди, що мешкають у спальних районах, можуть працювати у будь-якій іншій частині міста і накопичувати в організмі токсичні речовини.

#### Література:

1. Запольський А. К., Салюк А. І. Основи екології: Підручник / за ред. К. М. Ситника. — К.: Вища школа, 2001. — 358 с.
2. Звіт про роботу відділу аналітичного контролю та моніторингу Держуправління екології та природних ресурсів в Харківській області за 2012 рік.
3. Лебедева Н. І. Картографічні методи в екології: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». / Н. І. Лебедева – Запоріжжя: ЗНУ, 2011. – 117 с.
4. Статистичний щорічник «Харківська область у 2012 році» . – Харків: Головне управління статистики у Харківській області, 2012.- 608 с.
5. Фондові матеріали Державного управління екології та природних ресурсів в Харківській області 1990-2012р.р.

© Н. М. Чарова, Н. В. Максименко, 2014

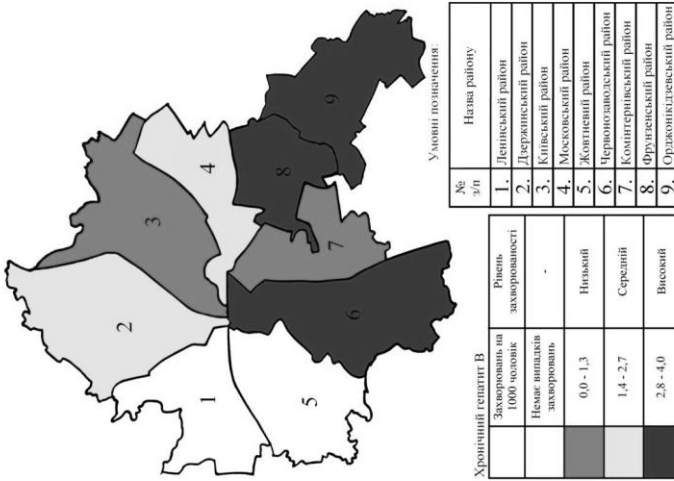


Рис. 3 – Хронічний гепатит В

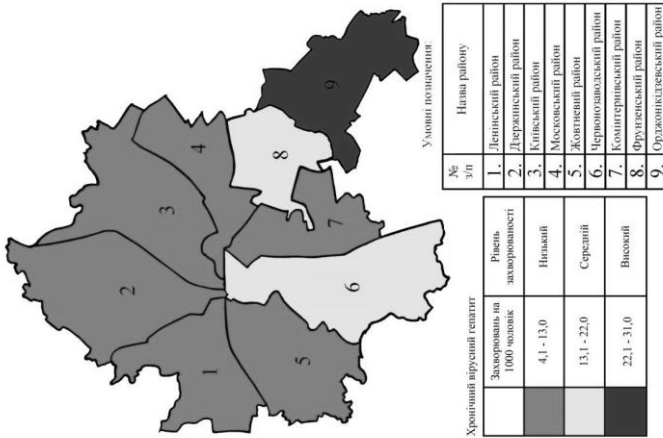


Рис. 2 – Хронічний вірусний гепатит

УДК 911.3

**О. П. ЧИЖ**, к. г. н., доц.

*Вінницький державний педагогічний  
університет імені Михайла Коцюбинського*

## **ПОДІЛЬСЬКІ ПОЛІСНЯ В СТРУКТУРІ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОМЕРЕЖІ**

Розглянута проблема формування регіональної екомережі Поділля, місце та значення у її структурі Подільських полінь як своєрідних інтразональних ландшафтів та можливості формування додаткових екокоридорів, які б не зачіпали великі міста Середнього Побужжя

**Ключові слова:** Подільські полісся, структура, регіональна екомережа, екокоридор, Середнє Побужжя

Рассмотрена проблема формирования региональной экомережи Подолья, место и значение в ее структуре Подольских полесий как своеобразных интразональных ландшафтов и возможности формирования дополнительных экокоридоров, которые не проходят городами Среднего Побужья

**Ключевые слова:** Подольские полесья, структура, региональная экомережа, экокоридор, Среднее Побужье

The problem of formation of a regional ecological network skirts, location and value in its structure Podilski polisia as a sort intrazonal landscapes and the possibility of forming additional ecological corridors that would not affect the major cities of the Middle Pobuzhia region.

**Keywords:** Podilski Polissia, structure, regional ecological network, ecological corridors, Middle Pobuzhia.

**Наявність проблеми.** Важливим засобом реалізації природоохоронних та екологічних стратегій є як загальнодержавна, так і регіональна мережі природно-заповідного фонду. Очевидною є наявність низки недоліків та загальна невідповідність сьогочасних результатів її багаторічного функціонування первинно декларованим цілям, реаліям природокористування та екостану довкілля. Це потребує пошуку шляхів оптимізації як організації природно-заповідного фонду, так і формування регіональних та,



загалом, державної екомереж, відповідно традиціям та сучасним міжнародним і державним природоохоронним й екологічним стратегіям.

Аналіз попередніх досліджень. Основою дослідження Подільських полісь є напрацювання сучасних і зарубіжних вчених А.А. Анджейовського, В.Д. Ласкарева, В.Г. Бессера, В. Монтезора, Р. Траутфеттера, І.Ф. Шмальгаузена, О.О. Борзова, П.А. Тутковського, П.К. Заморія і П.С. Погребняка. Детальні дослідження екологічної мережі представлені у працях Ю.Р. Шеляг-Сосонко, І.Г. Удра, Г.І. Денисика, А.В. Гудзевича, Ю.В. Яценюка, П.А. Тутковського та інших.

**Мета.** На основі матеріалів польових досліджень розглянути можливість включення Подільських полісь в структуру регіональної екомережі та формування на їх основі додаткових екокоридорів.

**Результати досліджень.** Базовими елементами національної екомережі України є природні ядра, буферні зони, екологічні коридори, відновлювальні території та території природного розвитку

В природному ядрі розрізняють біоцентри і буферні зони або буферні зони виділяють окремо, що є більш логічним. В такому випадку функціональні ядра за своїм призначенням є біоцентрами. Зараз у межах полісь Вінниччини, створених та діючих екологічних ядер немає. Однак згідно з проектом «Програма формування національної екомережі України на 2000-2015 роки» планується збільшення площі наявних та створення нових елементів в екомережі. Серед них, зокрема, екологічне ядро в межах Прибузького полісся, на суміжній території двох адміністративних районів – Хмельницького та Калиновського. Побузьке полісся займає долину річки Снивода між селом Кривошия (Хмельницький р-н) і до верхів'я ставка с. Пиків (Калинівський р-н). Протяжність близько 2 км й приурочене здебільшого до лівобережжя (заплава, перша тераса) річки Снивода. Створення цього екологічного ядра спрямоване на екологічне оздоровлення басейну річки південний Буг та його притоки Сниводи. Для цього тут доцільно: створити нові та впорядкувати наявні водоохоронні зони і прибережні захисні смуги; сприяти формуванню

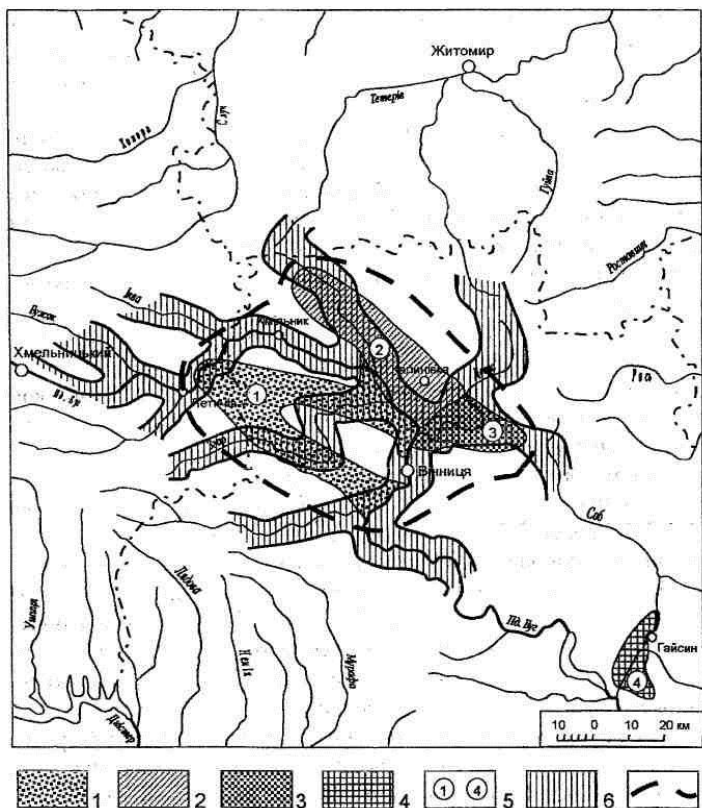
особливого режиму використання земель в місцях витоків річок; реконструювати полезахисні лісові смуги та створити нові захисні лісові насадження; провести консервацію деградованих та забруднених земель з наступною їх ренатуралізацією; провести спеціальні заходи, спрямовані на збереження рідкісних видів тварин та рослин, а також видів, що занесені до Червоних книг Вінниччини й України. Зокрема, Сниводське екологічне ядро лежить на шляху міграції сірих чапель (*Ardea cinerea* h.), лелек (*Ciconia* sp.), гусей (*Anser* sp.), качок (*Anas* sp.), крячок та інших видів.

Екологічні ядра об'єднують між собою екокоридори – просторові, витягнутої конфігурації, структури, головною функцією яких є забезпечення підтримання екологічної рівноваги між господарською діяльністю людей і природою, процесів розмноження, обміну генофондом, міграції видів в екокоридорі та їх поширення на суміжні території, можливостей пережити несприятливі умови тощо.

У національній екомережі України виділено 4 широтних і 4 меридіональних екокоридори. 3 широтних два проходять Вінницькою областю: Галицько-Слобожанський – охоплює її крайню північну частину, а Степовий – крайню південну. Галицько-Слобожанський екокоридор зачіпає лише північ Прибузького полісся. Проте у перспективному меридіональному екокоридорі – Південно-Бузькому – Подільські полісся лежатимуть майже повністю (рис. 1).

Бузький екокоридор сформований на основі долини Південного Бугу. Хоч Південний Буг значною мірою зарегульований, однак ще зберігає екосистемний потенціал, формуючи вздовж течії неоднакові типи природних комплексів: від болотних, лучних та лісових на півночі до кам'янисто-піщано- та типово-степових – на півдні Вінницької області. Екосистемним сенсом цього коридору є забезпечення відносної цілісності та відновлення природних (натуральних і антропогенних) складових долини річки Південний Буг. У майбутньому цьому й сприятиме національний природний парк «Подільські полісся».

Крім того, використання у екомережі Вінницької області полісся дасть можливість створити два додаткових екокоридори (рис. 2.): перший – від м. Летичів через верхів'я р. Згар та р. Рівець до



Вінницькі полісся: 1 – Летичівське, 2 – Прибузьке, 3 – Десенське, 4 – Собське; 5 – числові позначки полісь, 6 – річково-долинні екокоридори, 7 – межі НПП «Подільські полісся».

Рис. 1 – Майбутній національний природний парк «Подільські полісся» в структурі регіональної екомережі

впадіння р. Рівець у р. Південний Буг західніше м. Гнівани; другий – від впадіння річки Снівода у Південний Буг, південніше м. Калинівка, м. Турбів (р. Десенка), с. Обідне, південніше м. Гайсин, річка Соб (Собське полісся) до впадіння її у Південний Буг.

Ці два додаткових екокоридори з оригінальною природою і

підвищеною (до 18-20%) лісистістю у порівнянні з прилеглими територіями (9-12%) допоможуть вирішити проблему наявності м. Вінниці і м. Гнівань у межах Південнобузького екокоридору. У подальшому територію між населеними пунктами Летичів-Браїлів-Немирів-Турбів-Калинівка-Хмільник-Летичів (Меджибіж) виокремити як Верхньобузький екорайон. Створення подібного екорайону можна буде обґрунтувати у межах Вінницького Придністер'я.

**Висновок.** Ландшафтне різноманіття як Вінницької області загалом, так і екологічної мережі у її межах, значно збагатить і введення у їх структуру оригінальних, а в окремих випадках і унікальних, інтразональних ландшафтів Вінницьких полісь – Летичівського, Прибузького, Десенського і Собського. Їх поліські ландшафти чітко виокремлюються на фоні лісостепових ландшафтів і є унікальними не лише для Вінницької області, але й лісостепу Правобережної України. У подальшому на їх основі можна буде обґрунтувати створення національного природного парку «Подільські полісся». Використання у екомережі Вінницької області оригінальних ландшафтів полісь дасть можливість створити два додаткових регіональних екокоридори – Згарсько-Рівський, що відповідає територіально відомій Летичівській низовині та Десенсько-Собський, який об'єднає Прибузьке, Десенське й Собське полісся. Ці екокоридори допоможуть вирішити проблему наявності м. Вінниці та м. Гнівань з потужною системою кар'єрів, у межах Південнобузького екокоридору.

#### Література.

1. Дениsik Г.І. Лісостепові полісся / Г.І. Дениsik, О.П. Чиж // Монографія – Вінниця, ПП «Видавництво «Теза», 2007. – 210 с.
2. Чиж О.П. Національний природний парк «Подільське полісся» в структурі національної екомережі України / О.П. Чиж, Г.І. Дениsik // Екологія – шляхи гармонізації відносин природа та суспільство. – Умань: Вид-во УНУС, 2010. – С. 77-78.
3. Дениsik Г.І. Регіональні екологічні мережі: проблеми та їх вирішення / Г.І. Дениsik, О.П. Чиж // Охорона довкілля та проблеми збалансованого природокористування. – Кам-Под.: Мошинський, 2011. – С. 44-47

© О. П. Чиж, 2014

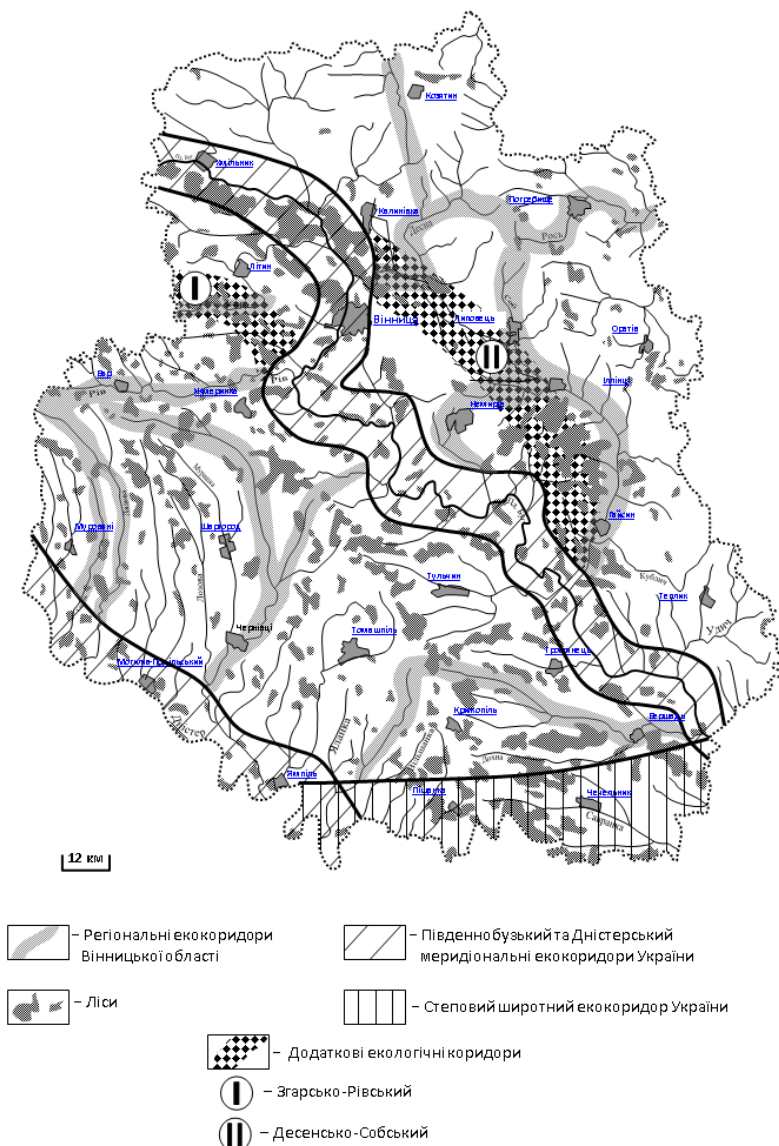


Рис. 2. Додаткові екокоридори екомережі Вінницької області

УДК 621.43.068

**Ю. І. ШЕХОВЦОВ**, асист., **А. П. ПОЛИВ'ЯНЧУК**, д.т.н., доц.  
*Східноукраїнський національний університет імені В. Даля*

## **ВПЛИВ ВИТРАТИ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ НА СТУПІНЬ РЕГЕНЕРАЦІЇ САЖОВОГО ФІЛЬТРА ДИЗЕЛЯ**

За результатами розрахунково-теоретичних досліджень на основі математичної моделі регенерації дизельного сажового фільтру із зернистим фільтруючим елементом визначено вплив витрати відпрацьованих газів на ступінь регенерації. Практичне застосування висновків дослідження дозволяє обґрунтовано визначити стратегію регенерації сажового фільтру з урахуванням умов експлуатації дизеля.

**Ключові слова:** сажа, сажовий фільтр, регенерація.

По результатам расчетно-теоретических исследований на основе математической модели регенерации дизельного сажевого фильтра с зернистой фильтрующим элементом определено влияние расхода отработавших газов на степень регенерации. Практическое применение выводов исследования позволяет обоснованно выбрать стратегию регенерации сажевого фильтра с учетом условий эксплуатации дизеля.

**Ключевые слова:** сажа, сажевый фильтр, регенерация.

According to the results of theoretical studies determined the effect of the exhaust flow on the regeneration degree based on mathematical models regenerating diesel particulate filter with granular filter element. Practical application of research findings can reasonably choose a strategy of regeneration particulate filter subject to the operating conditions of diesel.

**Keywords:** soot, particulate filter, regeneration.

Для відновлення якості атмосферного повітря населених місць сьогодні в Україні важливим завданням є зниження кількості забруднюючих речовин, що потрапляють до нього з відпрацьованими газами (ВГ) двигунів автомобілів. Зокрема, до атмосферного повітря потрапляють й тверді частинки (ТЧ), які є одним з основних компонентів викидів дизелів, а ріст дизелізації в Україні призводить до їх збільшення у складі повітря поблизу

автомобільних доріг. Аналіз складу ВГ, виконаний за методикою визначення приведеної маси шкідливого викиду, показав, що частка ТЧ складає більше 40 % від сумарної токсичності ВГ дизельних автомобілів, що експлуатуються в Україні [1]. Тверді частинки мають широкий спектр негативного впливу на довкілля, а на людину – через сприяння виникненню онкологічних захворювань [2]. Виконання діючих, і тим більше перспективних норм, на викиди ТЧ автомобільними дизелями тільки шляхом дії на робочий процес двигуна практично неможливо. Для цього потрібне вловлювання ТЧ за допомогою сажового фільтра (СФ), встановленого у випускній системі дизеля. Проте при експлуатації СФ виникає проблема, що пов'язана із заповненням фільтруючого матеріалу уловленими ТЧ. Це різко скорочує час роботи СФ і погіршує ефективні показники дизеля. Існує необхідність у регулярному очищенні фільтруючого елементу від ТЧ шляхом забезпечення вигорання сажі в його структурі – регенерації. Виходячи з цього дослідження чинників, зокрема витрати ВГ, що впливають на якість і регулярність регенерації СФ є актуальним завданням.

Існують різні способи регенерації СФ [3], серед яких найбільш простим і надійним є термічна регенерація. Термічне вигорання сажі в шарі фільтруючого елементу СФ відбувається за рахунок залишкового кисню, що міститься у ВГ дизеля, і температури що найменше 550-600 °С. Проте в умовах експлуатації автомобільного дизеля такі температури ВГ не досягаються або досягаються вкрай рідко і нетривало, що не забезпечує саморегенерації СФ. Тому для здійснення регенерації СФ застосовуються різні способи нагріву ВГ до необхідної температури або способи пониження температурного порогу початку вигорання дизельної сажі, наприклад її каталітичне вигорання, яке відбувається що найменше при 250-350 °С. Тривала робота дизеля на режимах часткового навантаження не сприяє вигоранню накопиченої сажі у фільтруючому шарі через відносно низькі температури ВГ, хоча концентрація залишкового кисню є достатньою. Також регенерація не відбувається на режимах близьких до номінального через більшу швидкість накопичення ТЧ в порівнян-

ні зі швидкістю вигорання сажі. Це відбувається в наслідок порівняно незначної концентрації залишкового кисню в ВГ. Але не тільки температура і концентрація залишкового кисню впливають на регенерацію, також на перебіг процесу і його якість впливає витрата ВГ. Наприклад, при подачі на регенерацію невеликої частки потоку ВГ, процес вигорання сажі може відбуватися зі швидкістю меншою за швидкість її накопичення, хоча температура і концентрація кисню будить достатніми.

В даній роботі виконано розрахунково-теоретичне дослідження вигорання сажі у зернистому фільтруючому елементі за допомогою математичної моделі регенерації СФ [4]. Очевидно, що на перебіг процесу регенерації СФ впливають режимні показники роботи дизеля, зокрема витрата ВГ. Метою дослідження є визначення впливу витрати ВГ на величину ступеня регенерації СФ, що дає змогу практично здійснювати вибір стратегії регенерації з урахуванням умов експлуатації дизеля.

На процес регенерації впливає не лише температура у фільтруючому шарі і концентрація залишкового кисню у ВГ. Суттєво на вигорання сажі впливає також і витрата ВГ, що залежить від режиму роботи двигуна. Витрата ВГ дизеля, по-перше, безпосередньо впливає на потужність, що підводиться для прогрівання фільтруючого шару, за умови примусової регенерації СФ. По-друге, висока концентрація кисню в газах не гарантує надійну регенерацію за малої витрати газів. Примусова регенерація передбачає забезпечення сприятливих умов для вигорання сажі у фільтруючому шарі і здійснюється за участю двигуна або без нього. За участю двигуна регенерація відбувається на режимі холостого ходу підвищенням оборотів колінчастого валу або дроселюванням повітря на впуску або ВГ на випуску для підвищення температури газів. Без участі двигуна, наприклад застосування двосекційного СФ, одна з секцій відключається для регенерації підігрітим вторинним повітрям або невеликою кількістю перепускних ВГ, що за необхідності підігріваються зовнішнім джерелом теплової енергії. Основним завданням щодо примусової регенерації є застосування простого регенеративного пристрою з мінімальною витратою енергії, що узгоджується з поту-



жністю двигуна. На перший план виступають витрати енергії на регенерацію, що залежать від витрати нагрітих газів. В області малої витрати газів  $G_2 = 10 \dots 20 \text{ кг/год.}$  (рис. 1) ступінь регенерації  $R_m$  (при концентрації  $O_2 - 12,5 \%$ , температури газів  $- 250 \text{ }^\circ\text{C}$ , об'єму фільтруючого шару  $- 5,4 \text{ л}$ , масі накопиченої сажі  $- 50 \text{ г}$ ) степеневу залежить від витрати газів, що потрапляють до СФ. Збільшення витрати газів за постійної концентрації кисню приводить до збільшення ступеня регенерації. Поступовий ріст спинається через досягнення максимального значення ступеня регенерації. Даний інтервал витрати газів є областю мінімальних витрат енергії, тому в даній області повинні працювати пристрої регенерації транспортних дизелів.

Екстремальність кривих (рис. 1) можливо пояснити впливом теплообміну. Зростання ступеня регенерації за малої витрати газів пояснюється зростанням температури у фільтруючому шарі. В області великих витрат (більше  $40 \text{ кг/год.}$ ) кількість теплоти, що виділяється при згорянні сажі, не приводить до значного росту температури у фільтруючому шарі, навіть через збільшення швидкості вигорання за рахунок росту концентрації кисню в газах. Температура шару наближається до температури газів, а ступінь регенерації поступово наближається до постійного значення за даних умов.

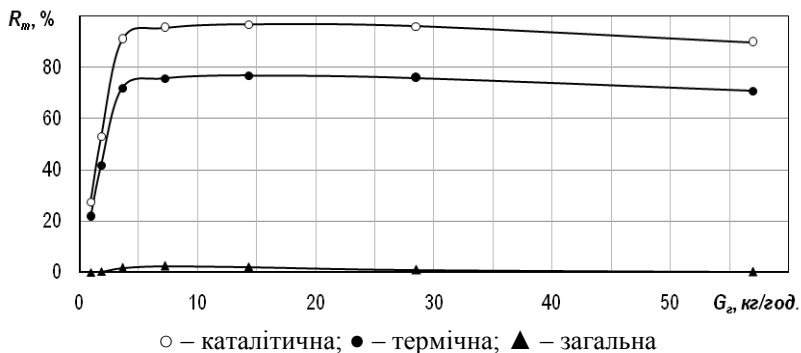


Рис. 1 – Залежність  $R_m$  від витрати відпрацьованих газів:

Повнопоточкова регенерація суттєво залежить від режимів роботи дизеля на відміну від частковопотокової регенерації, за

якої можливо встановити наперед задані витрати і склад газів, що подаються на регенерацію [5]. При температурі газів 300 °С ступінь регенерації в діапазоні частот обертання дизеля 6Ч 12/14 низька: сажа вигорає на каталітичній поверхні, температура ВГ і у фільтруючому шарі підвищується незначно. За час регенерації (8,3 хв.) вигорає близько 23-25 % сажі за каталітичним механізмом. Проте, швидкість вигорання сажі більша за швидкість накопичення її в шарі, тому за частих повторень роботи дизеля на даних режимах протягом 5-10 хв. примусова регенерація не потрібна. Сажа інтенсивно вигорає при 350 °С і більше за каталітичним механізмом в діапазоні концентрацій кисню 9,9-11,4 %. Тривала робота двигуна на таких режимах забезпечить саморегенерацію СФ без істотного завантаження фільтруючого шару. За даних умов непотрібно витратити додаткову потужність для примусової регенерації, що покращує економічність дизеля.

На режимах повного навантаження дизеля 6Ч 12/14 температура ВГ може досягати 500 °С, що з запасом перекриває діапазон каталітичного початку вигорання сажі для різних каталізаторів. Висока швидкість вигорання сприяє швидкому прогріванню через підвищення температур у фільтруючому шару до 600-650 °С. За таких температур відбувається також локальне термічне вигорання сажі у вільному об'ємі фільтруючого шару. Загалом процес термокаталітичної регенерації протікає інтенсивно: при коефіцієнті надлишку повітря  $\alpha = 1,5 \dots 1,7$  за каталітичним механізмом вигорає більше 95 % сажі за 1,5 хв. За той же час при  $\alpha = 1,4 \dots 1,5$  кількість вигорілої сажі зменшується до 80-97 %, що обумовлено зниженням концентрації залишкового кисню у ВГ. Короткочасне навантаження на дизель протягом 2-3 хв. дозволяє максимально регенерувати СФ. Небезпечним за таких режимів роботи СФ є тривала робота дизеля на режимах часткових навантажень і холостого ходу, що призводить до значного накопичення сажі у фільтруючому шарі, а при виникненні саморегенерації до високих температур та значних їх перепадів в ньому. В такому випадку можливо механічне руйнування фільтруючого матеріалу і спікання каталізатора.

Висновки:

1. При частковопотокової регенерації в області витрати газів до 20 кг/год.  $R_m$  має степеневу залежність від  $G_s$ .

2. Область мінімальних витрат енергії на регенерацію при достатньому рівні  $R_m$  спостерігається в інтервалі витраті газів від 10 до 20 кг/год. Тому на етапі дослідно-конструкторських робіт при проектуванні системи регенерації необхідно визначати такий інтервал витрати газів, за якого витрати енергії на регенерацію будуть мінімальними, а потужність регенеративної установки дозволить її застосування на борту автомобіля.

3. Розрахунково-теоретичні дослідження процесу термокаталітичної регенерації дозволяють мінімізувати витрати енергії на регенерацію та визначити режими роботи дизеля за яких забезпечується термічна стійкість фільтруючого матеріалу.

#### Література:

1. Звонов, В.А. Проблемы экологической безопасности автотранспорта [Текст] / В.А. Звонов, Л.С. Заиграев, А.П. Дядин // Вісник Східноукраїнського державного університету. – 1996. – № 1. – С. 62-69.

2. Оценка и контроль выбросов дисперсных частиц отработавших газов дизелей [Текст] / В.А. Звонов, Г.С. Корнилов, А.В. Козлов, Е.А. Симонова. – М. : Прима-Пресс-М, 2005. – 312 с.

3. Шеховцов, Ю.И. Анализ методов регенерации фильтрующих элементов дизельных сажевых фильтров [Текст] / Ю.И. Шеховцов, Л.С. Заиграев, А.С. Попов // Экология : Сборник научных трудов Восточноукр. нац. ун-та им. В. Даля и Познаньского техн. ун-та. – 2002. – № 2. – С. 84-96.

4. Шеховцов, Ю.И. Математическая модель выгорания твердых частиц в структуре дизельного сажевого фильтра [Текст] / Ю.И. Шеховцов, Л.С. Заиграев // Авиационно-космическая техника и технология. – 2003. – Вып. 7(42). – С. 16 -19.

5. Шеховцов, Ю.И. Исследование термokatалитической регенерации сажевого фильтра дизелей [Текст] / Ю.И. Шеховцов, Л.С. Заиграев // Двигатели внутреннего сгорания. – 2004. – № 2(5). – С. 57-59.

© Ю. І. Шеховцов, А. П. Полив'янчук, 2014

УДК: 551.5 (075.8)

**І. В. ШОЛОК**, асп., **М. М. НАЗРУК**, д. г. н., проф.  
*Львівський національний університет імені Івана Франка*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ ЗЕЛЕНИХ ЗОН ВЕЛИКИХ ТА ЗНАЧНИХ МІСТ УКРАЇНИ**

У роботі розглянуто проблеми просторового формування зеленої зони міст, в залежності від містобудівних передумов та інших факторів. На основі проаналізованих закономірностей порівняно особливості планування територій зелених насаджень в межах великих та значних міст України.

**Ключові слова:** зелена зона, зелені насадження, парки, просторова структура, планування міста.

В работе рассмотрены проблемы пространственного формирования зеленой зоны городов, в зависимости от градостроительных предпосылок и других факторов. На основе проанализированных закономерностей сравнены особенности планирования территорий зеленых насаждений в пределах больших и крупных городов Украины.

**Ключевые слова:** зеленая зона, зеленые насаждения, парки, пространственная структура, планировка города.

In the work we considered the problem of spatial formation of the green areas of the towns, depending from the urban background. and another factors. Based on the analyzed regularities it was also compared features of planning areas of green space between the large and major cities of Ukraine.

**Key words:** green area, green spaces, parks, spatial structure, urban planning.

При детальному дослідженні зелених насаджень будь-якого міста завжди потрібно враховувати безліч факторів, які мають свій вплив на їх формування та розвиток. Внаслідок різноманітних умов містобудування, історичних, фізико-географічних та економічних передумов, усі міста мають різну геопросторову структуру та планування і, відповідно, суттєві відмінності у структурі зелених насаджень міста, але з іншого боку – ряд унікальних рішень у озелененні міста. Саме в даному аспекті й полягає актуальність дослідження загальноміської просторової

структури зелених насаджень, стан та просторове поширення яких є одним з визначальних факторів загальної якості екологічного стану середовища міста. Та чи інша сформована структура озелених територій міста по-перше, дає змогу охарактеризувати та зробити певні висновки, як про систему зеленої зони, так і про особливості геопросторового формування міста загалом, а по-друге, має роль вагомого фактора у подальшому геопросторовому розвитку зелених насаджень.

Об'єктом дослідження, в даному випадку, є зелена зона в межах великих та значних міст. Відповідно, предмет дослідження є саме просторова структура зелених насаджень в загальноміському аспекті.

Метою проведених аналітичних робіт є узагальнити інформацію про особливості просторового поширення зелених насаджень у межах міст і водночас використати дану інформацію для аналізу та порівняння загальної структури зелених насаджень деяких великих та значних міст України.

У багатьох теоретичних роботах з містобудування були наведені різні принципові схеми систем зелених насаджень. Французький містобудівник Е. Енарей в 1904 р. запропонував дві найбільш ефективні, на його думку, системи зелених насаджень міст: зелених кілець і зелених плям. Німецькі містобудівники Р. Еберштадт, Б. Морінг і Р. Петерсен в 1910 р. в проекті планування Берліна розробили клиноподібну схему насаджень, по якій зелені клини проникають до центру міста і об'єднуються зовнішнім зеленим поясом.

Англійська архітектор Г. Пеплер запропонував комбіновану схему насаджень, в якій зелені клини поєднуються з кільцями. Польські фахівці створили схему насаджень невеликого міста, в якій чотири житлових райони в центральній частині міста та ділянки садибної забудови на периферії доповнені мережею зелених масивів, з'єднаних між собою бульварами. Радіуси обслуговування не перевищують 1,5 км.

У теоретичній роботі К. Отто наведена схема зелених насаджень, запропонована в 1959 р. проф. Кюном (Німеччина). Ця схема передбачає: центральне паркове ядро міста; зелені смуги, що з'єднують між собою житлові райони; зелені центри житло-

вих районів; зелені смуги, що розділяють житловий район на мікрорайони; приміські зелені масиви.

Ряд принципів схем розроблених в колишньому СРСР. Так, проф. Н. В. Баранов у схемі планувальної структури міста найближчого майбутнього розташовує зелені насадження у вигляді протяжних масивів, об'єднаних в єдину систему озелених магістралей.

Проф. Ю. К. Кругляков пропонує базувати зелені насадження в основному в районних парках, об'єднаних бульварами. Принципово ця схема близька до схеми Н. В. Баранова. [1]

Відповідно, основні тенденції проблем благоустрою та озеленення населених місць полягають у створенні ефективного та оптимального балансу зеленого фонду міста, забудови та промислових територій. Містобудівні рішення залежать від природних передумов, специфіки проекрованої території, соціальних факторів і еколого-економічної доцільності. Озеленення в місті формує умови комфортного проживання населення і своєю композиційною структурою довершує естетичний і художній вигляд міст, а також архітектурно - просторове сприйняття міського пейзажу.

Структура система озеленення, з одного боку може визначатися розподілом міста на планувальні елементи, а з другого - обумовлювати планувальну структуру міста.

Критеріями оцінки варіанта системи озеленення території служать рівномірність їхнього розподілу по території міста (особливо стосовно житлових забудов, транспортна й пішохідна доступність), безперервність системи, що залежить від можливості планувального об'єднання садів і парків бульварами, набережними, озеленими вулицями та аллеями, комплексність організації внутрішньоміських і замських озелених територій, планувальне об'єднання внутрішньоміських відкритих просторів із приміськими лісопарками й лісами.

Проаналізувавши наведені вище різні принципові схеми систем зелених насаджень, та порівнявши їх з наявними системами планування міст, бачимо що на практиці найчастіше зустрічаються такі схеми озеленення міста – центрична, периферійна, групова (плямами), клинами, лінійно-смугова, а також, часто, їх поєднання.[2]

Система зелених насаджень повинна відповідати планувальній структурі міста. Кожній планувальній одиниці відповідають певні зелені насадження: мікрорайон – сад мікрорайону; житловий район – сад житлового району, бульвар, сквер; планувальний район – районний парк; місто – міські парки, сади, дитячі та спортивні парки, гідропарки, лісопарки, бульвари, сквери, набережні.

Структура системи зелених насаджень залежить і від розміру міста. Мале місто – найбільш проста структура: міський парк, бульвари, сади мікрорайонів. Середнє місто – міський парк, сади житлових районів, сквери, бульвари, сади мікрорайонів. Велике місто – міський парк, сади житлових районів, дитячі та спортивні парки, гідропарки, лісопарки, бульвари, сквери, сади мікрорайонів. У значному місті до перелічених зелених насаджень додаються також районні парки, ботанічні й зоологічні сади.

Зокрема, усі закономірності формування системи зеленої зони проявляються при аналізі планування великих та значних міст України.

Найбільш суттєво планувальна система зеленої зони залежить від планування поточного міста загалом. Так, наприклад, історично склалося, що у Львові сформована радіальна система планування міста. Відповідно, впродовж просторового росту міста, у Львові виникло три, так званих «зелених кільця». Довкола колишнього середньовічного міста „за мурами» закладено перше зелене кільце, сформоване парками „Високий Замок», «Знесіння», Личаківський парк, Погулянка, Залізна Вода, Софіївка, Стрийський парк, парк культури і відпочинку ім. Б. Хмельницького. Дане зелене кільце особливо чітко простежується на карті та створює практично безперервне зелене обрамлення центральної частини міста Львова, яке частково відокремлює його від впливів периферійної частини міста. Друге кільце формують Студенський парк та Горіховий гай, Кульпарківська зелена зона, Скнилівський парк, лісопарк «Білогорща» та Кортумова гора. Дані зелені насадження мають уже більш виражений фрагментарний характер, та сумарно займають меншу площу. Третє зелене кільце творять приміські лісопарки: Винниківський, Липниківський, Басівський, Брюховицький, Голосківський, які простягаються на порівняно значні території, та відіграють роль

природного екологічного бар'єру передмістя. Проте, сучасну систему Львова озеленення важко назвати суто радіальною. Більш доцільно описати її як кільцево-радіальну, та частково й хаотичну, де зелені клини, сформовані із паркових насаджень, бульварів, скверів, садів, внутрішньо кварталних та придорожніх зелених насаджень, утворюють екологічні коридори.

Схожа система планування склалася у місті Харків, що спричинено таким же радіальним плануванням міста. Проте, найбільші площі, зайняті зеленими насадженнями, розташовані уздовж західної і північної границь міста, удаючись «клинами» по балках глибоко в забудовані квартали. Недостатня кількість зелених насаджень на північному сході, сході і південному сході міста, де переважно розташовані промислові території. Це негативно позначається на санітарно-екологічному стані Орджонікідзевського, Фрунзенського, Комінтернівського, Червонозаводського районів.[4] В загальному, площа зеленої зони Харкова є порівняно достатньою, проте, проводячи картографічний аналіз зеленої зони Харкова, бачимо що основна маса зелених насаджень зосереджена на периферії міста, на півночі та заході. Це свідчить, що, не зважаючи на високий показник озеленення, в дійсності, більша частина міста несповна забезпечена зеленими насадженнями малого типу.

З іншого боку, просторова структура озеленення Харкова не є типовою, як для міста що стоїть на ріці. Так, аналізуючи планування таких міст як Київ, Дніпропетровськ, Полтава, Чернівці та ін., бачимо що основна частина внутрішньоміських озелених територій розташовані вздовж набережної річок, які протікають містом. Інша ж основна частина зелених насаджень, простягаються навколо міст. Такий спосіб озеленення міських територій поєднує у собі елементи лінійно-смугового типу озеленення та периферійного.

Цікаво розглянути планувальну систему озеленення Одеси, географічне розташування якої на березі моря спричинило й не типове для більшості інших міст України, формування зеленої зони. Найважливіше значення у формуванні міського ландшафту, а також всієї системи озеленення має приморська прибережна паркова зона протяжністю 30 км. Вона включає великі парки - ім. Шевченка, Ювілейний, Лузановський - і озеленення ділянок біля



пляжів, яке створює комфортні мікрокліматичні умови. Ці зелені масиви в літні місяці, під час приїзду сотень тисяч відпочиваючих, виконують функції зелених насаджень загальнокурортного значення. Окрім цього, у кожному житловому районі міста також є ділянки зайняті парками, скверами та бульварами. Проте, у зв'язку з відсутністю в межах міста вільних земель, для будівництва відводилися цінні землі, сільськогосподарські угіддя. Внаслідок цього площі було відведено тільки під забудову, а парки в цих житлових районах запроектовані і створені не були [5].

Облаштування парків на берегових територіях безпосередньо пов'язано з тенденцією збільшення антропогенного навантаження на ділянки берегового ландшафту. Спостерігається тенденція поетапного перетворення цих територій у паркові, що безсумнівно приведе до стабілізації і екологічній рівновазі на цих вразливих зонах.

Аналізуючи просторову систему зелених зон наведених вище міст України бачимо, що важко уніфікувати певні особливості формування зеленої зони, навіть при схожих умовах розвитку міста. На особливості поширення зелених насаджень впливають безліч факторів, такі як фізики-географічні, економічні, соціальні, історичні та інші передумови, сумарний вплив яких формують унікальну просторову структуру зеленої зони міста, яка, часто поєднує у собі різні класичні схеми планувань. Проте, часто, такі міста схожі однаковими проблемами у просторовому розвитку зелених насаджень. Так, наприклад, це нерівномірність озеленення території та недостача площ різних типів озелених територій у окремих районах. Окрім територій лісопарків, парків та садів, урбанізовані території повинні бути достатньо забезпечені малими об'єктами зелених насаджень – бульварами, скверами, міжквартальними насадженнями і ін. Ця ж проблема відображається при статистично-картографічному аналізі озеленення міст. Так, загальний показник озеленення міста може бути досить високим, проте, при картографічному аналізі видно, що, часто, найбільшу частку цих показників складають лісопарки, які оточують місто та включені в склад зеленої зони міста, тоді як центральна частина міста, селітебні та промислові території забезпечені зеленими насадженнями недостатньо. Проте, постає інша проблема – у вже давно щільно забудованих містах, просто

недостатньо територій, особливо у центральній частині та житлових кварталах, для створення нових зелених зон. У цьому випадку, в нагоді стане досвід міст, які, для вирішення таких проблем, вже використали новітні методи озеленення.

Література:

1. Гостев В.Ф., Юскевич Н.Н. Проектирование садов и парков. - М.: Стройиздат, 1991. -340 с.
2. Завальний О.В. Планування міст і транспорт. Навчальний посібник. – Х.: ХНАМГ, 2006. – 240 с.
3. Кучерявий В.П. Сади і парки Львова. – Л. Світ, 2008. – 359 с.
4. Програма охорони навколишнього природного середовища м. Харкова на 2008-2012 рр. – Харків, 2008 р.
5. Рішення Одеської міської ради №3428-V від 09.10.2008 р.. Про затвердження Програми розвитку, збереження і поновлення зелених насаджень у м. Одесі на 2009-2013 роки.

© І. В. Шолок, М. М. Назарук, 2014

УДК: 504+502.4

**А. В. ШУМІЛОВА**, асп., **Н. В. МАКСИМЕНКО**, к.г.н., доц.  
*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

### **РЕКРЕАЦІЙНЕ НАВАНТАЖЕННЯ НА ЛАНДШАФТИ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»**

Визначено рекреаційне навантаження на ландшафти Володимирівського науко-дослідного природоохоронного відділення національного природного парку «Слобожанський» на прикладі рекреаційного пункту

**Ключові слова:** рекреаційне навантаження, рекреаційний пункт, ліміти, рекреанти, парк.

Определена рекреационная нагрузка на ландшафты Владимирского научно-исследовательского природоохранного отделения национального природного парка «Слобожанский» на примере рекреационного пункта.

**Ключевые слова:** рекреационная нагрузка, рекреационный пункт, лимиты, рекреанты, парк.

Definitely recreational load on landscapes Volodymyrivska scientific research department of environmental protection of the national park «Slobozhanskyi» for example recreational item.

**Keywords:** recreational load, recreational item, limits, recreants, park.

Все більше людей полюбили відпочивати на лоні природи та помилуватися рідними краєвидами – відчутти себе рекреантом (рекреант – особа, яка відновлює у визначених згідно із законодавством місцях природно-заповідних територій та об'єктів свої розумові, духовні і фізичні сили [1]).

Саме одним із напрямків роботи Національного природного парку «Слобожанський» є створення умов для організованого туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності в природних умовах з дотриманням режиму охорони заповідних комплексів та об'єктів [2].

Новостворений національний парк має невелику рекреаційну інфраструктуру та своїх рекреантів. Протягом 2013 року на території парку проводились різноманітні еколого-освітні заходи та екскурсії. Також на територіях парку відпочиває і місцеве населення, а особливо в сосновому лісі що відноситься до Володимирівського науково-дослідного природоохоронного відділення (НДПОВ) національного природного парку «Слобожанський» (НПП). На цій території загальною площею 3507,4 га. розміщено 3 рекреаційні пункти та проводиться облаштування 2 екологічних стежок 3,1 та 2,6 км, туристичні маршрути довжиною 5,1 км та 15 км. Восени тут можна зустріти досить багато грибників-любителів.

Також вся територія парку розподілена на 3 зони (заповідну, рекреаційну та господарську)[3].

На початку 2013 року парк отримав ліміти на використання природних ресурсів у межах НПП «Слобожанський» в рекреаційних, оздоровчих та освітньо-виховних цілях на 2013р. [4].

Зважаючи на вказане *метою роботи* визначено дослідження рекреаційного навантаження на компоненти ландшафтів Володимирівського науково-дослідного природоохоронного відділення НПП «Слобожанський» взявши за тестову територію рекреаційну зону Володимирівського НДПОВ НПП «Слобожанський» та визначення відсотку використаних лімітів за 2013 р.

*Методи дослідження.* Дослідження рекреаційного навантаження на території НПП «Слобожанський» у 2013 р було проведено за допомогою маршрутних методів, з використанням ГІС технологій та GPS обладнання. У ході дослідження основна увага приділялась визначенню кількості відвідувачів, виявленню засмічених та антропогеннозмінених ділянок.

*Результати дослідження.* Навантаження розраховувалось за допомогою методики Генсирука С.А. [5] з додатковими змінами та уточненнями. Для спостережень обрано 50 квартал, площею 30 га з рекреаційним пунктом площею 0,35 га. В ході спостережень встановлено, що влітку рекреаційний пункт відвідують туристи та рекреанти у середньому двічі на тиждень і перебувають на ньому до 6 годин. Для визначення рекреаційного навантаження  $H_0$  визначено формулу розрахунку:

$$H_0 = (K_1 * K_2 * P_i) / П,$$

де:  $H_0$  - середньомісячне рекреаційне навантаження за день, люд/день/га

$K_1$  – коефіцієнт, який показує відношення тривалості годин обліку до тривалості облікового дня (14 годин – 1 світловий день з 8 до 22 год.) і буде становити 6/14,

$K_2$  – коефіцієнт, який показує відношення тривалості днів обліку до тривалості облікового періоду ( 1 місяць – 30 днів) для визначення середнього значення рекреаційного навантаження за місяць і буде становити 8/30,

$P_i$  – середня кількість рекреантів, що облічили у  $i$ -му інтервалі часу (загальна кількість рекреантів на ділянці розділена на 8 днів обліку),

$П$  – площа ділянки, га.

Результати спостережень наведені в таблиці 1.

Встановлено, що середньорічне рекреаційне навантаження

за 2013 рік на дослідженій ділянці становить 4,5 люд. день/га.

Також під час спостережень було відзначено, що крім рекреаційного пункту інші ділянки 50 кварталу туристи не відвідували. Тому можна зазначити, що визначене рекреаційне навантаження розподіляється на весь квартал площею 30 га. За затвердженими лімітами на використання природних ресурсів у межах територій НПП «Слобожанський» в рекреаційних, оздоровчих та освітньо-виховних цілях на 2013 рік ліміт на 50 кв. становить 86 люд. день на квартал.

Підводячи підсумки за результатами спостережень встановлено, що використано за рік 5,2 % ресурсів від встановлених лімітів. Максимальне рекреаційне навантаження встановлено в травні, червні та вересні і становлять 9,3%, 8,1% та 8,5 %.

Таблиця 1 – Середньомісячне рекреаційне навантаження  
Володимирівського НДПОВ НПП «Слобожанський»

Місяць	$K_1$	$K_2$	$P_1$	П(га)	$H_d$
Січень	6/14	8/30	2	0,35	0,7
Лютий	6/14	8/30	3	0,35	1
Березень	6/14	8/30	9	0,35	3
Квітень	6/14	8/30	13	0,35	4,3
Травень	6/14	8/30	24	0,35	8
Червень	6/14	8/30	21	0,35	7
Липень	6/14	8/30	16	0,35	5,3
Серпень	6/14	8/30	14	0,35	4,6
Вересень	6/14	8/30	22	0,35	7,3
Жовтень	6/14	8/30	20	0,35	6,6
Листопад	6/14	8/30	12	0,35	4
Грудень	6/14	8/30	5	0,35	1,7

З часом кількість рекреантів на території парку постійно буде збільшуватися. Для того щоб розвивати туризм в парку та при цьому не перевищувати встановлені ліміти, не завдавати шкоди ґрунтовому та рослинному покриву необхідно зменшити рекреаційне навантаження. Для цього необхідно обладнати рекреаційні пункти оглядовими майданчиками, дорожньо-алейною системою з твердим покриттям. За необхідності облаштувати наметові табори. Саме такі прості заходи по облаштуванню території зможуть допомогти врегулювати пересування рекреантів по парку.

#### Література:

1. Положення про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України. Затверджено наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 22.06.2009р. №330 – Київ, 2009. – 4с.

2. Положення про національний природний парк «Слобожанський». Затверджено наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 30.09.2011р. №362 – Київ, 2011. – 16 с.

3. Проект створення національного природного парку «Слобожанський». Український науково-дослідний інститут екологічних проблем. – Харків, 2009 – 126 с.

4. Ліміти на використання природних ресурсів у межах територій НПП «Слобожанський» в рекреаційних, оздоровчих та освітньо-виховних цілях на 2013 рік. 25.01.2013р. № 708/09/3-2013.

5. Генсирук С. А. Рекреационное использование лесов. / С. А. Генсирук, М. С. Нижняк– К.: Урожай, 1987.-246с.

© А. В. Шумілова, Н. В. Максименко, 2014

УДК: 577.4:581.331.2

**А. В. ЯКУШЕВА**, студ.,  
**І. А. КРИВИЦЬКА**, ст. викл.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

## **ФЛУКТУЮЧА АСИМЕТРІЯ ЯК ОДИН ІЗ МЕТОДІВ БІОІНДИКАЦІЇ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ МІСТА ХАРКОВА**

В публікації представлені результати дослідження щодо морфологічних ознак листової пластинки липи (*Tilia cordata* Mill) для визначення ступеня забруднення ландшафтно-рекреаційних територій міста Харкова.

**Ключові слова:** флуктуюча асиметрія, біоіндикація, середня відносна відмінність, *Tilia cordata* Mill, урбоекосистема, антропогенний вплив, ландшафтно-рекреаційна територія.

В публикации представлены результаты исследований морфологических признаков листовой пластинки липы (*Tilia cordata* Mill) для определения степени загрязнения ландшафтно-рекреационных территорий города Харькова.

**Ключевые слова:** флуктуирующая ассиметрия, биоиндикация, среднее относительное отличие, *Tilia cordata* Mill, урбоекосистема, антропогенное воздействие, ландшафтно-рекреационная территория.

This publication presents research results of morphological traits of linden leaf blade (*Tilia cordata* Mill) in order determine the degree of contamination of the landscape and recreation territory of the Kharkiv city.

**Keywords:** the fluctuating asymmetry, the bioindication, the mean relative difference, *Tilia cordata* Mill, the urban ecosystems, an anthropogenic impacts, the landscape and recreation territory.

Ландшафтно-рекреаційні території є невід'ємною складовою будь-якого міста. До їх складу входять озеленені й водні простори у межах забудови міста, лісопарки, а також ландшафти, що охороняються, землі сільськогосподарського викори-

стання та інші угіддя, позаміські зони масового короткочасного і тривалого відпочинку [2]. Саме там міська людина може відпочити від напруженого робочого дня, швидкого темпу життя, відновити нервові сили, а також покращити емоційний тонус.

У Харкові найбільш популярними такими місцями є Саржин Яр (м. Ботанічний Сад) і Сад імені Т.Г. Шевченка.

Саржин Яр – балка, яка розділяє Павлове Поле від Нагірного району. Головною родзинкою Саржиного Яру є мінеральне джерело. Багато харківчан та туристів поспішає сюди за водою.

Сад імені Т. Шевченка – міський парк Харкова, створений на основі природного дубового гаю. На верхній терасі саду знаходився ландшафтний парк, на нижній – ботанічний сад. У саду Шевченка знаходяться пам'ятники В. Каразину, звісно ж Т. Шевченку, Архангелу Михаїлу, скульптура «Аксакал», а також відомий пам'ятник футбольному м'ячу [4].

Флуктуюча асиметрія (ФА) є одним із показників стабільності розвитку популяції. Ступінь і характер її може свідчити про оптимальність умов середовища та виступати підґрунтям щодо різних організмів. Традиційні методи, що оцінюють хімічні і фізичні показники, не дають комплексного уявлення про вплив на біологічну систему, тоді як такі біоіндикаційні показники, як ФА відображають реакцію організму на все різноманіття діючих факторів[3]

Для проведення даного дослідження була використана методика Калузької школи біоіндикації (Росія). Були взяті зразки листяних пластинок липи (*Tilia cordata* Mill) на ділянці проспекту Леніна (Ботанічний Сад) біля дороги. Асиметричність зразків розглядалась за п'ятьма ознаками: 1) ширина половини листової пластинки; 2) довжина другої жилки другого порядку від основи листка; 3) відстань між основами першої та другої жилок другого порядку; 4) відстань між кінцями цих жилок; 5) кут між головною жилкою і другою від основи жилки другого порядку [2]. Далі на основі отриманих даних розраховувалося значення асиметричності, яке оцінюється за допомогою інтегрального показника – середньої відносної відмінності на ознаку. Розрахунки ФА наводяться у таблиці 1 та 2.

Середній інтегральний показник на ділянці Саржиного Яру дорівнює 0,03502, мінімальне значення – 0,0108, максимальне –



Таблиця 1 –Значення ФА на ділянці Саржиного Яру

№	Ознака №1	Ознака №2	Ознака №3	Ознака №4	Ознака №5	Ср. відн. відмінність $Z=(Y1+Y3+Y4+Y5)/N$
	$Y=(Xл-Xп)/(Xл+Xп)$	$Y=(Xл-Xп)/(Xл+Xп)$	$Y=(Xл-Xп)/(Xл+Xп)$	$Y=(Xл-Xп)/(Xл+Xп)$	$Y=(Xл-Xп)/(Xл+Xп)$	
1	0,019	0	0,05	0,043	0,043	0,031
2	0,01	0,006	0	0,077	0,034	0,0254
3	0,01	0,039	0,063	0,043	0,034	0,0378
4	0	0,006	0,022	0	0,026	0,0108
5	0,022	0,006	0,021	0,181	0,042	0,0544
6	0,077	0,016	0	0,083	0,014	0,038
7	0,058	0	0,04	0,1	0,014	0,0424
8	0,025	0,03	0	0,09	0,014	0,0318
9	0,047	0,022	0,03	0,077	0,042	0,0436
10	0,013	0,008	0,029	0,048	0,077	0,035
Zcp.						0,03502

0,0544. За п'ятибальною шкалою відхилення ця територія відповідає 1 балу. Проте зразок № 5 показав незначне відхилення від норми.

Середній інтегральний показник на ділянці Саржиного Яру дорівнює 0,03502, мінімальне значення – 0,0108, максимальне – 0,0544. За п'ятибальною шкалою ця територія відповідає 1 балу. Проте зразок № 5 показав незначне відхилення від норми. На ділянці Саду імені Т.Г.Шевченка середній інтегральний показник дорівнює 0,03464, мінімальне значення – 0,013, максимальне – 0,0668. Територія також відповідає 1 балу.

Таким чином, можна зробити висновок, що порушення в цих ландшафтно-рекреаційних територіях відсутній, проте простежуються одиничні зразки з деяким відхиленням з перевищенням на 1 бал.

Таблиця 2- Значення ФА на ділянці Саду імені Т.Г.Шевченка

№	При- знак №1	Признак №2	Признак №3	Признак №4	Признак №5	Ср. относ. различие
	$Y=(X_{л-}X_{п})/(X_{л}+X_{п})$	$Y=(X_{л-}X_{п})/(X_{л+}X_{п})$	$Y=(X_{л-}X_{п})/(X_{л+}X_{п})$	$Y=(X_{л-}X_{п})/(X_{л+}X_{п})$	$Y=(X_{л-}X_{п})/(X_{л+}X_{п})$	$Z=(Y1+Y3+Y4+Y5)/N$
1	0,099	0,025	0,027	0,167	0,016	0,0668
2	0,117	0,008	0,032	0,032	0,029	0,0436
3	0,029	0,01	0	0,043	0,016	0,0196
4	0,075	0,072	0,034	0,058	0	0,0478
5	0,025	0,01	0	0	0,016	0,0102
6	0,079	0,018	0,1	0,142	0	0,0678
7	0,011	0	0	0,04	0,014	0,013
8	0,022	0	0,05	0	0,067	0,0278
9	0,012	0	0,027	0,052	0,025	0,0232
10	0,075	0	0	0,058	0	0,0266
Zср.						0,03464

Література:

1. Боголюбов А.С, Буйолов Ю.А, Кравченко М.В., методиче-  
скоепособие, Экосистема, 2002год, с. – 6-9.).
2. Дідик В.В.,Павлів В.В. Планування міст: Навч. посібник –  
Львів: Львівська політехніка, 2003. с.– 406.
3. Зорина А.А., Характеристика флуктуирующей асимметрии ли-  
стов двух видов берез в Карелии; Зорина А.А., Коросов А.В., Экология.  
Экспериментальная генетика и физиология. Труды Карельского науч-  
ного центра РАН., выпуск 11., 2007 год, с. 27–38.
4. <http://stezhkam.com/>

© А. В. Якушева, І. А. Кривицька,, 2014

УДК: 504.3.054

**В. В. БЄСЄДИНА** студ., **Н. В. МАКСИМЕНКО**, к. г. н., доц.  
English language supervisor – **N. I. CHERKASINA**, senior  
lecturer of English  
*V. N. Karazin Kharkiv National University*

### **THE INFLUENCE OF NATURAL AND SOCIAL- ECONOMIC FACTORS ON THE AIR IN FRUNZE DISTRICT OF KHARKIV**

У публікації наведені результати відбору проб у приземному шарі атмосферного повітря Фрунзенського району за допомогою газоаналізатора УГ-2.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, хімічні речовини, газоаналізатор.

В публикации приведены результаты отбора проб в приземном слое атмосферного воздуха Фрунзенского района с помощью газоанализатора УГ-2.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, химические вещества, газоанализатор.

This publication presents the results of sampling in the surface air Frunze district by gas analyzer UG-2.

**Keywords:** air, chemicals, gas analyzer.

Air quality of the Frunze district of Kharkiv is formed by the amounts of pollutant emissions from mobile and stationary sources. According to meteorological zoning Kharkiv is classified as an area with possible high-potential air pollution by industrial emissions.

One of the main elements of the analysis of air quality is sampling. If sampling is performed correctly, the result of the careful analysis loses all meaning.

Sampling was conducted by gas analyzer UG-2. It is designed to measure the mass concentrations of harmful substances in the air of industrial premises, industrial zone during emergency situations, industrial emissions using indicator tubes. It is based on the color

change of the powder indicator layer in the indicator tube after drawing air through it.

Length of colored column of indicator powder in the tube is proportional to the concentration of the test gas in the air and measured on a scale calibrated in  $\text{mg}/\text{m}^3$ . Information about the sampling is presented in Table 1.

Scattering maps from stationary sources were constructed for two elements: sulfur dioxide and carbon monoxide, considering the annual wind rose.

Based on the results of our own research, using the method of Inverse Distance Weighting, we can suggest that the impact value of the measured variable decreases with increasing distance from the point of the prepared maps meter scale.

It was found that more than one chemical indicator does not exceed the MCL, despite the large number of industrial companies

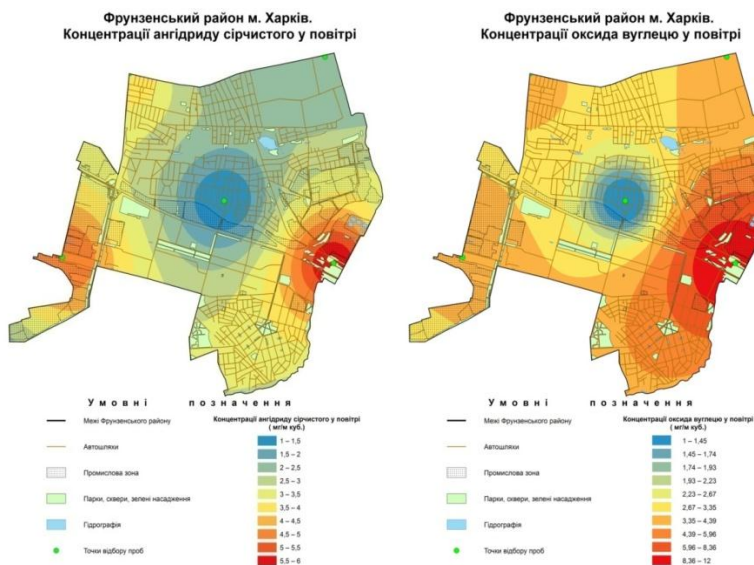
Table 1 – Concentration of the test gas in the air

Name of substance	Ammونيا, $\text{mg}/\text{m}^3$	Nitrogen oxides, $\text{mg}/\text{m}^3$	Sulfur dioxide, $\text{mg}/\text{m}^3$	Petrol, $\text{mg}/\text{m}^3$	Carbon monoxide, $\text{mg}/\text{m}^3$
MAC, $\text{mg}/\text{m}^3$	20	4	10	100	20
Point 1. Crossroads ave. 50 years of the Soviet Union and Saltovskoy Highway	3	1	4	51	4
Point 2. The area of healthcare (hospital)	6	0,05	2	10	4
Point 3. Industrial Area	5	0,3	6	15	12
Point 4. A residential building	5	0,8	5	10	4
Point 5. The private sector	0,5	0	1	9	1

including: Kharkov autogenous plant, plant JSC «Pivdenkabel», JSC «Poligrafmash», JSC «Budinvest», JSC «Holodmash» OSS «Phore-sis», JSC» ZZHBK-9 «VPAT «Turboatom», JSC «HZTD «, JSC «Kharkov factory» air conditioner» CHP-3, JSC «Kharkov factory» Sanitary Engineering «, JSC «HZMK».

The results of pollutant emission by business area and our own researches suggest relatively high levels of air pollution by gasoline at the crossroads at the first point (51 mg/m<sup>3</sup>) and industrial zone at the third point (15 mg/m<sup>3</sup>).

The lowest level of air pollution of all elements was recorded in the central region (point five) with the one-story residential buildings devoid of industrial enterprises and intensive road traffic.



Picture 1 – Concentration of sulfur dioxide in the air of Frunze district

Picture 2 – Concentration of carbon monoxide in the air of Frunze district

The results of the scattering curves of carbon monoxide at point 3 show that the level of pollution did not exceed 0.49 of SI, but the results of sampling was 0.6, this is 18.3% higher, the reason why

there is a significant accumulation of transport on the roads. It would be expedient to implement a «green wave» for which special systems that ensure coordination of traffic lights have been produced for a long time on this principle, which would significantly reduce emissions of carbon monoxide in to the air in this area.

For areas with significant accumulation of industry it is necessary, first of all, to implement the principle of «Green Wave» on the roads and crossroads with heavy traffic.

SI of sulfur dioxide in the fourth point is equal to 0.5, and with constructed scattering SMR is 0.02. This may indicate that the companies and garage cooperatives that are located in this area often use sulfur fuels in different processes.

References:

1. Звіт по інвентаризації викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами, 2012 р.
2. Стольберг Ф. В. Экология города / Ф. В. Стольберг. – Киев: «Либра», 2000.
3. Газоаналізатор універсальний УГ – [Електронний ресурс] : <http://standart-m.prom.ua>

© В. В. Бесседіна, Н. В. Максименко,  
N. I. Cherkasina, 2014

УДК: 502.174.3:627.8.09

**V. O. VORONIN**, stud.,  
**N. I. CHERKASHINA**, senior lecturer of English  
*V. N. Karazin Kharkiv National University*

## **WORKING WITH INDUSTRY**

В статье рассматриваются проблемы экологии, связанные с работой больших промышленных предприятий Украины и пути их решения.

**Ключевые слова:** загрязнители; синтетические продукты; оксиды азота; ядохимикаты

У статті розглядаються проблеми екології, пов'язані з роботою великих промислових підприємств України та шляхи їх вирішення.

**Ключові слова:** забруднювачі; синтетичні продукти; оксиди азоту; отрутохімікати.

The article looks at the ecological problems related to the work of large industrial enterprises in Ukraine and ways to solve them.

**Keywords:** contaminants; synthetic products; nitrogen oxides; and pesticides.

Many people do not realize that large industrial companies are air, water and entire ecosystems' pollutants. Air pollution is a major environmental problem of our time. Enterprises of metallurgy and energy give respectively 35 and 32% of all pollution from stationary sources each year. In Ukraine metallurgy and power centers, and therefore, the centers of pollution are Makiyivka, Mariupol, Kommunarsk, Hartsyzsk, Dnipropetrovsk, Zaporizhzhya. Metallurgical enterprises have only 30-50 % of cleaning equipment. With few exceptions, the equipment is outdated or such that does not work

The main polluters of the environment with heavy metals, particularly arsenic and lead, as well as sulfuric and nitric acids are non-ferrous metallurgy enterprises. These are plants «Ukrtsynk» in Kostyantynivka, the Dnieper mercury plant in Zaporizhzhia, Nikitivsky mercury plant and other enterprises of ferrous metallurgy - the main pollutants of water bodies with phenols, petroleum, and sulfates.

Chemical industry, whose objects throw sulfur dioxide, nitrogen oxides, hydrocarbons and other harmful substances into the air, is the main pollutant of the environment. The largest chemical enterprises are located in the Carpathian region (Novorozdolsky sulfur plant, Kalush potash group of companies), in the Donbass, in Sivash (in Krasnoperekopsk), Odessa, Sumy, Rivne (enterprise association «Nitrogen»). They pollute the environment with very dangerous toxicants - phosgene, vinyl chloride, hydrogen chloride, phenol, ammonia. Chemical companies that produce toxic chemicals (in Pervomaisk, Kalush, Mariupol, Dniprodzerzhinsk), synthetic products cause great harm to the nature. The sad fact is that almost all the enterprises of the chemical industry use obsolete equipment, breaking

the boundaries of sanitary protection zones, do not have treatment facilities or if there is some, it is not effective.

Cement industry is also environmentally harmful. In Donetsk, Dnipropetrovsk and Kharkiv regions it creates the biggest problems, contaminating the environment with dust, sulfur trioxide and nitrogen oxides. Contaminated wastewater is discharged into the river; each year thousands of tons of organic matter, suspended solids, salts, and other harmful compounds that have a negative impact on the environment are thrown into the rivers.

Mining is another source of environmental problems. In the Donbas the triangle Donetsk -Lugansk – Rubizhne is the dirtiest in terms of ecology, industry, mining, power generation facilities, military establishments leading to the degradation of ecosystems of local landscapes. In Lisichansk - Rubezhansky industrial area, for example, not only the surface, but underground water over an area of 120 km<sup>2</sup> is contaminated. All this piles permanently poison the atmosphere with harmful gases, polluting, in addition, thousands of hectares of fertile soil. Western Donbass mines annually throw about 20 million m<sup>3</sup> of highly mineralized water and about 60 million m<sup>3</sup> of water from the same Central Donbass mines get into the Samara river. Mineralization of water in rivers Inhul, Samara, Ingulets is 10 times higher than natural background. Regions of Ingulets (Kryvbass) itself dumps annually about 100 million m<sup>3</sup> of wastewater. These rivers are polluted with heavy metals and radioactive substances that come from the area of uranium ore deposits under the Yellow Waters. Dust pollution as a result of quarrying of building materials (limestone, sand, granite, labradorite) in Zhytomyr, Vinnytsia, Dnipropetrovsk, Kirovohrad regions significantly affects the hydrological regime.

Power facilities, primarily power plants and hydroelectric power stations are heavily polluting. Absorbing a huge amount of oil, gas and coal, they emit millions of cubic meters of hazardous gases, aerosols and soot clutter, hundreds of hectares of slag and ash. In Ukraine TPP produces 55-60 % of electricity (about 37.6 MW), almost all of them are located in cities and are the largest among all power plants polluting the environment. The main polluting components are solid



fuel combustion products (cinder), sulfur dioxide, oxides of nitrogen. Total emissions of power plants reach 2.3-2.5 million tons / year.

The remaining energy is generated by hydro- and nuclear power stations. The largest hydroelectric stations are focused on the Dnipro (Kyiv, Kaniv, Kremenchug, Dniprodzerzhynsk, Zaporizhzhia, Kakhovsk). HES are considered environmentally safe. In the process of creating a cascade of reservoirs on the Dnieper River about 7 km<sup>2</sup> of beautiful fertile flood plains were flooded. During its existence the reservoir turned into waste storage.

Water shortage in Ukraine is now about 4 billion m<sup>3</sup>. Virtually all surface, ground and partly underground water is polluted by industrial, household, agricultural run-off and the quality does not meet even the current undervalued sanitary standards. Annually reservoirs of Ukraine get about 5 million tons of salts, 190 million m<sup>3</sup> of various drains. In water bodies of the Dnieper basin about 8 km<sup>3</sup> of wastewater is dumped. Acute shortage of high-quality drinking water is felt not only in the cities of Crimea, Donbass, Odessa, Lviv, Kharkiv, but in Kyiv, Zhytomyr, Vinnytsa, Kherson, Nikopol, Zaporizhzhia, Drohobych, Bila Tserkva and other cities. Quality of underground drinking water is also constantly decreasing. The dirtiest river in Ukraine is believed to be the Lybid flowing through Kiev and Poltava.

In the basin of the river Lybid there are about 300 companies (100 of them dump raw sewage in general), the salt concentration is 3 times higher than in the river, nitrates - 900 times more than MPC, copper - 50 times, zinc - 4, and lead (near the mouth) - 3.5 kg per 1 ton of water. Water in Poltava contains a huge amount of hydrogen sulfide. The concentration of major pollutants are: slightly oxidized organic compounds - 3-22 MAC, ammonium nitrogen - 22-35, nitrite nitrogen - 3-7, petroleum - 6-13, copper compounds - 9, zinc - 4, manganese - 9 MAC. In some years, the concentrations of these substances will be even higher. Among the major rivers in Ukraine are the most polluted the Siverskyi Donets and the Dniester, in which about 200 million m<sup>3</sup> of wastewater is annually dumped. In addition, the Dniester was on the verge of drying through unaffordable water withdrawals for industry needs and reclamation (its flow reduces

from 6 to 3 million m<sup>3</sup> per year). More than 800 villages of Ukraine lost their own sources of drinking water and now it is either imported or supplied from distance pipelines. Particularly acute problem is felt in the Donbass, Kryvorizhzhya, in Dnipropetrovsk.

Many people do not think how to solve a number of environmental problems associated with the industry. To solve these problems, you should: make good use of the material produced, modernize plants, use natural raw materials, reduce emissions into the water bodies.

#### References:

1. Экологические проблемы биосфера и ноосфера. Экосистема и загрязнение окружающей среды. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://enviroments.land-ecology.com.ua>

2. Проблеми та перспективи розвитку електроенергетики в Україні. [Електронний ресурс]- Режим доступу: [http://otherreferats.allbest.ru/physics/00216206\\_0.html](http://otherreferats.allbest.ru/physics/00216206_0.html)

© V. O. Voronin, N. I. Cherkashina,, 2014

УДК: 656.628

**P. KARNOZHITSKYI**, master stud.,  
**N. CHERKASHYNA**, senior lecturer,  
**M. KULYK**, c.t.s, ass. professor  
*V. N. Karazin Kharkiv National University*

### **OIL POLLUTION OF UKRAINIAN RIVERS: LESSONS FROM THE EU**

Розглянуто використання річок в господарчих цілях та проблеми забруднення річок пароплаванням. Наведені приклади управління навігаційною річковою мережею в дунайських країнах – членах ЄС. Зроблено огляд засобів очистки вод в річкових портах Румунії.

**Ключові слова:** судноплавання, ріки, Дунай, порт, забруднення, очистка

Рассмотрено использование рек в хозяйственных целях и проблемы загрязнения рек судоходством. Приведены примеры управления навигационной речной сетью в дунайских странах – членах ЕС. Сделан обзор средств очистки вод в речных портах Румынии.

**Ключевые слова:** судоходство, реки, Дунай, порт, загрязнение, очистка

The usage of rivers for economic purposes and problems of river pollution by shipping are considered. The examples of navigation management in the Danube river network countries – the EU members – are given. An overview of water treatment facilities in the river ports of Romania is done.

**Keywords:** navigation, rivers, Danube, port, pollution, treatment

Ukrainian Marine fleet includes about 50 motor ships and other water vehicles. The Russian Navy consists of 274 units of frigates and other naval equipment and U.S. Navy is of about 237 different water devices. In Ukraine there are 22 seaports, at least 11 river ports, several dockyards and several naval bases [1].

In Ukraine there are more than 71 thousand rivers and streams. 1 km<sup>2</sup> falls to 0.25 km of rivers. 8 rivers have a length of more than 500 km. More than 95% of the country territories belong to the basin of rivers that flow into the Black and Azov seas. The largest river systems in Ukraine are the Dnieper (Dnipro), the Southern Bug and the Dniester, the Danube, the Don and the Seversky Donets systems. Less than 5% of Ukraine belongs to the Baltic Sea System. It should be noticed that the Don river doesn't flow through Ukrainian territory [2].

Plainness in Ukraine makes the flat nature of the rivers flow, only the Carpathian Mountains rivers and the Crimea, rivers belong to the mountain type.

The Dnipro has great economic value. Inside Ukrainian borders the river is navigable. Hydropower stations cascade and a system of reservoirs are built on the Dnieper. The river's water is being used for water supply and irrigation. Dnipro - Kryvy Rig, Dnieper-Donbas and North-Crimean channels are constructed near the river.

The Southern Bug (853 km) is a river on the south west of Ukraine. It is the fifth biggest river in Ukraine and the biggest Ukrainian only river. It flows through the step and forest-step territo-

ries known for their oldest geological formation on the territory of Ukraine. It's because of this the Southern Bug has so many rapids and is a famous rafting spot in Ukraine [2].

The Dniester (692 km) is another large river. It flows in Western Ukraine and Moldova into the Black Sea on the place of the prehistoric Sarmat Sea, it's important for the fresh water and hydroelectric power plants, hatchery rearing, navigation and recreation.

One of the endangered water objects on Ukrainian territories is the Danube river – the transeuropean communication route and the most important water way of Austria, that flows or is the boundary of 10 states. As well as natural width and depth, it opens considerable opportunities for shipping which is the main source of oil contamination of the river.

The water of Ukrainian rivers and channels is widely used. It's the main source of drinking water, municipal and industrial water supply. Besides, rivers and estuaries play a very important role in recreation.

Economic crisis in most post-Soviet countries mitigated the impact of human activities on the environment of Ukrainian river basins and coastlines resulting in large-scale experiments on ecosystems of the regions.

According to the Water Code of Ukraine the discharge of industrial, residential, radioactive and other wastes and rubbish into water bodies is prohibited. There's a ban for enterprises, institutions, organizations and citizens to pollute water, to contaminate water intakes surface, ice covered ponds, drains and seas, their bays, estuaries with household production and other pollutants. Owners of water transport, pipelines, and other floating structures are required to ensure the protection of water against pollution consisting of lubricants, fuel, chemicals, oil and other pollutants [3].

The economic crisis of 90-s caused substantial damage to Ukrainian river navy. As a result, traffic volumes were significantly lowered; several ports and enterprises had to stop their work. Some rivers became completely free from the organized navigation usage. Thus, because of the Transnistrian conflict shipping on the Dniester

almost completely came to a halt (Transnistrian ports Bendery and Tiraspol have not fully regained their activity yet).

In Ukraine at least 6 rivers are used for navigation. About 10 more rivers could be used in the future, or are used irregularly. The navy is served by 11 large river ports, several ship repair workshops and a large number of small and medium-size river piers. The biggest ports are on the Dnieper, Danube and Pivdennyi (Southern) Bug rivers. According to the European classification of inland waterways the Pripjat, a tributary of the Dnieper, refers to the waterways of international importance (class IV, pushed convoy of pusher and one barge tonnage up to 1200 m).

Usually the river navigation is being used for industrial need, especially for the connection with the Black Sea. Another type of river navigation is tourist, passenger and fishing shipping. Passenger river transport in the light of total passenger traffic during the period of 1990 - 2000 years dropped from 0.3 to 0.02%. Except some local routes on Kakhovka reservoir regular passenger services are virtually absent [4].

Oil spills are one of the major sources of chemical pollution that leads to disruption of the aquatic ecosystems and hydrosystems of natural functioning. Proper disposal of used oil and oil spill cleanup helps prevent water pollution.

The Danube is a major economic, geographical and cultural force in Austria. Flowing through over 96% of the country's territory, the basin is home to 7.7 million people. In the country dominated by the Alps, the flat lands provided by the rivers are of huge significance for agriculture, human settlements and infrastructure.

If we take Austria and Germany, several huge river ports as Passau, Deggendorf, Regensburg, Kelheim, Wien, Krems an der Donau, Linz are situated there. The Kelheim, for example, has about 40,000 sq.m. of covered storage area and 45000 sq.m. of the uncovered area. There is also a railway connection to the most of the ports. Austrian (DSGCargo) and German (Bayerischer Lloyd) shipping companies are in the presence of at least 20 cargo transport vessels, excluding passenger transport and small boats. The traffic of cruise liners play-

ing a significant role in tourism can also be tracked, especially in tourist Austria.

About 90 percent of all transportation on the Danube are accomplished as convoys. In 2009, a total of 95,948 vessel units were locked through upstream and downstream at the nine Austrian Danube locks. Approx. 44% of these units were motor cargo vessels and motor tankers, 23% were pushers and one third of them were passenger vessels. 48,802 cargo and tank lighters or barges were locked through as part of convoys (via Donau, 2009) [5].

An important stage in the functioning of the Danube fleet was the signing of the Bratislava Agreement – a cooperation agreement between the Danube shipping companies (1992, modified in 1997), which includes: the General conditions of goods carriage in international traffic on the river (1989/1997), an Agreement on the International Danube freight rates (1997), an Agreement on mutual assistance and towing vessels in accidents (1991) and others.

The Joint Danube Survey 3, also known as ‘JDS3’, is the world’s biggest river research expedition in 2013. Its main goal is to produce highly comparable and reliable information on water quality and pollution for the entire Danube River and many of its tributaries and to raise awareness about the importance of the Danube and sustainable water management. The International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR) coordinates the implementation of JDS3. Launched on August 14, 2013 from Regensburg, Germany, the boats of the JDS3 will travel 2,375 km downstream the Danube River, through 10 countries, to the Danube Delta in Romania and Ukraine until late September.

Hazardous substance pollution can remain in the environment for a long time and bio-accumulate, seriously damaging river ecosystems and consequently impacting water status and human health, even in low concentrations.

Within the Danube River Basin, accidental spills of hazardous substances have severely affected the aquatic environment and water quality. Accidents often have severe immediate as well as localized ecological consequences. Pollution from the sites contaminated by former industrial activities or from waste disposal is also significant –

here floods pose a risk of re-mobilizing substances for entry into water bodies. The ICPDR has elaborated a basin-wide inventory of potential accident risk spots (ARS Inventory). In total, some 650 risk spots have been recorded and 620 evaluated. As a result, a hazardous equivalent of about 6.6 million tonnes has been identified as a potential danger in the Danube catchment area [5].

The Joint Danube Survey 3 (JDS3) has an ambitious program for monitoring both the WFD priority substances and the other, so-called emerging substances which are not regulated, but their occurrence in water indicates a potential danger. The collected samples will be analyzed for hundreds of organic substances using state-of-the-art analytical techniques such as GC-MS and LC-HR-MS (MS) and the results of these analyses in combination with the ecotoxicological screening will help to determine the substances specific for the Danube River Basin. The ICPDR will receive substantial support to this activity from the NORMAN network, which is an association of stakeholders dealing with emerging substances.

In Austria, competences are split between the federation, the provinces and the municipalities, each of which can have tasks and responsibilities related to the same subject matter. The competence of the Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology (BMVIT) is navigation rights and waterway management, whereas the Ministry for Land and Forestry deals with Environment and Water issues.

According to the Austrian navigation law, every port has to provide reception facilities for ship borne wastes, including oily and greasy waste (§ 58 SchFG, § 9 SchiffahrtsanlagenVO). Public ports have to bear the costs for the reception of the bilge water and waste oil from the vessels that regularly use the port for transshipment and therefore regularly pay port fees (§ 68 SchFG).

According to the map displayed on the WANDA website, at least 4 river ports of Austria have special facilities to dispose oily and greasy ship wastes, as bilge water, used oils, solid oily and greasy wastes (polluted rags, filters, bins). Each port of Vienna, as well as Bratislava port has such equipment. On the picture 1 you can see the types and locations of waste reception facilities on the Danube in

Austria. It follows from these data that each of the big river port in Austria is provided with several treatment facilities.



Picture 1 – Waste reception facilities on the Austrian section of the river Danube [6]

To give some more technical information of the Danube water treatment, let's take Romania – another EU member, Ukrainian neighbor and the Danube «colleague».

The Port of Galati is a maritime port on the Danube. It is situated on the left border of the Danube between Km 160 and Mm 76.

The floating devices Depol 6, 179 Depollution Complex and Salceni 1 are moored at berth no.15 in Galati Commercial Port. The location of 179 Depollution Complex can be changed depending on the need to use it or berths. 179 Depollution Complex has the task of collecting the oily and greasy ship waste (bilge water, waste oil, sludge), separating the bilge water, discharging the cleaned water into the Danube and delivering the waste oil resulting after the separation process to the onshore collection facilities [5].

The usage of Austrian and other European countries (members of the Danube Commonwealth) experience in the safe navigation in Ukraine will help to create a reliable system of river navigation management and to avoid pollution of surface waters with oil products.



Making the fieldwork using the river vessels will give us more specific information about chemical, physical and biological composition of the explored river.

Creation of the Dnieper Countries Corporation will help Ukraine to solve pollution problems, connected to the international usage of the Dnieper, including Ukraine, Belarus Republic and RF, as well as other countries whose ships navigate the Dnieper to and from the Black Sea.

References:

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://navy.in.ua>.
2. Дітчук І.Л. Фізична географія України: Підручник. / Дітчук І.Л., Заставецька О.В., Брущенко І.В. — Запоріжжя: Прем'єр, 2008. — 256 с.
3. Водний Кодекс України. // Відомості Верховної Ради (ВВР), 1995, N 24, ст.189.
4. Robert M. Burgessa, Anna V. Terlets kayab, Mykhailo V. Milyukinb, Mark Povolotskiic, Victor Y. Demchenkob, Tatiyana A. Bogoslavskaya and oth: Concentration and distribution of hydrophobic organic contaminants and metals in the estuaries of Ukraine. / Marine Pollution Bulletin, August 2009.
5. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.danubecommission.org>.
6. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.wandaproject.eu>.

© P. Karnozhytskyi, N. Cherkashyna,  
M. Kulyk, 2014

УДК: 551.5 (075.8)

**A. N. NAGIYEVA**, stud.,  
**N. I. CHERKASHINA**, teacher of English  
*V. N. Karazin Kharkiv National University*

## **THE OZONE LAYER DEPLETION**

Стаття присвячена проблемі зменшення озонowego шару у атмосфері. У ній показані причини цього процесу, реакція живих організмів на утворені зміни та шляхи боротьби з негативними наслідками.

**Ключові слова:** зменшення, шкідливий, захист, шари атмосфери, діяльність людини, зосереджений, виробництво, негативний вплив, ультрафіолетова радіація, шкода.

Статья посвящена проблеме уменьшения озонowego слоя в атмосфере. В ней показаны причины этого процесса, реакция живых организмов на образованные изменения и пути борьбы с негативными последствиями.

**Ключевые слова:** уменьшение, вредный, защита, слои атмосферы, деятельность человека, сосредоточенный, производство, отрицательное воздействие, ультрафиолетовая радиация, ущерб.

Article deals with the problem of ozone layer depletion in the atmosphere. It shows the causes of this process, the reaction of living organisms on changes and ways to fight with negative consequences.

**Keywords:** reduction, harmful, protection, atmosphere's layers, human activity, concentrated, production, the negative effect, ultraviolet radiation, damage.

The Earth's ozone layer protects all life from the sun's harmful radiation, but human activities have damaged this shield. Less protection from ultraviolet light will, over time, lead to higher skin cancer and cataract rates and crop damage. The U.S., in cooperation with 190 other countries, is phasing out the production of ozone-depleting substances in an effort to safeguard the ozone layer.

The Earth's atmosphere is divided into several layers. The lowest region, the troposphere, extends from the Earth's surface up to about

10 kilometers (km) in altitude. Virtually all human activities occur in the troposphere. Mt. Everest, the tallest mountain on the planet, is only about 9 km high. The next layer, the stratosphere, continues from 10 km to about 50 km. Most commercial airline traffic occurs in the lower part of the stratosphere.

As shown in the graph, most atmospheric ozone is concentrated in a layer in the stratosphere, about 15-30 kilometers above the Earth's surface. Ozone is a molecule containing three oxygen atoms. It is blue in color and has a strong odor. Normal oxygen, which we breathe, has two oxygen atoms and is colorless and odorless. Ozone is much less common than normal oxygen. Out of each 10 million air molecules, about 2 million are normal oxygen, but only 3 are ozone.

However, even the small amount of ozone plays a key role in the atmosphere. The ozone layer absorbs a portion of the radiation from the sun, preventing it from reaching the planet's surface. Most importantly, it absorbs the portion of ultraviolet light called UVB. UVB has been linked to many harmful effects, including various types of skin cancer, cataracts, and harm to some crops, certain materials, and some forms of marine life.

At any given time, ozone molecules are constantly formed and destroyed in the stratosphere. The total amount, however, remains relatively stable. The concentration of the ozone layer can be thought of as a stream's depth at a particular location. Although water is constantly flowing in and out, the depth remains constant.

While ozone concentrations vary naturally with sunspots, the seasons, and latitude, these processes are well understood and predictable. Scientists have established records spanning several decades that detail normal ozone levels during these natural cycles. Each natural reduction in ozone levels has been followed by a recovery. Recently, however, convincing scientific evidence has shown that the ozone shield is being depleted well beyond changes due to natural processes.

For over 50 years, chlorofluorocarbons (CFCs) were thought of as miracle substances. They are stable, nonflammable, low in toxicity, and inexpensive to produce. Over time, CFCs found uses as refrigerants, solvents, foam blowing agents, and in other smaller applications. Other chlorine-containing compounds include methyl chloro-

form, a solvent, and carbon tetrachloride, an industrial chemical. Halons, extremely effective fire extinguishing agents, and methyl bromide, an effective produce and soil fumigant, contain bromine. All of these compounds have atmospheric lifetimes long enough to allow them to be transported by winds into the stratosphere. Because they release chlorine or bromine when they break down, they damage the protective ozone layer. The discussion of the ozone depletion process below focuses on CFCs, but the basic concepts apply to all of the ozone-depleting substances (ODS).

In the early 1970s, researchers began to investigate the effects of various chemicals on the ozone layer, particularly CFCs, which contain chlorine. They also examined the potential impacts of other chlorine sources. Chlorine from swimming pools, industrial plants, sea salt, and volcanoes does not reach the stratosphere. Chlorine compounds from these sources readily combine with water and repeated measurements show that they rain out of the troposphere very quickly. In contrast, CFCs are very stable and do not dissolve in rain. Thus, there are no natural processes that remove the CFCs from the lower atmosphere. Over time, winds drive the CFCs into the stratosphere.

The CFCs are so stable that only exposure to strong UV radiation breaks them down. When that happens, the CFC molecule releases atomic chlorine. One chlorine atom can destroy over 100,000 ozone molecules. The net effect is to destroy ozone faster than it is naturally created. To return to the analogy comparing ozone levels to a stream's depth, CFCs act as a siphon, removing water faster than normal and reducing the depth of the stream.

Large fires and certain types of marine life produce one stable form of chlorine that does reach the stratosphere. However, numerous experiments have shown that CFCs and other widely-used chemicals produce roughly 84% of the chlorine in the stratosphere, while natural sources contribute only 16%.

Large volcanic eruptions can have an indirect effect on ozone levels. Although Mt. Pinatubo's 1991 eruption did not increase stratospheric chlorine concentrations, it did produce large amounts of tiny particles called aerosols. These aerosols increase chlorine's effective-

ness at destroying ozone. The aerosols only increased depletion because of the presence of CFC - based chlorine. In effect, the aerosols increased the efficiency of the CFC siphon, lowering ozone levels even more than would have otherwise occurred. Unlike long-term ozone depletion, however, this effect is short-lived. The aerosols from Mt. Pinatubo have disappeared, but satellite, ground-based, and balloon data still show ozone depletion occurring closer to the historic trend.

One example of ozone depletion is the annual ozone «hole» over Antarctica that has occurred during the Antarctic Spring since the early 1980's. Rather than being a literal hole through the layer, the ozone hole is a large area of the stratosphere with extremely low amounts of ozone. Ozone levels fall by over 60% during the worst years.

So, we must protect our atmosphere, because it is an important part of living organism's life. Without atmosphere, that consists oxygen we breathe, people's life is impossible.

References:

1. Dessler, Andrew. *The Chemistry and Physics of Stratospheric Ozone*. – San Diego, Ca: Academic Press, 2000.
2. Hoffman, Matthew J. *Ozone Depletion and Climate Change*. – Albany, NY: State University of New York Press, 2005.
3. Varotsos, Costas, Kirill Ya. Kondratyev. *Atmospheric Ozone Variability: Implications for Climate Change, Human Health and Ecosystems*. – Chichester, UK: Praxis Publishing Ltd, 2000.
4. Godish, Thad. *Air Quality*. 4th ed. – Florida: CRC Press LLC, 2004.

© A. N. Nagiyeva, N. I. Cherkashina, 2014

УДК: 504+608.2

**S. M. SHYROKOSTUP** stud., **N. V. MAKSYMENKO**, candidate of geographic sciences, associate professor,  
**N. I. CHERKASHINA**, senior lecturer of English  
*V. N. Karazin Kharkiv National University*

## **THE EXPEDIENCY OF WASTE SELECTIVE COLLECTION SYSTEM IN V.N. KARAZIN NATIONAL UNIVERSITY**

В публікації наведено характеристику Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, як потенційної бази для створення системи селективного збору твердих побутових відходів.

**Ключові слова:** селективний збір відходів, побутові відходи, інвестиції.

В публикации приведены описание и характеристика Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина, как потенциальной базы для создания системы селективного сбора твердых бытовых отходов.

**Ключевые слова:** селективный сбор отходов, бытовые отходы, инвестиции.

The publication contains the characteristics of V. N. Karazin Kharkiv National University as a potential basis for a system of selective collection of municipal solid waste.

**Keywords:** selective collection of waste, municipal waste, investments.

More than 18000 students and 500 postgraduates study at V. N. Karazin Kharkiv National University at 20 departments, Centre of international education and Centre of Pre-University learning. The teaching staff consists of 1200 people. So, the potential subjects in the formation and accumulation of waste are more than 20 thousand people. The Office of the University includes seven hostels where about 5000 students live.

«Journal of accounting of register maps of objects of accumulation, processing and disposal of waste» of the Department of Envi-

ronment and Natural Resources of the Kharkiv Regional Administration in May 27, 2005 reported the following indicators of waste:

- For hazard classes (tons / year): 1-0,120; 2-0,550; 3-60,906; 4-326,704.
- General rate of waste: 447.004 tons / year.

Those dates were reported in 2005 so we can safely predict, based on the general trend of increase in the volume of waste formation per person in Ukraine, that the rate of 4<sup>th</sup> hazard class increased to 400 tons per year. We are interested in this class because it includes glass, plastic and paper.

The introduction of selective waste collection at the V.N. Karazin Kharkiv National University has several advantages:

1. The university is a place of accumulation of similar waste (plastic, paper) which is potential secondary raw materials;
2. It has powerful leverage on subjects of waste accumulation.
3. There is a potential platform for investment income from international programs.

Perspective side of the project development is the introduction of selective waste collection in all university buildings and hostels. The latter is very important because of the accumulation of plastic and paper waste collection. This will make the system more efficient and profitable.

Analyses of the average price of waste ( the average price of 1 kg of waste paper in Ukraine is 0,80 UAH / kg, mixed cullet of all colors and types, including colorless glass bottles and jars from –0,15 UAH / kg; plastic PET bottles –0,80 UAH/kg and similar, discolored or other colors -1 UAH/ kg, cover andrings of PET bottles 0,70 UAH / kg) and the dynamics of accumulation of waste, income from sale of raw materials can be up to 500 thousand UAH, provided 80% of public involvement in the implementation requirements of the system and its operation to include all the objects that make up the university.

The introduction of selective waste collection should be done only after all the points of this plan are implemented, otherwise the system and its parallel organization will lead to failure.

The main stages of planning, organization and implementation of the system are as follows:

1. To inform the population (questioning of students, faculty and staff of the University on preparedness to meet regulations and maintain the system );

2. Planning part: to create a floor map showing the dumps places, identifying areas of maximum human load; quantification of bins and containers for the waste storage, posters creation, calculation of labor resources, making a list of companies that will be engaged in the export and reception of waste; search for the possible potential sources of finance and investment.

3. A prediction stage (forecast of costs and profitability of the project) ;

4. An organization and implementation of the system in action (placing containers and bins under plan schemes, placing information boards).

As a result of 1st stage - a survey, we found out that 80% of respondents were positive about the selective collection of waste, 15% - indifferent, 5% - are negative, while 95% of the respondents were willing to follow the rules of the system, provided its implementation. However, the experience shows that the actual number of those who will maintain the system is less than 70%.

Considering V.N. Karazin Kharkiv National University as a platform for the implementation of this system it should be noted:

1. V.N. Karazin Kharkiv National University is a place of similar accumulation of wastes that are potential secondary raw materials.

2. There are about 20,000 subjects of formation and accumulation of waste.

3. Introduction of selective collection of solid waste is an innovative project that will allow the university to declare itself as a modern European educational institution.

4. V.N. Karazin Kharkiv National University is a localized object and has powerful levers of control of the subjects of selective waste collection, which increases the efficiency of the system as a potentially important innovation.

5. The price for the purchase of waste that is secondary raw materials is rather high, Kharkiv has a lot of interested firms that operate on a permanent contract.



6. The guidelines, procedures and work plans are aimed at increasing the percentage of subjects participating in the requirement collection and increase the percentage removal of recyclable materials.

7. The university administration is interested to improve the effectiveness of the project as the result of a system - economic independent source of financial resources.

8. Low capital financial costs of the system implementation because of the current system of waste management (availability of containers, waste repositories and storage permits, the availability of already existing staff, local trash collection on the floor and in the classroom).

The system will include not only the main central building but all the areas and buildings of the University, as well as hostels that will significantly increase the volume of collected recyclable materials.

Implementation and operation of the system at V.N. Karazin Kharkiv National University will not only have a positive economic impact but also a number of other positive aspects, namely:

1. University superiority in adoption and implementation of such projects.

2. A significant contribution to the development of environmental education of youth and citizens of Ukraine.

3. Increasing interest of foreign educational institutions, environmental organizations and programs in the university.

The detailed implementation of the project is of importance for the selective collection and as a result further determination of the effectiveness of the project. Implementation of the system in action will also enable the University to position itself as a modern educative and educational institution of the European standard, be the first not only in Ukraine but also in the whole CIS (similar experience has only M. V. Lomonosov Moscow State University, but they practiced only centralized points of waste collection on campus without introducing a system of selective collection). That in turn will increase the interest of European universities, educational and community organizations in the university, which in turn will open up new opportunities for students and teachers.

For this project it is advisable to calculate the ecological and economic efficiency.

The environmental effectiveness of environmental costs is determined by allocating environmental indicator results in costs that have led to these results. Environmental results are calculated by the difference of indicators of negative impact on the environment - both before and after the events.

The calculated value of this indicator is 30 uah / kg. This means that for every spent hryvna in the project 30 kg of solid waste will be disposed of to be used as secondary raw materials (assuming 100% efficiency of the project). The index is quite high and indicates a promising project.

#### References:

1.»Журнал обліку реєстрових карт об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів» Департаменту екології та природних ресурсів Харківської обласної адміністрації [електронна версія].

2. Переход к селективному сбору бытовых отходов в Санкт-Петербурге: формирование мотивации у населения как основа реализации проекта: отчет по проекту / Центр независимых социологических исследований. Агентство «Экспертиза».Спб., 2006.

3. ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони ТПВ». Основні положення проектування.

© S. M. Shyrokostup , N. V. Maksymenko,  
N. I. Cherkashina, 2014

Наукове видання

**Охорона довкілля**

Матеріали  
Х Всеукраїнських наукових  
Талієвських читань

Українською, російською, англійською мовами

Підписано до друку 10.04.2014 р. Формат 60x84/16

Папір офсетний. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. 18,9. Обл.-вид. арк. 20,0.

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